

erscheinung aller schizophoren Dipteren entbehre. Mit Rücksicht darauf sei hiermit hervorgehoben, daß jene als Monstrosität aufgefaßte Bildung schon deswegen nicht mit einem Ptilinum identifiziert werden darf, weil sie den Kriterien „flüssiger Inhalt“ und „nicht persistierend“ nicht gerecht wurde. Besagte Bildung enthielt bekanntlich als deutlich erkannten Inhalt Fett und damit war die Persistenz gegeben, weil dieser Inhaltkörper nicht mehr resorbiert werden konnte. Jenes Gebilde war deshalb als sogenannte Überbleibselbildung anzusehen und damit als Monstrosität zu deuten, wenngleich Anlage und Funktion der Anlage und Funktion eines echten Ptilinums entsprachen und entsprechen mußten.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß den Besitz oder Mangel einer Stirnblase beziehungsweise einer Stirnblasenspalte F. Brauer als diagnostisches Merkmal bei der Einteilung seines Dipterenubordo *Cyclorrhapha* benutzt hat.

Er unterscheidet in dem Subordo *Cyclorrhapha*:

1. Sectio: *Aschiza*. Ohne Stirnblasenspalte (hierher z. B. *Syrphus*).
2. Sectio: *Schizophora*. Mit Stirnblasenspalte (hierher z. B. *Tachina*).

Die Paragenesis der Zeolithe aus den Melaphyren Südtirols.

Von ALFRED HIMMELBAUER.

Die Zeolithe aus den Melaphyren¹⁾ Südtirols sind schon lange bekannt, einzelne von ihnen bilden beliebte Schaustücke der Sammlungen, so der tafelige Apophyllit, die großen Analcime und die dunkelrotgefärbten Heulandite. Einige interessante Beobachtungen, die ich im Sommer vorigen Jahres gelegentlich einer Exkursion in dieses Gebiet unter der Führung des Herrn Professor Dr. C. Doelter machen konnte, gaben nun den Anlaß, daß ich mich mit der Paragenesis der dortigen Zeolithe etwas näher beschäftigte.

Die Paragenesis der Minerale scheint in neuerer Zeit unter Berücksichtigung der Resultate, welche die moderne Chemie er-

¹⁾ Melaphyr im weiteren Sinne.

gibt, ein eingehendes Studium zu verdienen; vor allem ist aber eine große Zahl von Einzelbeobachtungen notwendig. Speziell für die Zeolithe, deren genaueres Studium ich mir zur Aufgabe gemacht habe, wurden durch meinen leider so früh verstorbenen Freund Dr. F. Cornu bereits wichtige Resultate gewonnen. Cornu stellte vier Typen der Paragenesis zusammen (es wäre wohl an den Typus 1 noch ein spezieller als Typus der krystallinen Schiefer anzugliedern) und teilte ferner eine Regel der Sukzession mit, die er an böhmischen Zeolithen festgestellt hatte und nach welcher die einzelnen Zeolithe nach steigendem Wassergehalt aufeinanderfolgen¹⁾. Die große Bedeutung, welche diese Feststellung meiner Meinung nach für die Auffassung der Zeolithnatur hat, läßt es wünschenswert erscheinen, zu prüfen, ob die an den böhmischen Zeolithen (speziell von Aussig) gemachten Beobachtungen auch für andere Fundorte gelten.

Zur Prüfung der südtirolischen Zeolithe standen mir außer den von mir selbst gesammelten oder erworbenen Stufen (Hi) und denen meines Kollegen Dr. Leitmeier (L), der sie in lebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, noch die große Sammlung des k. k. Hofmuseums (H) und die Sammlungen der beiden Universitätsinstitute [Mineralog.-petrograph. Institut (MP) und Mineralogisches Institut (M)] zur Verfügung. Ich erlaube mir, den Herren Vorständen der genannten Institute für die Erlaubnis der Benützung dieser Sammlungen ergebenst zu danken.

Leider sind die Fundortangaben manchmal sehr ungenau, zum Beispiel „Fassatal“; aber auch genaue Angaben sind nicht immer verläßlich, da die dortigen Mineralienhändler gar nicht selten dem Prinzipie der Geheimhaltung dieser Fundorte huldigen und unrichtige Angaben machen.

Von folgenden Fundorten lagen Stufen vor, die das Zusammenvorkommen mehrerer Zeolithe (und auch Quarz) erkennen ließen.

A. Seiseralpe.

1. a)²⁾ Analcim, b) Apophyllit. H (Ab 842, 1821, 1822), MP (3513, 3514), M (846).

¹⁾ Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, 1908, Nr. 8, pag. 89—93.

²⁾ Die Reihenfolge der Buchstaben bedeutet die Aufeinanderfolge des bezeichneten Minerals.

Der Analcim bildet große, trübweiße oder rötliche Krystalle. Der Apophyllit ist tafelig, weiß, in manchen Partien farblos durchsichtig. Die Apophyllitbildung scheint noch während des Wachstums der Analcime begonnen zu haben, da die Tafeln des ersteren teilweise in den letzteren eindringen. Besonders deutlich ist dies auf einer Stufe M (851) zu sehen, die als erste Bildung Quarz, darauf Analcim und Apophyllit als gleichzeitige Bildung erkennen läßt.

2. a) Analcim, b) Natrolith. H (3912).

Der Natrolith bildet feine, regellos durcheinandergelagerte Nadeln.

3. a) Analcim, b) Chabasit. MP (3428).

Der Analcim ist weiß, unfrisch, der Chabasit farblos durchsichtig.

4. a) Analcim, b) Chabasit, c) Heulandit. L.

Auf dem teilweise zerfressen aussehenden Analcimkrystall sitzen einige kleine Heulanditkryställchen. Das Alter gegenüber dem Chabasit ist nicht sicher festzustellen, der Heulandit dürfte aber doch jünger sein.

B. Durontal beim Duronhause.

Dort fand ich in einem Hohlraume eines Melaphyrtuffbrockens ganz kleine Krystalle von Phillipsit, einem Minerale, das für Südtirol neu ist. Die Krystalle sind nur 1 mm groß, zeigen aber unter dem Mikroskope die charakteristische Krystallform der Phillipsitzwillinge. Baryum fehlt (spektroskopisch geprüft). In Wien wurden mir dann von dem Herrn Mineralienhändler A. Otto in liebenswürdiger Weise mehrere Stufen mit deutlichen Phillipsitkrystallen übergeben, die Herr Otto an einer benachbarten Lokalität, dem Val Dona, gefunden hatte. Die Krystalle dieses Fundortes erreichen die Größe von 3—4 mm, sind vollkommen farblos und zeigen an ihrem Kopfe die charakteristischen, einspringenden Winkel der Zwillinge. Eine genauere krystallographische Messung war nicht möglich, die Flächen lieferten keine brauchbaren Reflexe. Das spezifische Gewicht wurde ungewöhnlich hoch gefunden; nach der Schwebemethode (Benzol-Methylenjodid) ergab sich für drei vollkommen homogene und durchsichtige Krystalle 2.41. Es lag die Vermutung nahe, an

eine isomorphe Beimischung des entsprechenden Baryumsilikates zu denken, doch ließ die spektroskopische Prüfung der salzsauren Lösung keine Spur von Baryum erkennen.

Die Sukzession ist: a) Calcit (Grundrhomboeder), b) Phillip-sit, c) Chabasit.

C. Frombach, Seiseralpe.

1. a) Analcim, b) Apophyllit. H (D 4145, 4147, 4166), MP (3384).

Große weiße oder rötliche Analcime, tafelige Apophyllit, weiß oder farblos.

D. Saltaria, Seiseralpe.

1. a) Analcim, b) Apophyllit. H (D 4459, 4463).

Bei einer Stufe sitzt auf großen, roten Analcimkrystallen zunächst eine zweite Generation von farblosen, kleinen Analcimen, dann folgt der blättrige Apophyllit. Die Zeolithe sitzen auf einer grünen seladonitähnlichen Masse auf.

E. Cipit, Seiseralpe.

1. a) Analcim, b) Apophyllit. H (D 4094, 4096, 4099). Analoges Vorkommen wie die früher angeführten.

F. Tschabitbach, Seiseralpe (identisch mit Cipit?).

1. a) Analcim, b) Apophyllit. Hi¹⁾.

Sehr frischer rötlicher Analcim, farbloser tafelige Apophyllit.

G. Pufflerloch, Seiseralpe.

1. a) Thomsonit, b) Chabasit. Hi, L.

2. a) Thomsonit, b) Chabasit, c) Heulandit. Hi.

3. a) Thomsonit, b) Pufflerit²⁾, c) Chabasit. Hi.

4. a) Thomsonit, b) Pufflerit, c) Chabasit, d) Heulandit. Hi.

Der Thomsonit ist immer in dünntafeligen Aggregaten nach b (010) ausgebildet, meist rötlich gefärbt, die einzelnen

¹⁾ Dem Verfasser in lebenswürdiger Weise von Herrn Dr. C. Hlawatsch überlassen.

²⁾ Eine radiaifaserige Varietät des Desmin.

Individuen sind fast immer ohne krystallographische Begrenzung. Pufferit und Chabasit haben den gewöhnlichen Habitus. Auf etwas zersetztem Thomsonit¹⁾ finden sich gerne winzige (1 mm große) Heulanditkryställchen, nach der b-Achse gestreckt, mit sehr einfacher krystallographischer Begrenzung c (001), t (201), b (010). Achsenwinkel ungefähr 40°, $v > \rho$. Auf den immer ganz frischen Chabasitkrystallen trifft man den Heulandit nur sehr selten an und immer nur dort, wo der Chabasit unmittelbar an den zersetzten Thomsonit angrenzt. Das Vorkommen dieses Heulandites weist darauf hin, daß er sehr spät, wahrscheinlich auf Grund der Zersetzung des Thomsonites gebildet wurde.

5. a) Pufferit, b) Chabasit. H (1132), MP (3430). Hi. Das häufigste Zeolithvorkommen dieses Fundortes.

6. a) Analcim, b) Pufferit. Hi.

In den Mandelräumen des Melaphyres vom Pufferloch findet man meist eine strenge Sonderung, indem entweder nur Analcim oder nur die Kombination: (Thomsonit), Pufferit und Chabasit auftritt. Nur auf dieser einen Stufe konnte eine Vermengung der beiden Typen konstatiert werden.

H. Grödnertal.

1. a) Pufferit, b) Chabasit. MP (3416).

Das Vorkommen analog wie das der Pufflerschlucht.

J. Ratzes, Seiseralpe.

1. a) Analcim, b) Natrolith, c) Apophyllit. MP (3546).

Weißer Analcimkrystalle, darüber rosettenförmige Aggregate von feinfaserigem Natrolith und als letzte Bildung lichtrötliche, tafelige Apophyllitkrystalle. Die beiden ersteren Minerale ziemlich gleichzeitig gebildet. Im Dünnschliffe erkennt man deutlich, daß der Apophyllit, der durch seine Spaltbarkeit und seine gegenüber Canadabalsam kaum bemerkbaren Konturen gut charakterisiert ist, die Hohlräume zwischen den niedriger lichtbrechenden Natrolithnadeln ausfüllt.

K. Langkofel.

Von diesem Berge sollen kugelige Aggregate von Natrolith stammen. Hi.

¹⁾ Die sonst glatten Krystallflächen sehen zerhackt aus.

Die bisher besprochenen Fundorte gehören der Seiseralpe im weiteren Sinne an. Eine zweite Gruppe von Zeolithvorkommen, teilweise etwas anderer Art als die oben beschriebenen, liegt weiter südlich, am linken Ufer des Avisio. Von diesen Vorkommen konnte ich folgende untersuchen:

L. Bufaure.

1. a) Analcim, b) Calcit, c) Quarz, d) Chabasit.

Die Analcimkrystalle sind farblos durchsichtig und bis 2 cm groß, die Calcite stark geätzt, so daß sie manchmal ganz dünne Lamellen bilden.

M. Drio le Pale und Le Paleberg.

1. Dieser Fundort ist ausgezeichnet durch die großen dunkelroten Heulanditkrystalle¹⁾, ferner soll von diesen Fundorten eine Stufe mit

2. a) Analcim, b) Chabasit stammen. H (Ab 851).

N. Driaponte, Ciamol.

1. Hier treten die eigentümlichen Analcimkrystalle auf, die als Träger der Kombination den Würfel haben. Quarz ist eine jüngere Bildung.

O. „Fassatal“.

1. a) Thomsonit, b) Pufflerit, c) Chabasit. H (Aa 3043).

Das typische Vorkommen der Pufflerschlucht mit dem rötlichen blättrigen Thomsonit.

2. a) Analcim, b) Apophyllit. H (889, 3130, Ab 847, H 18), MP (3382, 3380).

Die meist trüben, weißen Analcime erreichen häufig die Größe mehrerer Zentimeter. Der Apophyllit ist immer tafelig, weiß oder farblos. Die Bildung der Apophyllite muß manchmal während des Wachstums der Analcimkrystalle bereits eingesetzt haben.

¹⁾ Kleinere Vorkommen finden sich übrigens vielfach im Melaphyr und in Melaphyrtuffen und fallen durch ihre ziegelrote Färbung leicht auf. So sah ich sie zum Beispiel an mehreren Stellen des Bindelweges, der vom Fedajahaus zum Pordojoch führt.

3. a) Quarz, b) Analcim. MP (3381).

Auf den Quarzkrystallen sitzen einzelne Chabasit rhomboeder.

4. a) Natrolith, b) Apophyllit. L.

Tafelige, stark zersetzte Apophyllite sitzen auf einem Aggregate dünnstengeliger Natrolithkrystalle.

Eine Zusammenstellung ergibt folgende Sukzessionen:

Seiseralpe (Vorkommen A bis J):

1. a) Thomsonit (selten), b) Pufferit, c) Chabasit, d) Heulandit.

2. a) Analcim, b) Natrolith (selten), c) Apophyllit.

3. a) Analcim, b) Chabasit, c) Heulandit (Reihenfolge b und c unsicher).

4. a) Analcim, b) Pufferit.

5. a) Phillipsit, b) Chabasit.

Die Vorkommen des Fassatales, zu denen ich die unter H bis O beschriebenen zähle, geben im wesentlichen die Sukzessionen:

1. a) Analcim, b) Chabasit.

2. a) Analcim, b) Apophyllit.

Ob der Reichtum an Quarz zufällig oder gesetzmäßig ist, vermag ich an dem nicht reichlich zu nennenden Materiale nicht zu entscheiden. Das Vorkommen der ziegelroten Heulandite halte ich ebenfalls für nicht ganz charakteristisch.

Im wesentlichen wiederholen sich hier die Typen 2 und 3, die für die Vorkommen der Seiseralpe aufgestellt wurden. Auf diesen sollen daher die folgenden Ableitungen von Gesetzmäßigkeiten basieren.

Typus 1 und 2 sind scharf ausgesprochen, ebenso 3. Typus 4 dürfte einen Übergang darstellen, so daß sich vielleicht 3 vervollständigen ließe zu 3': a) Analcim, b) Pufferit, c) Chabasit, d) Heulandit. Typus 5 steht ganz vereinzelt da. Auch chemisch lassen sich die Typen ganz gut charakterisieren, 1 und 5 umfassen ausgesprochene Kalkzeolithe, 2 ist charakterisiert durch das Vorwiegen der Natriumzeolithe, 3' durch jenes der Kalziumzeolithe.

Eine Tatsache betreffs der Sukzession der Zeolithe war bereits Breithaupt bekannt. In seiner „Paragenesis der Mineralien“

(Freiberg 1848) gibt er folgende Gesetzmäßigkeiten für die Zeolithe an: „Wo die thonerdehaltigen und die thonerdeleeren Zeolithe zusammen vorkommen, sind diese stets die neueren Gebilde. Es waren jene mithin die leichter präzipitierbaren.“ In dem angeführten Buche finden sich auch zwei Angaben über Tiroler Zeolithe, nämlich

„21) a) Analcim, b) Apoklas¹⁾, Apoclasius analogicus. Fassatal in Tirol. Zuweilen sitzt als c) noch Kalkspat auf.“

Und „36) a) Analcim, b) Quarz. Pozza im Fassatal in Tirol.“

Auch die Bröggersche Angabe, daß die älteren Zeolithe natronreich, die jüngeren kalkreich seien, stimmt.

F. Cornu bringt die Sukzession in erster Linie in Abhängigkeit von dem Wassergehalt der Zeolithe. Die ältesten Zeolithe, die sich bei der höchsten Temperatur bildeten, seien die wasserärmsten, die bei niedriger Temperatur gebildeten seien immer wasserreicher. Wenn die Bestandteile zweier miteinander vergleichener Zeolithe nicht dieselben seien, dürfe man nicht einfach die Prozentzahlen des Wassers der beiden Zeolithe miteinander vergleichen, sondern das Verhältnis der Molekularquotienten des Wassers zu der Summe des Molekularquotienten der übrigen Bestandteile, also

$$q = \frac{M_{H_2O}}{\Sigma (M_a + M_b + M_c + \dots)}$$

Für die hier in Betracht kommenden Zeolithe ergibt sich dann folgende Reihenfolge:

1. Analcim . . . q = 0·0889
2. Natrolith . . . q = 0·1044
3. Thomsonit . . . q = 0·1615
4. Heulandit . . . q = 0·1732
5. Phillipsit . . . q = 0·1959
6. Apophyllit . . . q = 0·2039
7. Desmin . . . q = 0·2078
8. Chabasit . . . q = 0·2706.

Diese berechnete Reihenfolge stimmt also vollkommen mit der beobachteten. Bezüglich des Heulandites wurde ja gezeigt, daß er eine Art Recurrenz darstellt, vielleicht bedingt durch

¹⁾ = Apophyllit.

die teilweise Wiederauflösung der älteren Zeolithe Thomsonit und Analcim, eventuell auch Calcit.

Schwieriger ist die theoretische Deutung dieser Regel. Es wäre naheliegend, an das Verhalten einer einfachen krystallwasserhaltigen Substanz zu denken; von diesen ist ja bekannt, daß sie bei höherer Temperatur wasserärmere, bei niedrigerer wasserreichere Hydrate bilden. Die einzelnen Zeolithe, die hier verglichen werden, haben aber nicht dasselbe Anhydrid und trotzdem tritt eine solche Regelmäßigkeit auf! Eine Möglichkeit scheint mir in der von G. Friedel angenommenen Adsorption zeolithischer Kieselsäure zu liegen, nur möchte ich in Anlehnung an die Theorie von Werner diese zeolithische Kieselsäure als Vertreter des Krystallwassers oder Krystallalkohols etc. ansehen. Ich behalte mir übrigens eine eingehende Darlegung dieser Anschauung vor.

Bericht über die mineralogisch- petrographische Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereines in das nordwestliche Böhmen.

A. Exkursionsbericht.

Von HERMANN MICHEL.

(Fortsetzung und Schluß.)¹⁾

Der nächste Tag war der Besichtigung Karlsbads gewidmet, wo wir bereits frühzeitig eintrafen. In Karlsbad machte in liebenswürdigster Weise Herr Dr. Knett, k. k. Quelleninspektor für die Kurorte Karlsbad, Marienbad und Franzensbad, den Führer. Unter seinem Geleite besichtigten wir zunächst die Sprudelsteinlagen unterhalb des Schloßbrunnens sowie die Sprudelanlage. Leider war unsere Zeit zu beschränkt, als daß wir die Öffnung der unterirdischen Sprudelanlagen, die nachmittag stattfinden sollte, hätten abwarten können. Herr Dr. Knett faßte das, worauf der Brunnentechniker in Karlsbad Rücksicht zu nehmen hat, ungefähr folgendermaßen mit kurzen Worten zusammen:

¹⁾ Vgl. Nr. 3, pag. 65.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universität Wien](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Himmelbauer Alfred

Artikel/Article: [Die Paragenesis der Zeolithe aus den Melaphyren Südtirols. 89-97](#)