

Es wäre interessant zu untersuchen, auf welchem Weg diese Art nach Kärnten, in die Steiermark und nach Osttirol gekommen ist.

Literatur

- MIHELICIC, F., 1959. Zur Kenntnis der Milben (Acarina) aus Südkärnten und Osttirol. Z. A. 162.
- 1963: Ein Beitrag zur Kenntnis der europäischen *Eremaeus*. Eos. Instituto Espan. Entomol. 38.
- 1964: Hornmilben (Oribatidea) einiger Steppenböden Osttirols. Carinthia II/74.
- 1965: Ein Beitrag zur Kenntnis der südeuropäischen Oribatiden in Osttirol. Veröff. Mus. Ferdinandeum. 45.
- SCHUSTER, R., 1961: Allgemeine faunistische Nachrichten aus Steiermark (VIII). Mitt. Naturw. Ver. Steiermark. 91.
- TRAVÈ, J., 1962: Oribates (Acariens) des Pyrénées orientales (1^{re} serie). *Provertex delamarei* n. spec. Vie et Milieu. 13.
- 1963: Ecologie et biologie des Oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles. Suppl. n. 14 à Vie et Milieu.
- 1964: Oribates (Acariens) des Pyrénées-Orientales (3^e serie). *Provertex mailloli*. Vie et Milieu. 15.

Anschrift des Verfassers: Dr. Franz MILHELICIC, St. Johann i. Walde, Post Lienz/Osttirol, Österreich

Die Zusammensetzung eines römischen Mauerverputzes vom Magdalensberg

Von Felix Trojer*

Hofrat Prof. Dr. F. KAHLER, Klagenfurt, bat mich, ein Stück eines Verputzes, das von Ausgrabungen der römischen Siedlung auf dem Magdalensberg in Kärnten stammte, auf seine Zusammensetzung zu untersuchen. Das Stück von erheblicher Festigkeit wurde im Füllmaterial eines Raumes gefunden und diente als Unterlage für eine pompejanische Bemalung einer älteren Wohnstätte.

Die Untersuchung erstreckte sich auf die mineralogische und chemische Zusammensetzung. Der mineralogische Aufbau wurde mikroskopisch und röntgenographisch ermittelt und ergab das folgende Resultat.

Der Verputz bestand aus Marmor-Mörtelsand bis maximal 3 mm Korngröße und Kalkhydratbindemittel, das aber im Laufe der Zeit vollkommen karbonatisiert wurde. Es war kein $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nachweisbar. Während der Untersuchung wurde eine Reihe von Mikroaufnahmen gemacht,

* Forschungsinstitut des Vereins der österr. Zementfabrikanten 1030 Wien, Reisnerstr. 53

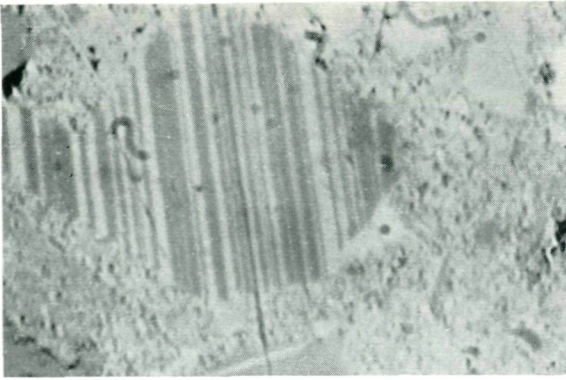


Abb. 1: polar. Auflicht. Druckverzwillingtes Kalzitkorn (Marmor) in feinstkörnigem Bindemittel

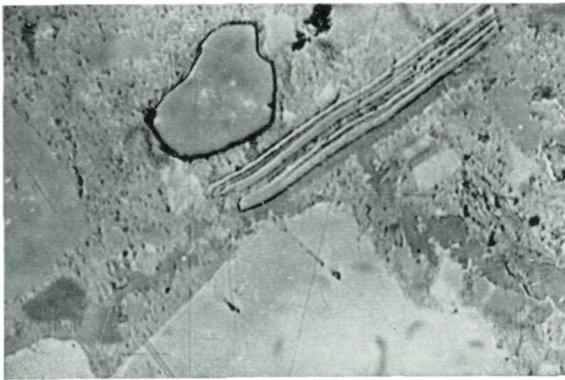


Abb. 2: polar. Auflicht. Verschieden helle Kalzitkörner (Marmor), Quarz (dunkel umrandet) und aufgeblätterter Glimmer in feinstkörnigem Bindemittel

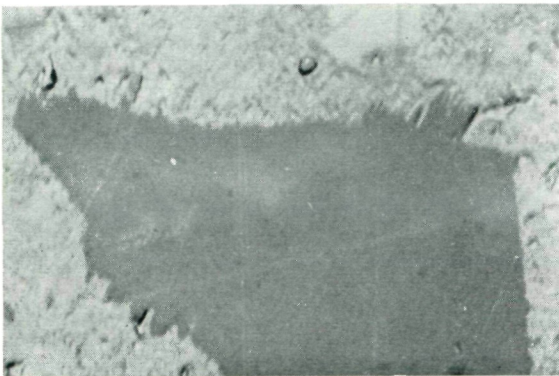


Abb. 3: polar. Auflicht. Orientiertes Aufwachsen der durch Karbonatisierung des Kalkhydrates gebildeten Kalzitkriställchen auf ein Kalzitkorn des Marmors. Das Korn ist in Bindemittel eingebettet

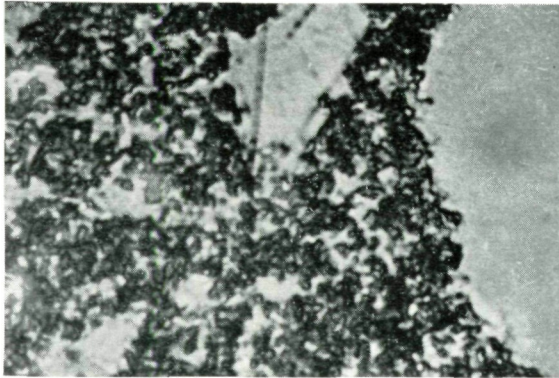


Abb. 5: Ätzung mit alkoholischer HNO_3 . Die nun schwarzgefärbten Kalkzitteilchen, gebildet durch Karbonatisierung, messen max. 1μ

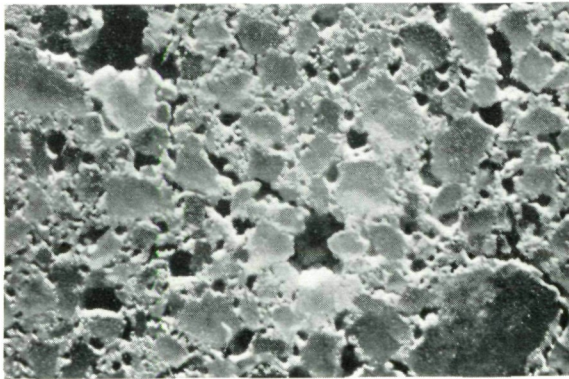


Abb. 6: Anschliff des Mauerputzes bei schwacher Vergrößerung. Die Poren sind gut erkennbar

die vom Aufbau des Mörtels eine Vorstellung geben sollen. Die Bilder 1, 2 und 3 geben größere Körner im Mörtelsand wieder. Im Bild 1 ist ein innig verzwilligtes Kalzitkorn (Druckzwilling) allseits von erhärtetem feinstkörnigem und völlig karbonatisiertem Bindemittel umgeben. Im Bild 2 sind es Quarz (durch Reliefwirkung schwarz umrandet), Glimmer und wieder Kalzit und im Bild 3 ein Kalzitbruchstück des Marmors, die im Bindemittel „schweben“. Zu Bild 3 sei auf die fallweise Verwachsung der aus dem Bindemittel entstandenen Karbonatteilchen mit den Kalzitkörnern des Marmors aufmerksam gemacht. Die mikroskopische Aufnahme wurde in polarisiertem Auflicht hergestellt und läßt anhand der sehr starken Bireflexion des Kalzits die gleiche kristallographische Orientierung der neu gebildeten flachen Kalzitindividuen mit der Kalzitunterlage (aus dem Marmor) erkennen. Der Marmor enthielt eine Reihe von Nebenbestandteilen, so viel Quarz und Glimmer (Bild 2). Der Glimmer besaß die optischen Werte: $n_{\beta} = 1,598$ und $n_{\gamma} = 1,610$, $-2V \sim 40^{\circ}$ und enthielt hin und wieder feine Rutilnadeln. Ferner enthielt das Bindemittel noch Spuren von Kalifeldspat (mittlere Lichtbrechung $1,521$, $-2V$ mittel), dann Spuren von Albit-Oligoklas mit $n_{\alpha'} = 1,529$ und $n_{\gamma'} = 1,539$, grüne Hornblende mit schwacher Doppelbrechung, deutlichem Pleochroismus in kräftigem Grün, $-2V$ groß und $n \geq 1,545$, ferner Chrysotillasbest und Glas ($n \sim 1,520$, nur einmal ein Korn festgestellt). Bei diesen Bestandteilen dürfte es sich um teilweise unbeabsichtigte Verunreinigungen handeln. Der Asbest hatte keine Aufgabe im Mörtel zu erfüllen, ebenso dürfte das Glas einem Glasbruch entstammen. Die Durchmusterung der Mikropräparate ließ nirgends ein Anzeichen für die Zugabe einer Puzzolanerde erkennen, die die Römer häufig in Puzzolankalken zur Erhöhung der Wasserfestigkeit des Mörtels verwendeten. Die Glasspur kann einer Puzzolanerde (Tuffgesteine vulkanischen Ursprungs) nicht zugeordnet werden.

Bild 4 gibt die Röntgendiffraktometer-Aufnahme des Putzmörtels wieder. Sie weist deutlich den Hauptbestandteil Kalzit (Marmor + karbonatisiertes Kalkhydrat) und die zwei wichtigsten Nebenkomponten des Marmors, nämlich Quarz und Glimmer aus.

Bild 5 soll die nun nach der Karbonatisation vorliegende Feinkörnigkeit des Bindemittels bei stärkerer Vergrößerung und nach Ätzung mit 1⁰/oiger alkoholischer HNO₃ veranschaulichen. Die Kalzitteilchen sind stark geätzt und dadurch dunkel gefärbt. Die hell verbliebenen Stellen sind Kunstharz, welches zur Präparation des Anschliffes erforderlich war. Rechts im Bild ist also eine große Pore zu sehen, während man im Bindemittel eine gleichmäßige „Mikroporigkeit“ bemerken kann. Die neu gebildeten Kalzitteilchen sind der Vergrößerung des Bildes entsprechend $< 1 \mu$.

Bild 6 zeigt eine schwache Vergrößerung des Putzes im Anschliff. Man gewinnt dadurch eine gute Vorstellung über die Makroporigkeit

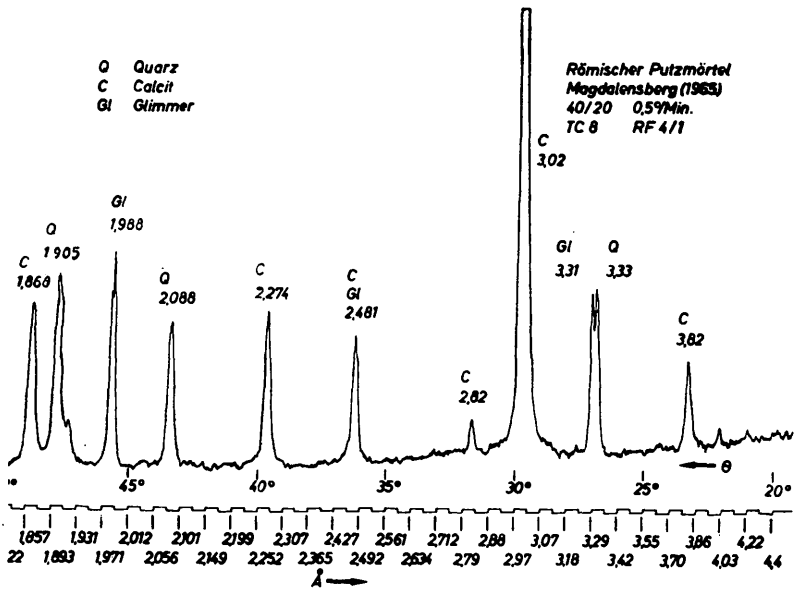


Abb. 4: Röntgendiffraktometer-Aufnahme des Mauerputzes. Die einzelnen peaks sind mit den betreffenden Mineralnamen gekennzeichnet

des Mörtels. Diese wurde vermessen: 14,5 Vol.-% und mittlerer Porendurchmesser 0,19 mm.

Schließlich wurde an dem Verputz eine chemische Analyse durchgeführt:

Glühverlust	41,4 ⁰ / ₀
Unlös.	5,4 ⁰ / ₀
SiO ₂	0,2 ⁰ / ₀
Al ₂ O ₃	0,1 ⁰ / ₀
„Fe ₂ O ₃ “	0,6 ⁰ / ₀
CaO	51,7 ⁰ / ₀
MgO	0,5 ⁰ / ₀
SO ₃	0,0 ⁰ / ₀
MnO	0,1 ⁰ / ₀
Cl ⁻¹	0,0 ⁰ / ₀

Im Glühverlust sind CO₂ und H₂O enthalten. Berechnet man die 51,7⁰/₀ CaO auf Kalziumkarbonat, so ergeben sich 92,3⁰/₀ Kalzit als Marmor und karbonatisiertes Kalkhydrat unter Verbrauch von 40,6⁰/₀ Glühverlust für CO₂ und verbleibenden Rest von 0,8⁰/₀ für H₂O, welches hauptsächlich dem Glimmer zuzuschreiben ist. Der größte Teil des Unlöslichen wird durch den in HCl nicht löslichen Quarz und Glimmer bedingt. Auch die chemische Analyse zeigt, daß das Bindemittel des

Putzes kein Puzzolankalk war. Ob der Mörtel mit organischen Zusätzen, wie Kasein, angefertigt wurde, ist nicht geprüft worden. Bei der nahezu 2000jährigen Lagerung im Bauschutt einer Wohnstätte wären Spuren organischer Substanz nicht verlässlich deutbar.

Zusammenfassung:

In einem Stück eines römischen Verputzes, das als Unterlage einer pompejanischen Malerei diente, bestand der Mörtelsand aus Marmor und das Bindemittel aus reinem Kalkhydrat. Das Kalkhydrat karbonatisierte im Laufe der nahezu 2000jährigen Lagerung vollständig zu Kalzit.

Puzzolanerde, welche die Römer üblicherweise zur Erhöhung der Wasserfestigkeit von Mörtel mitverwendeten, konnte darin nicht festgestellt werden.

Anschrift des Verfassers:

Ord. Prof. Dr. phil. Felix Trojer, Vorstand d. Lehrkanzel f. Gesteins-
hüttenkunde u. Feuerfeste Baustoffe a. d. Montanistischen Hochschule
Leoben

Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen. XXI¹

Von Heinz Meixner, Knappenberg

(Lagerstättenuntersuchung der Österr. Alpine Montangesellschaft)

223. Spodumen (und Beryll) von Trumgraben — Neue Brandhütte — NNO Brandhöhe, Koralpe, Kärnten.

Im innersten Trumgraben (nächst P. 1482 m in manchen Karten), einem W—O gegen die Brandhöhe (1859 m S. H.) verlaufenden Seitengraben des Prössinggrabens fand Schulleiter V. LEITNER (Sankt Michael) einen grobkörnigen Pegmatit, in dem ihm mehrere cm² große, 1/2 cm dicke, plattige, grünlichweiß gefärbte Kristallfragmente auffielen, die er mir zur Bestimmung überbrachte. Diese erinnerten mich an den sehr ähnlich aussehenden Spodumen vom Stbr. Gupper im Wildbachgraben bei Deutschlandsberg, den H. HÖLLER (9) bisher nur kurz erwähnt hat und von dem mir ein von W. PHILIPPEK (Graz) erhaltenes Vergleichsstück zur Verfügung stand. Damit (und ebenso

¹ I—IV, VI—IX siehe Mitteil. Naturw. Ver. f. Steierm., 67 (1930) — 75 (1939); V, XI—XX siehe Carinthia II, 123/124 (1935), 130 (1940) und 142 (1952) bis 155 (1965).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [156_76](#)

Autor(en)/Author(s): Trojer Felix

Artikel/Article: [Die Zusammensetzung eines römischen Mauerverputzes vom Magdalensberg 94-97](#)