

## Alt-römische Kalk- und Mörtelmischungen.

Von Dr. S. Svoboda.

Auf Kärntens classischem Boden, dem Zollfelde, das nordnordwestlich von Klagenfurt gelegen ist und einst die römische Stadt Virunum getragen hat, wurde in der zweiten Hälfte April des Jahres 1898 beim Umbrechen eines Feldes vom Pflüger eine auffällige Bodenlenkung bemerkt. Aufgrabungen an der fraglichen Stelle des Grundstückes, des sogenannten „Tempelackers“, der zum Baron Kleinlein'schen Gute Tölschach gehört, legten ein circa 33 Quadratmeter großes Mosaik frei, das den Boden des Hauptgemaches eines römischen Hauses bedeckt hatte.

Der schöne und wohlerhaltene Mosaikboden dürfte im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung von italienischen Arbeitern nach pompejanischem Muster ausgeführt sein, weist also ein Alter von rund 1800 Jahren auf. Er wurde vom Lande Kärnten angekauft und nach seiner sachgemäßen Restaurierung\*) dem Geschichtsvereine überlassen, der ihn im Klagenfurter Museum, vorläufig noch unzusammengesetzt, aufgestellt hat. Der Technik nach gehört der Mosaikboden dem opus tessellarium, d. h. dem Würfelmosaik an, bei dem natürlich gefärbte Steinchen in eine cementartige Kalkmasse eingedrückt und dann geschliffen wurden. Diese Kalkmasse der Mosaikbodenausfüllung wurde einer chemischen Analyse unterworfen, welche folgende Zahlen ergab:

I. in verdünnter  $HCl$  löslich: 94·81%

II. „ „ „  $HCl$  unlöslich: 5·19%.

Der in verdünnter  $HCl$  unlösliche Antheil bestand aus ungefähr gleichen Theilen Thon und ziemlich grobkörnigem Quarzsand.

I.  $H_2O$  . . . . . 5·18 %

$C O_2$  . . . . . 36·76 %

$Si O_2$  (löslich) . . . . . 0·36 %

$S O_3$  . . . . . 0 %

$Cl$  . . . . . 0·71 %

$P_2 O_5$  . . . . . 0·195%

$Fe_2 O_3$  . . . . . 0·88 %

$Al_2 O_3$  . . . . . 0·12 %

\*) Durch den akademischen Bildhauer Herrn Wilh. Sturm jun. aus Wien, dessen Liebenswürdigkeit wir auch das untersuchte Kalkpräparat verdanken.

<i>Ca O</i> . . . . .	47·00 %
<i>Mg O</i> . . . . .	1·66 %
<i>K<sub>2</sub> O + Na<sub>2</sub> O</i> . . . . .	0·325 %
organische Substanz . . . . .	1·55 %
Summe . . . . .	94·740 %
II. Sand + Thon . . . . .	5·19 %
Summe . . . . .	99·93 %

Da der gefundene  $C O_2$ -Gehalt nicht zur Bindung des gefundenen Kalkes genügt, so war — unbeschadet der Mengen der übrigen Säuren und Basen — anzunehmen, daß sich ein Basenüberschuß auch direct titrimetrisch feststellen lassen würde. Es wurde eine gewogene Menge Substanz mit  $\frac{1}{2}$  Normal= $H Cl$  zersetzt und nach Verjagung der  $C O_2$  mit  $\frac{1}{4}$  Normal= $Na O H$  zurücktitriert. Nach Abzug der äquivalenten Menge der ausgetriebenen  $C O_2$  ergab sich eine Basicität des Kalkes von 1·58% auf  $Ca O$  berechnet.

Bei der Untersuchung des Kalkpräparates auf seine mineralischen Bestandtheile wurde die Bemerkung gemacht, daß die Wände der benützten Glasgefäße wie mit einer fettigen Substanz überzogen schienen. Durch Erhitzen auf dem Platinblech ließ sich starke Schwärzung der Substanz erzielen. Ein Versuch, das staubfeine Kalkpulver mit Aether oder Alkohol zu extrahieren, lieferte in beiden Fällen eine gelbliche bis gelbbraune, fettartige Masse, und zwar in folgenden Mengenverhältnissen:

Aether=	} extract . . . . .	0·66%
Alkohol=		1·82%

Beide Extracte enthielten — wie ja zu erwarten war — noch  $Ca O$ , dessen Menge im Alkoholextract 14·9%, berechnet auf die Fettmasse, betrug, so daß sich nach Abzug dieses Ueberschusses ein Gesamtgehalt von 1·55% an organischer Fettsubstanz in dem Kalkpulver ergibt. In Anbetracht der geringen gewonnenen Fettmengen (nur circa 3 gr) konnten nur einige Constanten der fettartigen Masse bestimmt werden, und zwar:

Schmelzpunkt . . . . .	86°
Säurezahl . . . . .	290

( $cm^3 \frac{1}{10}$  Norm.= $Na O H$  für 10 gr Substanz)

Jodzahl . . . . .	24·36
Verseifungszahl . . . . .	181·5

Aus diesen Zahlen einen Schluß auf die Art der organischen Substanz zu ziehen, erscheint uns in Anbetracht des hohen Alters des Fettes oder Wachses unangebracht, umsomehr, als ja sicher bei der feinen Vertheilung der Substanz in der Kalkmasse eine Oxydation oder Verharzung des ursprünglichen Fettes angenommen werden muß.

Der hohe Schmelzpunkt und die niedere Siedzahl würde am ehesten noch an eine Wachsort erinnern, wenn schon eine Vermuthung ausgesprochen werden soll. Jedenfalls dürfte aber durch das Vorhandensein dieses Fettes oder Wachses in der Kalkunterlage des Mosaiks der Beweis geliefert sein, daß der noch jetzt übliche Gebrauch, derartige Arbeiten unter Zuhilfenahme von Terpentin oder von Lösungen von Wachs in Terpentin vorzunehmen, auf das Alterthum zurückzuführen ist. Das Tränken einer derartigen Kalkmasse, beziehungsweise eines Mosaikbodens mit Terpentin erfüllt eben die doppelte Aufgabe, eventuelle Spalten und Zwischenräume zwischen den Steinchen auszufüllen und zu verschmieren und überdies die Farben des Mosaiks feuriger zu machen.

Der mineralischen Zusammensetzung nach ist diese Mosaikbodenunterlage als ein Gemenge von fettem Kalk mit sehr wenig feinem Sand und einem geringen Zusätze mit hydraulischen Eigenschaften zu bezeichnen.

Direct anstoßend an die Ausgrabung des Jahres 1898 wurden im Jahre 1901 die Grundmauern eines weiteren römischen Hauses freigelegt. Hinsichtlich der Technik des Mörtelbewurfes dieser Mauern ist Folgendes zu constatieren.

Die Mauer selbst besteht aus großen behauenen Steinen, die durch Mörtel mit einander verbunden sind. Auf der Mauer scheint ein ganz dünner Kalkanstrich aufgetragen gewesen zu sein, was sich aber nicht mit völliger Sicherheit feststellen ließ. Auf diesen Kalkanstrich folgt eine 1—2 *cm* starke, braune Mörtelschicht, welche ihrerseits eine 2—3 *mm* dicke weiße Mörtellage trägt. Diese letzte weiße Schichte bildet erst den Untergrund für die pompejanische Wandbemalung, deren feurigen Farben übrigens auch ein Jahrhunderte langes Vergrabensein im feuchten Boden nichts anhaben konnte.

In einem Raume des Hauses befanden sich zwei Farbenstriche übereinander; die hiebei befolgte Arbeitsweise des römischen Anstreichers, beziehungsweise Maurers, war folgende: Der alte Anstrich, der von der Mauer durch die eben beschriebenen zwei Lagen getrennt war,

wurde völlig intact gelassen und nur mit einem feinen Kalkanstrich versehen. Auf diesen Anstrich kam dann wieder die 1—2 cm starke braune und hierauf die weiße Mörtelschicht (2—3 mm), auf welche die neue Bemalung aufgetragen wurde, die also von der alten durch zwei und von der Mauer durch vier Mörtellagen getrennt ist.

Untersucht wurden die braune und die weiße Mörtelschicht, die sich leicht mechanisch von einander trennen ließen.

	Brauner	weißer Mörtel
I. Steinchen + Sand, Durchm. > 2 mm:	15·29%	5·33%
II. Steinchen + Sand, Durchm. > 1 mm:	43·74%	
	59·03%	47·05%
	41·72%	
III. Rest, „ < 1 mm:	40·97%	52·95%

Diese drei Antheile wurden durch Sieben von einander getrennt und die Antheile III weiter analysiert. Es sei an dieser Stelle bemerkt, daß die Steinchen und der Sand im braunen Mörtel farbig waren, im hellen aber aus reinweißem Quarzsand bestanden, was, abgesehen von dem höheren Kalkgehalt, mitbestimmend für die Farbe der hellen Schichte ist.

	Brauner	weißer Mörtel
I. In verdünnter $HCl$ löslich:	45·96%	94·43%
II. „ „ „ $HCl$ unlöslich:	54·04%	5·57%

Der unlösliche Theil bestand in beiden Fällen fast ausschließlich aus feinem Sand.

	Brauner	weißer Mörtel
I. $H_2O$ . . . . .	4·48%	2·38%
$CO_2$ . . . . .	14·80%	40·00%
$SiO_2$ (löslich) . . . . .	0·30%	0·10%
$SO_3$ . . . . .	0	0
$Cl$ . . . . .	Spur	0
$P_2O_5$ . . . . .	0·21%	0·08%
$Fe_2O_3$ . . . . .	2·20%	0·30%
$Al_2O_3$ . . . . .	0·60%	0·20%
$CaO$ . . . . .	21·40%	50·60%
$MgO$ . . . . .	0·97%	0·51%
$K_2O + Na_2O$ . . . . .	0·64%	0·31%
II. Sand + Thon . . . . .	54·04%	5·57%
Summe .	99·64%	Summe . 100·05%

Während bei dem weißen Mörtel die gefundene  $CO_2$ -Menge auf  $CaO$  umgerechnet einen Gehalt von 50·90% ergeben würde und

die Analyse 50·60% geliefert hat, so daß also der gesammte Kalk als Carbonat vorliegt, enthält — bei gleicher Rechnungsweise — die braune Schicht um 2·57%  $Ca O$  mehr, als an  $C O_2$  gebunden sein kann. Die Bestimmung der Basicität durch directe Titration, wie oben angegeben wurde, gibt entsprechend eine Basicität von 1·89% als  $Ca O$  berechnet.

Das Verhältnis von Kalk zu Sand beträgt — auf alle drei Antheile des Mörtels und aus dem  $Ca O$ -Gehalt des Antheiles III berechnet — bei dem braunen Mörtel 1 : 9·3, bei dem weißen 1 : 1·87.

Der braune Mörtel ist daher als ein ziemlich kalkarmes Kalksandgemenge — vielleicht mit einem geringen hydraulischen Zuschlag —, der weiße hingegen als sehr kalkreiches Gemisch aus fettem Kalk und weißem Quarzsand anzusprechen.

### Kleine Mittheilungen.

**Vorträge.** Am 29. November 1901 wurde die Reihe der Winterabend-Vorträge wieder eröffnet. Herr Professor Johann Braumüller berichtete nach einer Begrüßung der Erschienenen „über die geographischen Forschungen im abgelaufenen Jahre“, wobei besonders die Reisen des Dr. Sven Hedin in Tibet hervorgehoben wurden. Ferner wurde über die anderen Reisen in Asien, im Kaukasus, in Afrika, über deren Ergebnisse, sowie über die Nord- und Südpolar-Expeditionen Mittheilung gemacht.

Am 6. December hielt Herr Schulrath Professor Dr. Josef Mitteregger einen Experimental-Vortrag unter dem Titel „Hohe Temperaturen und Thermo“. Es wurden die verschiedenen Arten der Erzeugung hoher Wärmegrade und ihre Verwertung besprochen und hierbei Versuche mit Knallgas vorgeführt. Weiters wurde ein Schmelzproceß nach dem Verfahren von Goldschmidt gezeigt, bei welchem Aluminium- und Eisenoxydpulver das Brennmaterial abgab und eine Temperatur von ungefähr 3000 Graden erreicht wurde. Der Vortragende wies auf die außerordentlich große Bedeutung dieser Erfindung — des „Hochofens in der Westentasche“ — hin und erklärte ferner die Einrichtung des elektrischen Lichtbogenofens, in welchem noch bedeutend höhere Temperaturen erzielt und Chrom, Magnesia u. dgl. zum Schmelzen gebracht werden können.

### Literaturbericht.

**Hans v. Gallenstein. Die Gastropoden Kärntens.** Separat-Abdruck aus dem „Jahrbuche des naturhistorischen Museums von Kärnten“, XXVI. Heft. 1901. 169 Seiten.

Nach fünfjähriger Pause erschien der II. Theil der im 23. Hefte des Museal-Jahrbuches begonnenen Molluskenfauna Kärntens.\*) Leider hatten wiederholte

\*) Siehe Literaturbericht in der „Carinthia II“, 1894. S. 238—240.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [91](#)

Autor(en)/Author(s): Svoboda (Swoboda) Hans

Artikel/Article: [Altrömische Kalk- und Mörtelmischungen 222-226](#)