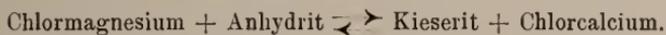


so mußte sich Carnallit bilden, im anderen Falle war eine Zersetzung dieses Minerals und Entstehung von Sylvin unausbleiblich. Ebenso steht die Beobachtung, daß sich oberhalb dichter Bänke Tachhydrit angereichert hat, mit der Theorie in Einklang, da die durch schwer durchlässige Schichten bedingte Stagnation der Lauge die Bildung des sekundären Minerals begünstigen mußte. Die großen Anhydritkristalle der oberhalb der Tachhydritzone befindlichen Region sind als Rekristallisationen der ursprünglichen dichten Anhydritmassen aufzufassen, und die regionale Verteilung der Minerale läßt sich auf Gleichgewichtsverschiebungen zurückführen, entsprechend der Gleichung:



Im oberen Teile des Lagers überwog die Anhydrit-, in den tieferliegenden die Tachhydritbildung. (Schluß folgt.)

Beiträge zur Geologie des Sabinergebirges.

Von E. Wepfer.

Mit 1 Textfigur.

I. Die Entstehung der Pozzolana im Aniotal.

Das Diluvium des Aniotales wird seit alters von den italienischen Geologen eingeteilt in älteres Diluvium ohne, und jüngeres Diluvium mit vulkanischen Bestandteilen¹. Auf die Ablagerungen der älteren Schotter im Aniotal, die vielleicht noch zum Pliocän zu rechnen sind², folgte eine Eruptionsphase, wohl dieselbe, in die die übrigen vulkanischen Erscheinungen des alten Latium fallen. Eine natürliche Folge davon ist, daß sich in den jüngeren Schottern² häufig vulkanische Bestandteile finden, die den älteren Schottern fehlen. Im Bereich des mittleren Aniotales hat diese Eruptionsphase nur Tuffe hinterlassen, die, unter dem Namen Pozzolana bekannt, zur Herstellung hydraulischer Mörtel schon im Altertum verwendet wurden. Die dunklen Anbrüche des Tuffs verraten sich schon von weitem dem Auge.

Über die Entstehung dieser Tuffe bestehen sehr verschiedenartige Vorstellungen; wohl am allgemeinsten verbreitet ist die Anschauung, daß die Tuffe normale Einlagerungen in den diluvialen Schottern, dort „Breccia“ genannt, bilden, die durch Winde von den Vulkanen im Westen herübergetragene Aschen darstellen. Diese Aschen bildeten zuzeiten eine mehr

¹ ANGELIS D'OSSAT, L'alta valle dell' Aniene. Mem. soc. geogr. Ital. 7. 1897. u. a.

² WEPFER, Das Aniotal oberh. Tivoli etc.

verbreitete Decke, dann aber gerieten die lockeren Massen an den steilen Gehängen ins Rutschen, sackten zusammen, wurden zusammengeschwemmt und häuften sich so im Tal zwischen den Schottern an, von denen sie teils zugedeckt wurden. Diese Vorgänge würden nur ein lagen- bis linsenförmiges Auftreten vulkanischer Aschen, reichlich vermischt mit Sand und Schotter, erklären, können aber unmöglich das Auftreten gewaltiger, bis über 1 km Länge, 350 m Breite und bis zu 50 m in der Dicke messender reiner Tuffe ohne irgend welche Verunreinigung durch Schotter- oder Sandmassen verständlich machen. Noch andere Umstände treten herzu, die der genannten Anschauung von einer subaerischen Entstehung mehr und mehr Boden entziehen, und so kann es nicht wundernehmen, wenn schon von italienischer Seite gegenüber der herrschenden Vorstellung andere Auffassungen geltend gemacht worden sind. Schon BROCCHI¹ beschreibt von seiner Reise von Tivoli das Aniotal hinauf ein Gestein mit Lava charakter, das aber doch keinen echten Lavastrom darstelle (bei Colle San Giovanni). Es befremdet, mit welcher Schärfe diejenigen unter den italienischen Geologen später angegriffen worden sind, die sich der allgemeinen Anschauung nicht angeschlossen haben, so z. B. TERRIGI² durch MELI³.

Was das geologische Auftreten der vulkanischen Tuffe angeht, so muß vor allem deutlich betont werden, daß es sich keineswegs um Lagen oder Linsen innerhalb der Diluvialablagerungen handelt, sondern vielmehr um deutlich darin aufsetzende stockförmige Gebilde: Die Lagerung ist durchgreifend, daher auch die nicht recht befriedigenden Erklärungen des Zusammensackens lockerer Tuffmassen. Die Grenze zwischen Tuff und (älterem) Schotter, die ich übrigens nur in einem Fall deutlich aufgeschlossen fand, verläuft an den steilen Talhängen hinauf ziemlich senkrecht; an den ungeschichteten Massen der — besonders im unteren Teil — aus „Pozzolana“ bestehenden Tuffe setzen die Kiesbänke scharf ab: Keine Kalkgerölle liegen in der Pozzolana, kein vulkanischer Tuff findet sich als Bestandteil in den älteren Schottern. Wenn demnach größere Massen von hergeblasenen vulkanischen Aschen zusammengesackt ins Tal gerutscht wären, so müßten sie, um erhalten zu bleiben, geradewegs je in ein großes Loch gefallen sein: Diese Vorstellung ist für ein Flußbett unmöglich, und auch ein See in

¹ Osservazioni naturali fatte in alcune parti degli Apennini. Mailand 1819.

² Le formazioni vulcaniche del Bacino Romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura. R. Accad. dei Lincei. ser. 3 a. 1881. (p. 389—419.)

³ Boll. Com. Geol. 13. 1882. (p. 260 ff.)

dem Tal, in den die Aschenmassen hineingerutscht, -geweht oder -gespült wären, hätte nicht so steile, oft senkrecht nach der Tiefe zu abfallende Wände (aus Schottern) besitzen können, wie die Begrenzungslinie zwischen Tuff und Schotter in Wirklichkeit zeigt. Ist der Tuff aber nicht in eine derartige Vertiefung gefallen, sondern einfach ins Tal gerutscht, bzw. dort zusammengeblasen, so hätte er — um das hentige Bild seiner Lagerung zu zeigen — als ein Klotz mit senkrechten Wänden stehenbleiben müssen und der Schotter hätte sich rings allmählich aufgehäuft. In Wirklichkeit wären die lockeren Aschenmassen natürlich weiter verschwemmt worden. Ich meine aber, die Vorstellung von der subaerischen Entstehung der Pozzolana im Aniotal müßte endgültig verschwinden, trotz der allerdings verlockenden Tatsache, daß jedenfalls alle in dem von mir untersuchten Gebiet liegenden Vorkommen vulkanischen Tuffs im Aniotal selbst liegen. Selbstverständlich müssen hiervon aber die auf der italienischen geologischen Karte 1:100 000 mit derselben Signatur gezeichneten deutlichen Terrassen oberhalb Tivoli in den breiteren Auen des Anio und Empiglione, die aus mehr oder weniger geschichtetem vulkanischem Material aufgebaut sind, getrennt werden.

Ein deutliches Profil durch verschiedenartige Ablagerungen vulkanischen Ursprungs ist in der kleineren Pozzolana-grube oberhalb der Station Vicovaro zu sehen: Zu unterst liegt Pozzolana von meist dunkler Farbe, darauf festere Tufflagen, die zu einer Zone guter Bausteine überleiten, welche durch z. T. stark verwitterte Leucite weißgesprenkelt erscheinen. Diese Bausteine tragen echten Tuffcharakter, führen überwiegend Bestandteile vulkanischen Ursprungs, und nur vereinzelte gerundete und eckige Einschlüsse von eocänem Kalkstein. Oben sind diese Gesteine abgeschnitten durch eine taschenförmige Vertiefung, die gleichfalls mit vulkanischem Material erfüllt ist: Auf weichen, bröckeligen Tuffgesteinen, die zahlreiche, ziemlich große, durchweg stark verwitterte Leucite und vereinzelte große braune Glimmerblättchen führen, folgen mit immer deutlicherer Schichtung hellere, zu oberst hellgraue, äußerst feinkörnige, papierdünn geschichtete Sande aus vulkanischem Material. Diese geschichteten Tuffe tragen einen ganz ähnlichen Charakter, wie die Gesteine der Terrasse oberhalb Tivoli (s. o.). Auch in der großen Tuffmasse, 1 km oberhalb von Station Castelmadama, liegen zu oberst hellgraue Tuffe, die hier zudem Hohlräume zeigen, die früher Holz enthielten und deren Wände deutlich die Holzstruktur verraten; diese Hölzer scheinen nicht allzu selten zu sein, ich fand sie auch weit oberhalb bei Carsoli in den dort zu altem Mauerbau verwendeten Tuffen. In welchem Verhältnis zu den geschichteten sedimentären Tuffgesteinen die in der Literatur öfters als Zwischenlagen genannten Tripel-Ablagerungen stehen,

kann ich nach meinen Beobachtungen nicht entscheiden. Ich habe nur in einem Tälchen am Quarto del Piano weißen geschichteten Tripel gefunden, der über vulkanischem Tuff lagerte.

Auffallend ist die Eigenschaft der Pozzolana, öfters säulenförmige Absonderung zu zeigen; schon in den beiden Steinbrüchen am Bahnhof Vicovaro zeigt sich diese Neigung z. T. sehr deutlich. Vorzüglich säulenförmig abgesondert ist aber ein Teil der Pozzolana 1 km oberhalb der Station Castelmadama, und zwar ist die Säulenstellung eine deutlich fiederförmige (s. Textfigur). Über die Natur dieser säulen-



Fig. 1.

förmigen Absonderung ist gar kein Zweifel möglich. Sie ist in der Nähe von Vicovaro schon früher, z. B. von KELLER¹ beobachtet worden. TERRIGI² hatte, unter anderen Gründen auch auf die säulenförmige Absonderung vulkanischer Gesteine an der Sedia del Diavolo — an der Via Nomentana, 3 km von Rom — gestützt, die Ansicht verfochten, daß es sich hier nicht um Tuff, sondern um echte Lava handle; er war deswegen von MELI¹ scharf angegriffen worden, der sich bemühte, diese deutliche prismatische Absonderung nur als eine oberflächliche Erscheinung (!) darzustellen, die nichts mit der eigentlichen Säulen-

¹ MELI, Boll. Com. Geol. d'Ital. 1882. 13. Anm. z. p. 276—279.

² Le Formazioni vulcaniche del Bacino Romano etc. R. Acc. Lincei 1881. p. 389—419.

form gewisser Ergußgesteine zu tun habe. MELI hätte sich die Mühe sparen können, denn es scheint tatsächlich diese Absonderungsform ausnahmsweise auch bei Gesteinen vorzukommen, die weder aus Feuerfluß erstarrt, noch mit heißen Eruptivmassen in Berührung gekommen sind. Jedoch ist die fiederförmige Säulstellung bis jetzt meines Wissens immer nur bei eruptiven Gesteinen beobachtet worden, ja die dafür gegebene Erklärung fußt geradezu auf der allmählichen Abkühlung des eruptiven Gesteines, und schon ihr Auftreten scheint mir beweisend für die im folgenden auseinandergesetzte Entstehung dieser Pozzolanamassen des Aniotales. Indessen hat schon TERRIGI noch andere Gründe zur Stütze seiner Anschauungen ins Feld geführt, die ich aus eigener Anschauung bestätigen kann: Kieslagen, die mit diesem Tuff in Berührung gekommen sind, zeigen nämlich Veränderungen, einzelne Gerölle sind durch Sublimation grünlich oder rötlich gefärbt. MELI will diese „oberflächliche Limonitfärbung“ auf hydrochemische Prozesse zurückführen. In diesem Zusammenhang möchte ich einen vorzüglichen Aufschluß beschreiben, der sich 250 m südlich der Station Castelmadama im Aniotal an der Abzweigung der Fahrstraße nach diesem Ort von der Landstraße (Rom-)Tivoli-Vicovaro befindet. An die eocänen Gesteine, die bis dahin an der Straßenböschung anstehen und sofort von älteren, hart verkitteten Schottern (Breccia) überlagert werden, grenzen Pozzolanamassen. Der Kontakt zwischen diesen beiden ist nicht deutlich aufgeschlossen; Bewachung hindert den Blick. Geht man die Landstraße talabwärts weiter, so stößt sehr bald wieder Eocän an die Pozzolana. Die beiden Straßen zweigen in sehr spitzem Winkel voneinander ab und laufen daher eine Zeitlang eng nebeneinander. Südlich der Straßen steht sofort wieder Eocän an. An der ziemlich flachen Talböschung aber, die nördlich der Straßenabzweigung ansteigt, kann man die Pozzolana nur kurze Zeit verfolgen, sie wird bald ringsum auf dem Hang von Breccia eingeschlossen. Man kann die halb-kreisförmig verlaufende Grenze auf dem flachen Hang deutlich verfolgen, wie sie auf beiden Seiten auf die Grenze zwischen Eocän und Pozzolana zuläuft. Hier ist also durch die Straßen und die Talböschung ein annähernd rundlicher Komplex von Pozzolana quer durchgeschnitten, dessen Grenzflächen sowohl gegen das Eocän als auch gegen die Schottermassen annähernd senkrecht stehen. Die Breccia ist, wo nur ihr Kontakt mit der Pozzolana zu sehen ist, auf ca. 30—40 cm Entfernung von der letzteren deutlich rot gefärbt. Die Untersuchung dieser rot gefärbten Breccia hat nun gezeigt, daß nicht nur einzelne Gerölle durch und durch gerötet, sondern daß sogar vereinzelt von ihnen vollkommen kristallinisch geworden sind. Besonders stark verändert ist das Bindemittel,

das stärker als die Gerölle gerötet ist, und zudem kleine braunrote Glimmerblättchen führt; Glimmer fehlt aber dem Bindemittel der normalen unveränderten älteren Breccia durchaus, und so zeigt dieser rote Schotter alle Eigenschaften eines durch den Kontakt mit einem glutheißen Gesteinskörper metamorphosierten Gesteins. Die Annahme, die bereits durch die eigenartigen Lagerungsverhältnisse der vulkanischen Tuffe (s. o.) nahegelegt ist, findet hier ihre Bestätigung. Diese Tuffe sind nicht Einlagerungen in den Schottern, das beweist schon ihr eben beschriebener Kontakt mit dem Eocän; sie sind nicht erst durch irgendwelche Agentien (Wind und Wasser) hier zusammengehäuft worden, sondern sie liegen unzweifelhaft auf primärer Lagerstätte. Die einzelnen Vorkommnisse der Pozzolana sind nichts anderes als einzelne Punkte einstiger vulkanischer Tätigkeit. In einmaliger Eruption ist die Erdrinde durchschlagen worden, Pozzolanamassen wurden hernach ausgeworfen, blieben in der Eruptionsröhre direkt liegen, oder fielen wieder in dieselbe zurück: so erklärt sich ihr stockförmiges Auftreten. Daß sich dabei die Tuffe eventuell auch einmal auf die Schotter legen konnten, ist nur selbstverständlich, da sich die Explosionsröhre nach oben trichterförmig erweitert haben wird. Die ausgeworfenen Massen waren heiß genug, um das umgrenzende Gestein, wenn auch nur auf kurze Entfernung hin, zu metamorphosieren, und von diesem Gesichtspunkt versteht man auch die säulenförmige Absonderung der Pozzolanamassen. In der Vertiefung, die nach Beendigung dieser einmaligen Eruptionsphase an der Oberfläche wohl entstand, konnte sich Wasser sammeln, das vulkanische Material wurde z. T. umgelagert, und so entstanden über der Pozzolana diejenigen Tuffe, die z. T. wegen ihrer Festigkeit als Bausteine benutzt werden können und deren Leucite vollkommen verwittert sind, in denen sich Kalkgerölle und -brocken, sowie Holzreste finden. Und zu oberst konnten sich je nach Umständen die papierdünn geschichteten Lagen, wie beim Bahnhof Vicovaro, ablagern; in diese postvulkanische Phase fällt dann auch die lokale Entstehung des Tripels.

Diese neue Auffassung der Pozzolanavorkommen des Aniotals ist aufgebaut auf den Lagerungsverhältnissen, auf dem unzweifelhaften Kontaktmetamorphismus und auf der fiederförmigen Säulenstellung; von diesem Gesichtspunkt lösen sich alle Schwierigkeiten, die bisher die Erklärung so ungemein erschwerten: man darf nicht einmal erwarten, daß sich innerhalb der Pozzolana auch Bruchstücke älterer, insbesondere kristalliner Gesteine finden müßten. Ihr Fehlen läßt auf eine große Heftigkeit der ersten Explosion, die den „Schußkanal“ bildete, schließen, durch welche die durchschlagenden Gesteine in alle Winde zerstäubt

wurden. Diese Auffassung fordert zu einem Vergleich mit den Vulkanembryonen BRANCA's heraus. Das Auftreten der vulkanischen Tuffe anschließend im Tal erscheint nur bei oberflächlicher Betrachtung als eine Stütze für die alte Annahme von ihrer subaerischen Zusammentragung. Das Aniotal ist sehr alt, das beweist seine erstmalige Auffüllung mit den alten (vielleicht pliocänen) Schottern; bedeutend jünger sind die vulkanischen Erscheinungen, und daß sie sich gerade an den alten Tallanfalten halten, spricht eben für die tektonische Anlage des Aniotals.

Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Palästina und Syrien.

Unter der Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von **M. Blanckenhorn**, Marburg.

2. Älteres Paläozoicum von Südsyrien und Westarabien.

Von **W. Dienemann**, Marburg.

Mit 2 Textfiguren.

A. Cambrium von Gh̄or es-Sāfi am Südostende des Toten Meeres.

Auf seiner Karte von Palästina, die dem Werk „Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantal“, Berlin 1912, beigegeben ist, hat M. BLANCKENHORN als bis dahin in jener Gegend unbekannte Formation Cambrium ausgeschieden, und zwar auf Grund von Fossilfunden am Wādi el-Hēsī und an dem Ruinenfelde Chirbet el-Burdsch, südöstlich vom Toten Meer. Über die Auffindung und die Lage der fossilführenden Schichten finden sich nähere Angaben in dem erwähnten Werk (p. 125—135), sowie auch in dem Vortrag: „Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1910. p. 410—413) und dem „Kurzen Abriß der Geologie Palästinas“ (Zeitschr. d. Deutsch. Palästina-Vereins. Leipzig 1912).

Danach besteht der dortige als cambrisch anzusprechende Schichtenkomplex von unten nach oben aus ca. 240 m rotem Sandstein, 14 m bunten Mergeln und zu oberst 51—65 m Dolomit und oolithischem Kalk mit Brachiopoden und Hyolithen (so am Wādi el-Hēsī) oder an Stelle des letzteren Hornstein oder schwach kalkigem Quarzit mit denselben Brachiopoden und mit Trilobiten. Hier mögen nun die Fossilien, die mir Professor BLANCKENHORN zur Bearbeitung übergeben hat, kurz beschrieben werden. Es handelt sich um Brachiopoden, Pteropoden und Trilobitenreste, die in den obersten, kalkig-quarzitischen Schichten des Systems liegen, die aber nicht aus anstehenden Felsen, sondern aus herumliegenden Stücken und Geröllern gewonnen wurden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Wepfer Emil

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie des Sabinergebirges. 17-23](#)