9. Über Vorkommen und Entstehung eines Talkschiefers in Uruguay und über seine partielle Verkieselung.

Von Herrn K. Walther in Montevideo.

Hierzu Tafel XXXV und 2 Textfiguren.

Das im folgenden zu besprechende Vorkommen befindet sich in dem der argentinischen Hauptstadt am La Plata gegenüberliegenden uruguayischen Departement Colonia und zwar auf der Westseite eines Höhenrückens, genannt Cuchilla de San Juan, der sich in ungefähr nordsüdlicher Richtung gegen den genannten Strom zieht und die Wasserscheide zwischen den Arroyos (Bächen) de las Conchillas und Miguelete bildet (siehe die Skizze Figur 1). Man erreicht die nächstgelegene Ortschaft,

Fig. 1.

die am gleichnamigen Bache gelegene englische Ansiedlung Conchillas, entweder von Buenos Aires zu Schiff oder von Montevideo zunächst mit der Bahn bis zur Departementshauptstadt Colonia, von wo täglich Postverbindung.

Der geologische Bau des Departements ist ein verhältnismäßig einfacher und besteht aus einem krystallinen Grund- und

einem jungtertiären[1]) bis diluvialen Deckgebirge. Ersteres erstreckt sich bei Puerto del Sauce, Conchillas und Carmelo nahezu und bei Colonia völlig bis an den La Plata[2]) und ist wegen der reichlich in ihm vorhandenen Biotitgranite (ausgedehnte Steinbrüche an den erstgenannten drei Orten) von praktischem Interesse. Die Ausfuhr des genannten Gesteines zum gegenüberliegenden Buenos Aires ist deshalb recht bedeutend.

Als diesen Graniten zugehörig zu betrachten ist einerseits ein dickbankig abgesonderter, schmutzig grauer, sehr feinkörniger Granitporphyr, der das zu beschreibende Talkvorkommen begleitet. Es handelt sich, wie u. d. M. zu erkennen, um ein durch Quarz und Feldspat porphyrisches Gestein, dessen mikrogranitische Grundmasse aus Quarz, Ortho- und Plagioklas und reichlichem Magnetit besteht. Weiterhin sind noch lamprophyrische Nachschübe bemerkenswert, die teils in der Form von geringmächtigen Gängen, teils in größeren Massen in den Granitbrüchen von Conchillas gut aufgeschlossen sind. Sie haben ein durchaus basaltartiges Aussehen und verwittern stark. Die Untersuchung des Schliffes zeigt, daß ein Hornblende-Spessartit vorliegt. Die panidiomorphe Struktur macht vereinzelt einer durch Feldspat porphyrischen Platz. Letzteres Mineral ist überwiegend ein zwillingsgestreifter Plagioklas. Die Krystalle der Hornblende treten in zwei Generationen auf, wovon die der extratellurischen Etappe zu feinen Nädelchen herabsinken. Das Mineral setzt sich aus braunen und grünen Individuen in unregelmäßiger Verwachsung zusammen und hat das Absorptionsschema $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Geringe Mengen von Quarz bilden das letzte Füllmaterial.

Über das Alter dieser Eruptivgesteine läßt sich nur soviel sagen, daß es analog sein dürfte dem der Bildungen in der Umgebung von Montevideo, wo die krystallinen Schiefer von den Eruptivmassen durchdrungen werden[3]).

Von krystallinen Schiefern unbekannten Alters seien Amphibolite und Hornblendeschiefer genannt, die am Strande bei Colonia anstehen und ganz den Bildungen bei Montevideo entsprechen. Außerdem finden sich noch steil bis senkrecht stehende phyllitische, chloritische und quarzitische Schiefer, die, mit

---

[1]) Hiervon soll an anderer Stelle die Rede sein.

[2]) Die geologische Übersichtskarte der Republik Uruguay bei C. Guillemain (N. Jb. f. M. B. B. **33**, S. 208) entspricht hier nicht der Wirklichkeit.

[3]) K. Walther, diese Zeitschr. **63**, 1911, Monatsbericht S. 88; siehe auch C. Guillemain, a. a. O. S. 260.

einem Streichen von NO — SW bis fast NS, vermutlich höheren Horizonten des Grundgebirges entsprechen. Letztgenannte plattige und ebenflächige Gesteine weisen an einzelnen Stellen Anreicherungen von kohliger Substanz auf, die zu Spekulationen auf Graphit und sogar Steinkohle Anlaß gegeben haben. Fossilien, etwa Pflanzenreste oder Graptolithen, konnten bis jetzt nicht festgestellt werden.

I. Beschreibung der Aufschlüsse.

In der obigen, infolge ungenügender Kenntnis der regionalen Geologie des Landes natürlich noch unvollständigen Zusammenstellung wurde eines Vorkommens von Talkschiefer noch nicht gedacht, das zugleich von praktischem wie wissenschaftlichem Interesse ist. Den eingangs gemachten Angaben über seine Lage ist noch hinzuzufügen, daß es sich im Kamp des Herrn Manuel Narancio (ehemals Newton) befindet[1]). Die praktische Bedeutung des Vorkommens erklärt sich aus der auffallenden Reinheit des schneeweißen Materials[2]), eine Reinheit, die durch die untenstehende Analyse bestätigt wird, während zugleich das wissenschaftliche Interesse dadurch erweckt wird, daß es — wie ich hoffe zeigen zu können — möglich ist, die Entstehung des Vorkommens festzustellen.

Diese Untersuchungen würden sich nicht vornehmen lassen, wenn das Gestein nicht an einer Stelle künstlich freigelegt wäre, und anderseits würden die hier gewonnenen Resultate ohne das Studium eines benachbarten, noch nicht aufgeschlossenen im gleichen Streichen gelegenen Vorkommens unbefriedigend bleiben.

a) Das nördliche in Ausbeutung stehende Vorkommen.

Die Abbildung auf Tafel XXXV zeigt die ausgeschachtete Partie, und zwar stellt die linke Hälfte die Ostwand dar, während man auf der rechten Hälfte in die Richtung des Streichens, SW bis S, schaut. Die Breite der Grube beträgt 15—20, ihre Länge 30—40 und ihre Tiefe 16—20 m. Vermutlich setzt sich das abbauwürdige Gestein in südlicher Richtung fort, während man quer zum Streichen das Nachbargestein beiderseitig nahezu oder

[1]) Es sei mir gestattet, an dieser Stelle nochmals für die Bereitwilligkeit zu danken, mit welcher der Genannte mir sein Besitztum zugänglich machte.

[2]) Es wird in Buenos Aires teils zu kosmetischen Zwecken (zu dem „Polvo de Mennen“, einem Puder), teils bei der Papier- und Seifenfabrikation verwendet.

ganz erreicht haben dürfte. Es besteht auf der Ostseite in hellen plattigen, senkrecht stehenden Quarzitschiefern, die an der Südostecke des Bruches[1]) anstehen, während auf der Westseite das beherbergende Gestein nicht aufgeschlossen ist. Daß man aber sich diesem nähert, darauf weist hier wie auf der gegenüberliegenden Seite das Auftreten einer Art Übergangsgesteines hin.

Während nämlich der zentrale, technisch wertvolle Teil des Bruches ein schneeweißes, teilweise wenig geschichtetes, außerordentlich feinfaseriges Material von stark fettigem Anfühlen zeigt, spricht sich nach O und W die Schichtung deutlicher aus, wobei gleichzeitig mit eintretender schmutzig graugrüner Färbung eine Vergrößerung der Fasern schon im Handstück sich bemerkbar macht.

Eine Fortsetzung des Talkschiefers nach N in der Richtung auf ein ungefähr senkrecht zum Streichen verlaufendes nahes Tälchen ist zu vermuten, doch wird hier die sich auflagernde Lehmdecke dem Abbau Schwierigkeiten bereiten. Schon an der tiefsten Stelle des Tälchens und namentlich auf der nördlichen Seite desselben findet sich wieder fremdes Gestein, nämlich der oben genannte druckgebankte Granitporphyr. Mehr Aussicht hat vielleicht die Verfolgung nach der entgegengesetzten, südlichen Seite, obwohl hier von den das Vorkommen begleitenden Bildungen — die bei der Besprechung des zweiten Aufschlusses erwähnt werden sollen und in gleicher Weise, wie ich höre, bei der Anlage des Bruches an der Oberfläche beobachtet wurden — nichts mehr zu sehen ist.

So handelt es sich also um eine verhältnismäßig geringmächtige linsenförmige Einschaltung von Talk in krystalline Schiefer und nicht etwa um ein normales Glied dieser Gesteinsgruppe.

Hinsichtlich der petrographischen Beschaffenheit des Gesteines muß noch hervorgehoben werden, daß nicht alle Teile innerhalb des technisch wichtigen Materiales die gleiche rein weiße Farbe und die nämliche Weichheit und Fettigkeit bei wirr-feinfaseriger Struktur aufweisen. Es zeigen sich vielmehr Einschaltungen harter, sehr feinkörniger marmorähnlicher Substanz von öfters blaß apfelgrüner, sonst weißer Farbe, die aber gleichwohl gemahlen werden und praktische Anwendung finden. Während die Partien eine Gesetzmäßigkeit in der Anordung nicht aufweisen, sondern unregelmäßig mit dem Talk alternieren,

---

[1]) Auf unserer Abbildung am oberen Rande ein wenig rechts von der Mitte erkennbar.

zeigt es sich, daß bis über kopfgroße Brocken[1]) in vertikalen Zonen parallel mit einer vielfach verdeckten, bisweilen aber erkennbaren, schichtigen Teilung des Talkes auftreten.

Sie bestehen zum Teil aus kieseliger Substanz, bilden andernteils aber hübsche Geoden, deren innere Wandungen mit sehr flächenreichen Kalkspatkrystallen bedeckt sind, während sie nach außen durch Zunahme von talkiger Substanz in das sie beherbergende Gestein übergehen. Es folgt dabei, die Unterlage der Druse bildend und vielfach den unteren Teil der Krystalle färbend, zunächst eine unregelmäßige, unterbrochene 1—2 mm starke schwarze Zone und dann ein krystallinisches Gemenge von marmorartigem weißen Kalk mit einem schwach rosaroten carbonatischen Mineral. Daß es sich hierbei um Manganspat handelt, geht aus jener dunkeln Zone sowie aus zahlreichen das betreffende Material sprenkelnden, dunklen Flecken und Putzen hervor, die mit konzentrierter Salzsäure erwärmt Chlor entwickeln, also einem sesqui- oder superoxydischen, aus dem Himbeerspat entstandenen Manganerz entsprechen.

Aber nicht nur in unregelmäßigen Klumpen und Brocken findet sich die erwähnte kieselige Substanz, sondern man beobachtet auch, wie sie das Gestein in Bändern und von diesen ausgehenden feinen baumförmig verzweigten Adern stellenweise förmlich imprägniert. Und auch hierbei schiebt sich die fremde Masse mit Vorliebe zwischen die Teilungsflächen des Talkschiefers.

b) Das südliche Vorkommen.

Durch eine schätzungsweise 800 bis 1000 m lange aufschlußfreie Geländestrecke von dem Talkbruch getrennt und in der Streichrichtung der dortigen Gesteine gelegen, beobachtet man wieder natürliche Aufschlüsse in Gestalt von vereinzelten Blöcken, die sich auf den ersten Blick als nicht normale, durch spätere Vorgänge umgewandelte Bildungen erweisen. Ihre weiter unten zu schildernde Beschaffenheit läßt vermuten, daß man auch an dieser Stelle auf Talkschiefer stoßen wird, wie ja schon oben gesagt wurde, daß analoge Gesteine bei Anlage des Talkbruches zutage anstanden.

Besonders auffallend sind unregelmäßige Blöcke eines wulstigen, ungeschichteten Gesteines mit eigenartig, wie zerfressen aussehender Oberfläche. Während sie teilweise lediglich aus

[1]) In der Abbildung auf Tafel XXXV sind einige dieser Brocken erkennbar, z. B. in einer von der mit einem Pfeil bezeichneten Stelle nach rechts unten verlaufenden Zone.

kieseliger Masse bestehen, die dem Gestein in frischem Bruche einen wachsartigen Glanz verleiht und es in unregelmäßigen Putzen, Streifen und Adern durchzieht, weisen sie an anderen Stellen Nester eines schuppigen Minerals und eine gleichmäßige Verteilung feiner glänzender Glimmerschüppchen in der richtungslosen, durch Eisenoxyde rötlich gefärbten Gesteinmasse auf. Man geht wohl nicht fehl, wenn man die löcherige Oberfläche durch Auswittern der genannten Nester des weicheren Minerales entstanden erklärt. Die Blöcke ragen wegen ihrer Härte in kleinen Felsmassen aus dem Boden und werden von einander durch aufschlußfreie Geländestrecken getrennt.

In diesen ragen hier und da schwache Grate eines ziemlich harten, wenig geschichteten dichten Gesteines hervor, das an der Oberfläche mit einer schmutzig braunen Rinde von eingedrungener, limonitischer Substanz bedeckt, im Innern blaß grünlich bis fast weiß gefärbt ist. Man möchte es im Handstück am ehesten mit einem Kalksilikathornfels vergleichen, doch erfolgt beim Betupfen mit HCl kein Aufbrausen. Man sieht auch weiterhin, wie das Gestein dort, wo man es mit dem Hammer bearbeitet hat, in ein feines Mehl von seidigem Anfühlen zerfällt. Die genaue Bestimmung des vorliegenden Produktes kann erst im Dünnschliff erfolgen.

Zum Schlusse dieses Teiles sei noch auf ein kleines Vorkommen eines dunkeln, stark verwitterten Eruptivgesteines hingewiesen, das sich in nächster Nähe der zuletzt besprochenen Aufschlüsse findet und — wie weiter unten gezeigt werden soll — auf die Herkunft des Talkes schließen läßt.

II. Ergebnisse der mikroskopischen und chemischen Untersuchung.

a) Das nördliche Vorkommen.

Die sowohl dem Talkschiefer als auch den harten, blaß grünlichen Einlagerungen und den randlichen, graugrünlich gefärbten Talkschiefern[1]) gemeinsamen Mineralien sind Talk und ein u. d. M. fast isotrop erscheinendes Mineral, dessen Bestimmung weiter unten folgen soll. Die Beteiligung der beiden Mineralien ist derartig, daß in dem zuerst genannten Gestein der Talk vorherrscht, während er in den beiden anderen, besonders in c, auf Kosten des gering doppelbrechenden Minerales zurücktritt, dem sich in b noch reichlich Quarz zugesellt. Letzteres Mineral erklärt die Härte des betreffenden Gesteins.

[1]) Im folgenden sollen diese drei Gesteine abgekürzt mit den Buchstaben a, b und c bezeichnet werden.

Die (von mir ausgeführte) chemische Analyse läßt demgemäß das Gestein a, wie nach seiner rein weißen Färbung und dem petrographischen Habitus zu erwarten, als das technisch wichtigste Gestein, als ein Material von ganz außergewöhnlicher Reinheit, erkennen. Es ergaben sich folgende Zahlen:

SiO_2	62,44 %
Al_2O_3, Fe_2O_3, Mn_3O_4[1])	1,24 „
CaO	Sp.
MgO	31,99 „
Glühverlust[2])	5,07 „
Summe	100,74 %

Dieser Talk ist also noch reiner als der durch H. Michel[3]) von Hozsuret (Ungarn) beschriebene und sämtliche bei H. Rosenbusch und U. Grubenmann namhaft gemachten Gesteine. Er kommt demgemäß der Zusammensetzung des reinen Silikats entspr. 63,5% SiO_2, 31,8% MgO und 4,7% H_2O sehr nahe.

Ein ganz anderes Bild erhalten wir, wie nach dem mikroskopischen Befunde zu erwarten, aus der Analyse des Gesteines c, die gleichfalls von mir vorgenommen wurde. Man erhält:

SiO_2	41,56 %
Al_2O_3	14,87 „
Fe_2O_3	2,69 „
FeO	0,56 „
MnO	0,34 „
CaO	0,91 „
MgO	20,63 „
K_2O / Na_2O	3,54 „
H_2O unter 110°	0,51 „
H_2O über 110°	14,82 „
Summe	100,43 %

Der Talk bietet nach seinem mikroskopischen Bilde wenig bemerkenswertes. Er erscheint in dem analysierten rein weißen Gestein in regellos angeordneten feinen Fäserchen, die lebhafte Interferenzfarben (bei normaler Schliffdicke bis zum Brillantgrün der 3. Ordnung) und positiven Charakter der Hauptzone

---

[1]) Mit Ammoniak und Ammoniumpersulfat zusammen gefällt (siehe Hillebrand-Wilke-Dörfurt, Analyse der Silikat- und Carbonatgesteine S. 99). Die Natronschmelze war lebhaft grün gefärbt.

[2]) Bei einer Temperatur unter 110° entwichen nur Spuren von Wasser; zur Gewichtskonstanz mußte stark geglüht werden.

[3]) Tschermak's Min.-Petr. Mitt. **31**, 1912, S. 331.

aufweisen. In b und c zeigt sich lineare Verteilung der hier erheblich größeren Fäserchen, bei c in zwei annähernd senkrecht zueinander stehenden Systemen. Man erkennt dabei an verschiedenen Stellen des Schliffes, wie die eine Richtung über die andere herrscht. Dies geht daraus hervor, daß die Talkindividuen der letzteren Gruppe an denen der ersteren abstoßen, wobei diese ausgebogen oder geknickt sind. Vermutlich handelt es sich hier um ein Sichtbarwerden von Schichtung und Schieferung des Gesteines.

Limonitische eingedrungene Substanzen siedelten sich mit Vorliebe in größeren Talkindividuen an.

Die Deutung des zweiten wichtigen Bestandteiles der vorliegenden Gesteine, der oben vorläufig als „schwach doppelbrechendes Mineral“ bezeichnet wurde, stößt auf Schwierigkeiten. Es erweist sich u. d. M. als fast isotrop, so daß, wenn man zur Betrachtung des Talkes den Beleuchtungsapparat ein wenig gesenkt hat, man bei + Nicols vermeint, einen stark löcherigen Schliff vor sich zu haben. Bei genauerem Studium zeigt sich jedoch, daß es sich um farblose, unregelmäßig oder annähernd sechseckig begrenzte, teils völlig isotrope, teils schwach in normalen Farben doppelbrechende Blättchen handelt, deren Lichtbrechung wenig stärker ist als die des Kanadabalsams. Sie ergeben im konvergent polarisierten Lichte fast ausnahmslos ein Achsenbild, das hier und da verwaschen, häufig aber recht deutlich ist. Beim Drehen des Objekttisches öffnet es sich nicht oder nur um einen geringen Betrag und zeigt negativen Charakter. Dabei steht im Falle gänzlicher Isotropie des Blättchens die Bisectrix senkrecht, während sie bei schwach doppelbrechenden Individuen schief austritt.

Wie groß die Menge des in Rede stehenden Minerales ist, erkennt man am besten daraus, daß, wenn man den Schliff im konvergenten polarisierten Lichte bewegt, man fast stets das geschilderte Achsenbild beobachten kann. Bei der Zuweisung der Substanz zu einer bestimmten Mineralart kann man zwischen Blätterserpentin (Antigorit) und Pennin schwanken, die sich bekanntlich in ihren optischen Eigenschaften sehr nahe stehen. Die obige Analyse des Gesteines c entscheidet: es enthält neben Talk und etwas Sericit, der im Einzelfalle optisch mit Sicherheit nicht von Talk zu unterscheiden ist (siehe aber den Alkaligehalt der Analyse), nur noch das fragliche Mineral, auf das der weitaus größere Teil der Tonerde entfällt. Wir haben es also mit einem Gliede der Chloritfamilie zu tun, dem Pennin oder dem Prochlorit. Letzteres Mineral ist durch seine Helminth genannte charakteristische Anhäufung der Blättchen bekannt;

eine derartige Bildung würde in unserem Falle das oben mitgeteilte stetige Sichtbarwerden des Achsenbildes erklären. Die betreffenden Schliffe sind ganz beliebig gerichtet.

Dort, wo das chloritische Mineral nicht primärer Bestandteil ist, dürfte es sich von Biotit ableiten, wie aus einigen in a und b vorkommenden größeren Blättchen hervorgeht. Es handelt sich um außerbasische Schnitte, deren innerer Teil graue Interferenzfarben bei negativem Charakter zeigt, während die Peripherie optisch isotrop erscheint. Die zahlreichen Spaltrisse — mit denen die Auslöschung parallel geht — sind vereinzelt schwach deformiert und aufgeblättert, wobei sich eine schwache Abscheidung rötlicher Körnchen bemerkbar macht, Erscheinungen, die bei der Chloritisierung des Biotits bekannt sind.

Ein dem Pennin sehr nahe stehendes, wenn nicht mit ihm zu vereinigendes wichtiges Mineral der Gesteine a und b ist der Delessit. Hinsichtlich niedriger Licht- und Doppelbrechung verhält er sich gleich, doch unterscheidet ihn zunächst die manchmal ziemlich dunkel gelblich-bräunliche Färbung und, beim näheren Studium, der morphologische Charakter von dem genannten Vertreter der Orthochlorite. Das Mineral konnte mit Sicherheit erst dann bestimmt werden, nachdem es in der Erscheinungsform beobachtet war, die beweisend ist: als erste Auskleidung von später durch kieselige Mineralien ausgefüllten Hohlräumen. Hierüber siehe weiter unten.

Ich stelle mir vor, daß die Anhäufungen des Pennins sowohl wie des Delessits diejenigen Stellen im Gestein bezeichnen, durch deren Zerstörung und Wegführung die für die Eindringung der kieseligen Lösungen nötigen Räume geschaffen wurden. Wie das erstere Mineral, so verrät sich auch das zweite beim Betrachten u. d. M. in isotropen dunkel bleibenden Stellen, scheinbaren Löchern im Schliff, mit unregelmäßig gelappten und ausgefransten Rändern. Die Struktur dieser scheinbar isotropen Flecken läßt entweder ein maschiges Netzwerk von Fäden und feinen Fasern erkennen, oder sie zeigt (in seltenen Fällen) schuppig übereinandergelagerte, winzige unregelmäßig-geradlinig, hier und da auch sechseckig begrenzte Blättchen. Ihr Studium erleichtert sich dort, wo sie vereinzelt auftreten, und zeigt zunächst die bemerkenswerte Erscheinung einer zonaren Struktur mit dunklerem Kern und hellerer Umrandung, wie es von gewissen Chloritoiden[1]) bekannt ist (siehe Figur 2)[2]).

---

[1]) Rosenbusch-Wuelfing, Mikrosk. Physiogr. I, 2, S. 277, Taf. VIII, Fig. 6.

[2]) Mit dem Abbe'schen Apparate bei 375facher Vergrößerung gezeichnet und auf das Doppelte vergrößert.

Der Anblick dieser basalen Blättchen im konvergenten polarisierten Lichte gibt ein Bild, das dem des Pennins analog ist: ein häufig verwaschenes, sich wenig öffnendes Kreuz von negativem Charakter der Doppelbrechung.

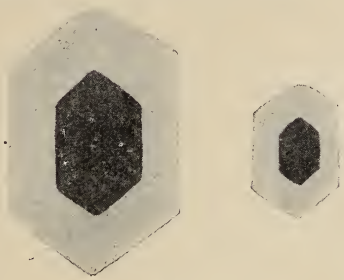


Fig. 2.

Welches Mineral zur Bildung des Delessits Anlaß gegeben hat, daß läßt sich nach der Betrachtung der basischen Schnitte mit Sicherheit nicht beantworten. Man beobachtet nämlich lediglich geringe, unregelmäßig gestaltete Reste eines stärker doppelbrechenden, mehrfach etwas grünlich gefärbten Minerales, vielleicht eines Mitgliedes der Orthochlorite. Klarheit über diese Frage erhalten wir erst durch Schnitte, die den Charakter der Hauptzone des Minerals erkennen lassen, wie es in zwei Schliffen der Gesteine a und b der Fall ist.

Es erscheinen hier bis fast $^1/_2$ mm lange, teils miteinander zusammenhängende und verfilzte, teils selbständige ausgefranste, faserige Stengel ohne gesetzmäßige terminale Begrenzung, die parallel angeordnet und vereinzelt sekundär geknickt und verbogen sind. Pleochroismus ist nicht vorhanden; die sehr niedrige Doppelbrechung zeigt positiven Charakter, dabei wechseln häufig isotrop erscheinende Fasern mit ganz schwach doppelbrechenden, die im gewöhnlichen Lichte betrachtet blaß grünlich gefärbt sind. Die Auslöschung geht, wie mit dem Gipsblättchen zu erkennen, parallel mit der Hauptzone.

Auch bei diesen stengeligen Individuen zeigt sich vereinzelt eine Art Zonarstruktur, indem sich zwischen die Fasern der Stengel, und zwar ihrer Achse genähert, dunkler gefärbte feine Zwischenlagerungen einschalten. Man darf sie in Analogie mit der Erscheinung an basalen Blättchen vielleicht eher als dunkle Teile des Minerals denn als Einlagerungen eines fremden ansehen. Leicht zu unterscheiden hiervon und viel häufiger sind kleine Körner eines stärker licht- und doppelbrechenden Minerals, das ich für Quarz halte. Die ausgesprochen langfaserige Natur

der beschriebenen Krystalle läßt darauf schließen, daß der Delessit hier pseudomorph nach einem Mineral der Strahlsteingruppe auftritt.

Wir sehen also, daß die schwach grünliche Färbung der Gesteine b und c von ihrem Gehalt an chloritischem Mineral herrührt, das in dem randlichen Talkschiefer (c) in Menge vorhanden ist, während es in dem harten, z. T. ungeschichteten Gesteine b mit Vorliebe an den Quarz gebunden ist und mit ihm das Gestein durchzieht. Der reichliche Gehalt an diesem Mineral ist für die Entstehungsgeschichte unseres Vorkommens — wie weiter unten gezeigt werden soll — von Wichtigkeit.

Von den durch spätere Vorgänge eingedrungenen carbonatischen und kieseligen Mineralien soll erst im übernächsten Abschnitte die Rede sein.

b) Das südliche Vorkommen.

Das Studium der hier beobachteten Gesteine ergänzt insofern die obigen Betrachtungen, als es die Mineralien, die dort den Wirt für den Talk bilden und auf dessen Kosten oft stark zurücktreten, in größerer Menge und Deutlichkeit zeigt. Es sind Glieder der Glimmer-, Chlorit- und Amphibolfamilien, während der Talk, wie schon gesagt, an der Erdoberfläche mit Sicherheit nicht nachzuweisen ist.

Als Amphibolasbestfels stellt sich nach der mikroskopischen Untersuchung das auf Seite 413 genannte Gestein heraus, von dem schon gesagt wurde, daß es an den vom Hammer bearbeiteten Stellen sich in ein seidig anzufühlendes Pulver auflöst. U. d. M. erkennt man, wie das Gestein sich fast ausschließlich aus zahllosen farblosen faserigen Nädelchen zusammensetzt, die unregelmäßige Querbrüche aufweisen und nahezu 2 mm, meist jedoch bedeutend weniger lang sind. Basale Schnitte konnten bei der Schlankheit der Individuen nirgends mit Sicherheit als solche erkannt werden.

Der optische Charakter der Nädelchen ist positiv, ihre Doppelbrechung nicht bedeutend, die Auslöschungsschiefe bleibt unter 20°.

Außer dem Strahlstein und ein wenig Erz tritt nur noch etwas Sericit in unregelmäßig begrenzten, stark doppelbrechenden Blättchen in dem vorliegenden Schliff auf.

In den durch wulstige Oberfläche ausgezeichneten Gesteinen (s. o.) ist der Glimmer teils Sericit, teils Biotit, und zwar treten beide mehrfach miteinander verflochten auf, wobei ersterer, der durch seine lebhaften Interferenzfarben gekennzeichnet ist, ein feinschuppiges Gemenge bildet, während der Magnesia-

glimmer in größeren, gewundenen und zersplissenen Blättern erscheint. Wenigstens möchte ich auf letztgenanntes Mineral einen Teil jener meist farblosen, nicht pleochroitischen ineinandergefaserten Blättchen zurückführen, die bei niedriger Doppelbrechung vorherrschend negativen Charakter der Hauptzone zeigen und dem Chlorit zugehören. Vereinzelt weisen sie gelblich-bräunliche Farben auf, womit schwacher Pleochroismus (bräunlich-gelblich parallel, farblos senkrecht zur Spaltbarkeit), höhere Interferenzfarben und positiver Zonencharakter verbunden sind. Abscheidung von Limonit- und Klinozoisitkörnern — letztere an den lebhaft gelben und blauen Interferenzfarben leicht kenntlich — begleiten die Umwandlung.

Wieviel von dem in den vorliegenden Schiefern auftretenden Quarz primären Ursprungs und wieviel auf Rechnung der späteren Infiltration zu setzen ist, läßt sich schwer sagen.

Von weiteren Mineralien ist in erster Linie das in einem der Gesteine reichliche Vorkommen von Epidot zu erwähnen, der außer in wenigen kleinen, durch die wechselnden Interferenzfarben gekennzeichneten gelblichgrünen, eckigen Körnern in Individuen erscheint, welche durch den höchsten Grad von Krystallisationskraft augezeichnet sind. Die Erscheinungsform des Minerales sind lange, an den Enden zerspaltene und willkürlich begrenzte, auch häufig sich verjüngende, stengelige Krystalle und Bruchstücke sowie wirre Haufwerke von solchen. Parallel mit der Längsrichtung der Individuen laufen deutliche, aber nicht zahlreiche Blätterbrüche, quer zu ihnen unregelmäßige Risse, längs denen die Krystalle fast insgesamt zerbrochen sind. In die entstandenen Lücken schieben sich mehrfach Glimmerblättchen ein, deren Orientierung durch den ganzen Schliff ungefähr einen rechten Winkel mit der des Epidots einschließt. Auch hier (s. o.) vermag man also zwei Richtungen in der Anordnung der Gesteinskomponenten zu erkennen, von denen hier die des Epidots die ursprüngliche, die der Glimmerblättchen die spätere, vermutlich durch den Gebirgsdruck erfolgte ist.

Daß die eindringenden kieseligen Lösungen die durch Zerbrechung der Epidotstengel geschaffenen Wege benutzten, ist begreiflich; ihre Intrusion wird ja das Zerbrechen in vielen Fällen verursacht haben.

Starke Lichtbrechung und normale fleckige Interferenzfarben in Tönen der I. und II. Ordnung bei positiver Doppelbrechung der Hauptzone charakterisieren einen Teil der Krystalle. Im allgemeinen sind die erwähnten Interferenzfarben relativ selten zu beobachten, da sie größtenteils durch fremde, körnige,

namentlich ferritische Substanzen verdeckt werden. Es sieht so aus, als ob diese bei der Verwitterung des Minerals ausgeschieden wurden, ein Vorgang, der sonst noch nicht beobachtet ist. Bei näherem Studium der von dunkeln, teilweise zu limonitischen Substanzen verwitterten Körnern oft förmlich überwucherten Krystalle stellt man jedoch fest, daß die Fremdkörper verdrängungspseudomorph auftreten und sich allenthalben zwischen die Längs- und Querrisse einschieben. Hiermit würde auch die Beobachtung übereinstimmen, daß zusammen mit dem Auftreten der genannten Produkte die Stärke der Doppelbrechung nicht abnimmt, wie bei einer Ausscheidung zu erwarten wäre.

Die Auslöschung der Stengel ist schief zu ihrer Längserstreckung, mit Ausnahme einiger weniger Exemplare, von denen eins im konvergenten polarisierten Lichte den Austritt einer negativen Bisectrix gab, entsprechend einem großen Winkel der in einer Ebene senkrecht zu den Längsrissen gelegenen optischen Achsen. Dieser Charakter der Doppelbrechung weist auf Pistazit hin, was aber wieder mit den niedrigen Interferenzfarben der schief auslöschenden Schnitte nicht übereinstimmen würde.

Es wird sich hiernach wohl um ein Zusammenvorkommen der beiden wichtigsten Glieder der Epidotfamilie handeln.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch auf das reichliche Vorkommen limonitischer Substanzen hingewiesen, die sich großenteils von Pyrit herleiten, einem Mineral, dessen reguläre Formen vielfach erhalten blieben. Er dürfte das erste Glied der krystalloblastischen Reihe bilden.

Feldspat scheint in den vorliegenden Gesteinen nirgends vorhanden, so daß der Ca-Gehalt des ursprünglichen Materiales in Strahlstein und Epidot umgewandelt wurde. Da jedoch das letztere Mineral, wie es scheint, durchaus nicht überall ein Hauptgemengteil ist, und der Strahlsteinschiefer — soweit die Aufschlüsse ein Urteil darüber zulassen — nur räumlich beschränkte Einlagerungen bildet, so hat man als das leitende Gestein einen Chlorit-Glimmerschiefer bzw. Phyllit anzusehen.

Am Schlusse des vorliegenden Abschnittes sei noch des auf S. 413 kurz erwähnten dunkeln, stark verwitterten Eruptivgesteins gedacht, das man im Handstück als „Basalt“ bestimmen möchte. Die mikroskopische Betrachtung zeigt jedoch, daß es sich wie bei dem S. 409 erwähnten Vorkommen um ein dem Grundgebirge zugehöriges lamprophyrisches gangförmiges Spaltungsgebilde, einen Spessartit handelt. Im Gegensatze zu dem obigen Gesteine wird hier das basische Mineral durch Augit

gebildet. Der Feldspat ist leistenförmiger Plagioklas, nicht selten in granophyrischer Verwachsung mit Quarz. Magnetit ist reichlich vorhanden.

c) Die spätere Imprägnation der Gesteine durch carbonatische und kieselige Lösungen.

Hinsichtlich der Carbonate Kalk- und Manganspat sowie der Art des Zusammenhanges mit den kieseligen Mineralien konnte durch die mikroskopische Untersuchung nichts Neues mehr zu den Beobachtungen am geologischen Aufschlusse beigetragen werden. Und auch jetzt soll noch nicht von der Herkunft und dem Alter der Verkieselung die Rede sein, sondern es sollen nur die eingangs mitgeteilten Feststellungen durch die am Dünnschliff gemachten erweitert werden.

Was hier zunächst auffällt, ist der intensive Grad der Verkieselung, die gewisse Teile sowohl des Talkschiefers im nördlichen wie des Phyllites im südlichen Vorkommen betroffen hat. Noch mehr als im Handstück zeigt sich die starke Verzweigung der mit kieseligen Mineralien erfüllten Hohlräume; die nestartigen Injektionen zerteilen sich in ein förmliches Netzwerk feinster Adern, dergestalt, daß es — wie schon oben gesagt — öfters schwer ist, den primär im Gesteine vorhandenen von dem sekundär zugeführten Quarze zu unterscheiden.

Hinsichtlich der an der Ausfüllung der Hohlräume beteiligten kieseligen Mineralien und ihrer Anordnung macht sich eine große Ähnlichkeit mit einem analogen uruguayischen Vorkommen, das in Nr. I dieser Veröffentlichungen behandelt wurde, geltend[1]). Auch hier werden die Ränder der unregelmäßig gestalteten Hohlräume zunächst durch Delessit eingesäumt, ein Vorgang, der ihnen jene charakteristisch bogenförmige und gelappte Gestalt giebt, wie sie a. a. O. Fig. 3 und 4 abgebildet wurde, wo sie aber schon durch die sphärolithische Struktur des Gesteines vorgezeichnet war. Im vorliegenden Falle kommt also der sphärische Bau und die dadurch bedingte knolligwulstige Oberfläche der ersten Auskleidungssubstanz ganz auf Rechnung des Delessits, dessen Fäserchen senkrecht zu dem bogigen Rande des mikroskopischen Bildes stehen und positive sehr schwache Doppelbrechung zeigen. Es ist bekannt, daß diese Fäserchen in Bändern angeordnet sind, doch dürfte es neu sein, daß das Innnere der Sphärokrystalle dunkler gefärbt

---

[1]) Neues Jahrb. f. M., B. B. **31**, S. 604. Es ist hier (S. 605 unten) das Wort „Opal“ durch Delessit zu ersetzen.

ist, als die an das kieselige Füllsel des Hohlraumes stoßende periphere Zone.

Wie erklärt sich diese erste anscheinend gesetzmäßige Austapezierung der Hohlräume durch das chloritische Mineral? Denn daß hier eher etwas Gesetzmäßiges als etwas „mehr Zufälliges" vorliegt, wie R. E. Liesegang vermutet[1]), scheint mir sicher. Bei den in Rede stehenden Gesteinen, die nichts anderes als umgewandelte Glimmer-Chloritschiefer darstellen, ist die Anwesenheit des Delessits ohne weiteres verständlich; sahen wir ja schon oben, daß der Raum für die Kieselinfiltrationen durch Zerstörung und Wegführung von Chloritputzen geschaffen wurde. Wie erklärt sich aber die Anwesenheit des Leptochlorits in dem a. a. O. geschilderten Effusivgestein?

Ich möchte aus diesen Beobachtungen eine Bestätigung des bekannten Satzes herauslesen, daß in vielen Fällen die durch Zufuhr von Magnesium-Lösungen erfolgte Chloritisierung[2]) ein postvulkanischer hydrothermaler Vorgang ist. Und auf die hierbei herrschende gesteigerte Wärme würde die partielle dunklere Färbung der Einzel- (s. o.) und Sphärokrystalle des Delessits zurückzuführen sein. Ihr vielfach tiefbraunes Innere bildete sich unter höherer Temperatur als die randlichen, gelblich braunen bis fast farblosen Teile. Daß der Pleochroismus, der sonst die chloritischen Mineralien auszeichnet, gänzlich verschwunden ist, begreift sich hiernach leicht.

Die eigentliche Füllsubstanz der Hohlräume[3]) ist die Kieselsäure, und zwar wie bei dem früher beschriebenen Vorkommen in der Form des optisch als solcher zu definierenden Chalcedons. Zwischen gekreuzten Nicols betrachtet, giebt die Anordnung der Fasern (sofern sie nicht eine wirre ist, was besonders bei kleinen Individuen der Fall) dasselbe eisblumenartige Bild, wie es a. a. O. Fig. 3 abgebildet wurde.

Was jedoch den vorliegenden Fall auszeichnet, ist die Beobachtung, daß an einzelnen Stellen zwei weitere Modifikationen der Kieselsäure erscheinen, nämlich Quarz und Tridymit. Es ist bekannt, daß das erstgenannte Mineral häufig das Innere der Achatmandeln bildet. Hiermit stimmt die an unseren Schliffen zu machende Feststellung überein, daß vielfach ein Körnermosaik von Quarz rings von faserigem

---

[1]) „Die Achate" in C. Doelters Handbuch der Mineralchemie II, S. 186.

[2]) Siehe z. B. die Verdrängungspseudomorphosen von Chlorit nach Feldspat.

[3]) Diese entstanden untergeordnet auch durch Auswittern größerer Glimmerblättchen oder von Pyritwürfeln.

Chalcedon umgeben wird. Die Risse des ersteren werden jedoch hier und da wieder durch Chalcedonsubstanz ausgekleidet, analog der Erscheinung an Achatdrusen, daß auf Chalcedon Quarz und dann nochmals Chalcedon folgen.

Ähnlich ist das Auftreten des Tridymits, der in ziegeldachartig angehäuften Kryställchen erscheint, die sehr niedrige Doppelbrechung zeigen und geringer lichtbrechend wirken als der Chalcedon. Auch der Tridymit findet sich im Innern von wesentlich durch die faserige Substanz ausgekleideten Rissen und zeigt durch seine Anwesenheit, daß die Temperatur bei der Umwandlung der Kieselsäurefüllung hier den höchsten Betrag erreicht hat. Über weitere Folgerungen siehe weiter unten.

III. Folgerungen.

Wir haben im obigen gesehen, daß die unseren Talk beherbergenden Mineralien in erster Linie Glieder der Glimmer- und Chloritfamilien sowie der Strahlsteingruppe sind. Dies beobachteten wir im nördlichen der beiden Vorkommen, wo das Vorhandensein von Sericit und Chlorit festgestellt und das eines Faseramphibols aus einer Pseudomorphose gefolgert werden konnte. Deutlicher noch zeigen sich die Begleiter im südlichen Vorkommen, wo allerdings die Anwesenheit des Talks in tieferen Teilen nur vermutet werden kann. Hier vermag man aber die blätterigen Mineralien schon im Handstück zu erkennen, während das faserige Element, wie das mikroskopische Bild erweist, gesteinsbildend auftritt.

Über die Natur der Gesteine sind wir hiernach aber immer noch nicht ganz im klaren, weil möglicherweise der so wichtige Chlorit sich von einem Bestandteile eines Eruptivgesteines oder -tuffes ableitet. Es ist ja bekannt, daß sich unter den „Chloritschiefern“ sowohl Ortho- wie Paragesteine verbergen. Spricht für die Herleitung aus letzteren schon der hohe Tonerdegehalt der Analyse S. 414, so ist noch bedeutungsvoller die reichliche Anwesenheit von primärem Quarz, der in dem oben mit b bezeichneten Typ eine wichtige Rolle spielt. Durch ihn vollzieht sich, wie H. Rosenbusch bemerkt[1]), eine Annäherung an die Magnesiumcarbonatreihe und in ihr an den Listwänit. Weiter unten wird noch von der Herkunft des Quarzes die Rede sein und damit jene Annäherung näher begründet werden.

Wenn wir also nach dem eben Gesagten vermuten dürfen, daß unsere Talkschieferlinse eine lokale Imprägnation sedimen-

[1]) Elemente der Gesteinslehre, 3. Aufl. 1910, S. 369.

togener, krystalliner Schiefer durch Magnesiumsilikatlösungen darstellt, so drängt sich sofort die Frage auf, wie der für das neue Material nötige Platz geschaffen und welches Mineral eventuell verdrängt wurde.

Die hierauf zu gebende Antwort stützt sich, wie gleich weiter auszuführen, einerseits auf geologische Beobachtungen über ähnliche Vorkommen im Lande und andererseits auf die Natur der späteren carbonatisch-kieseligen Imprägnationen und lautet: Das Talklager bildet eine Verdrängungspseudomorphose nach einem dolomitischen, quarzhaltigen Marmor — eine Entstehungsweise analog derjenigen, wie sie für das bekannte Specksteinvorkommen von Göpfersgrün angenommen wird.

Es ist eine im Osten des Landes ungemein verbreitete Erscheinung [1]), daß phyllitische, höheren Horizonten des Grundgebirges zugehörige Schiefer in großer Einförmigkeit sich mit Carbonaten beladen, und daß hieraus nester- und lagenartige Vorkommen von krystallinem Kalk sich ableiten. Bei Gelegenheit von Studien über die Anwendbarkeit des Materials zu Bauzwecken lernte ich eine Anzahl von Vorkommen kennen. Die Gesteine sind vielerorts wenig als Baumaterial zu verwenden, denn abgesehen davon, daß ihre Mächtigkeit häufig nicht bedeutend ist, handelt es sich vorwiegend um Dolomitmarmore, die mit Vorliebe Mineralien der Strahlsteingruppe, z. T. in großer Menge, einschließen, und zwar derart, daß diese in der ursprünglichen Schichtebene parallel derjenigen der umgebenden Phyllite angeordnet sind. Es entstehen hieraus förmliche Strahlsteinschieferzwischenlagen. Weniger verbreitet sind Verunreinigungen des Dolomitmarmors durch Anwesenheit von Quarz, wie es ein von der Sierra de Carapé stammendes Gestein zeigt, das außerdem noch Feldspat führt. Derartige Bildungen leiten sich von ursprünglichen sandigen, dolomitischen Kalken her.

Im Westen des Landes sah ich zwar von derartigen krystallinen Kalken noch nichts, doch scheinen analoge dunkle Phyllite in der Nähe der Station Mal Abrigo [2]) verbreitet zu sein.

Wenn wir also annehmen, daß unser Vorkommen durch Verdrängung eines in Phyllite eingeschalteten linsenförmigen Vorkommens von unreinem Dolomitmarmor entstanden ist, so finden wir in der sekundären Injektion des Talkschiefers durch carbonatische Lösungen eine Bestätigung, derart, daß die Drusen von Kalkspat Teile jenes Marmorlagers sind, die, noch in der

[1]) S. auch Guillemain a. a. O. S. 220.
[2]) S. die Kartenskizze Fig. 1.

Tiefe anstehend, durch spätere Vorgänge hydrothermaler Natur gelöst und in die Höhe gebracht wurden. Mit Sicherheit anzugeben, woher der andere carbonatische Bestandteil der Geoden, der Manganspat, stammt, wird kaum möglich sein, doch möge man an die Beteiligung von Manganoxyden bei der Bildung der so verbreiteten Dendriten denken, um die Häufigkeit dieses Stoffes sich vor Augen zu halten. Zudem fehlt es dem hiesigen krystallinen Grundgebirge nicht an Manganerzen, wie technisch wichtige Vorkommen im Norden des Landes beweisen [1]).

Über die Herkunft der Magnesiumsilikatlösung kann bei der großen Verbreitung des Granites der Gegend und bei der unmittelbaren Nachbarschaft von zugehörigen Plutonit- und Schizolithphorphyren kein Zweifel bestehen: es handelt sich um postvulkanische Emanationen, die begreiflicherweise die Grenze zweier verschiedener Gesteine, Quarzitschiefer und Phyllit, bevorzugten.

Was nun die spätere Infiltration der Schiefer mit carbonatischer und kieseliger Substanz anlangt, so beschäftigt uns zunächst das Alter dieses Vorganges. Glücklicherweise fehlt es nicht an analogen Bildungen in Uruguay und im südlichen Brasilien, unter denen die aus Kieselsäure bestehenden Füllmassen von Dampfporen oder von ausgewitterten Teilen [2]) diabasisch-melaphyrischer Gesteine teils in der Form von Bergkrystall- und Amethystgeoden, teils als Achat und Enhydros allgemein bekannt sind. Der weitaus größte Teil dieser Mineralien befindet sich auf sekundärer Lagerstätte, ich konnte jedoch Stellen namhaft machen, wo sie einerseits noch im Zusammenhange mit dem Eruptivgestein stehen, und wo andererseits kieselige Lösungen teils fremde Gesteine imprägnierten, teils in derartiger Menge auftraten, daß sie schichtbildend wirkten [3]). Ein Vorkommen der letzteren Art, das im brasilischen Staate Rio Grande do Sul gelegen ist, wurde mit den „Serra-Geral-Eruptivgesteinen“, dem jüngsten Gliede der ganzen „Gondwana-Formation“, parallelisiert und gesagt, daß die kieseligen Substanzen im Gefolge von oder gleich nach der Effusion der vielfach mandelsteinartig struierten Diabas-Melaphyrmassen empordrangen. Das Alter dieser Gesteine ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, doch ist recht wahrscheinlich, daß sie dem obersten Mesozoicum, wenn nicht gar dem Tertiär zugehören [4]). Dieses

[1]) C. Guillemain, a. a. O. S. 211.
[2]) K. Walther, a. a. O. S. 581.
[3]) Zentralblatt f. Min. 1912, S. 400.
[4]) Vgl. hierzu K. Walther, Zentralblatt f. Min. 1913, S. 68.

Alter würden also auch unsere Chalcedon-Quarz-Tridymit-Imprägnationen beanspruchen.

Als Ursprungsort der Siliciumdioxyde, der allgemein im krystallinen, durch massenhaftes Vorkommen von Granit ausgezeichneten Grundgebirge zu suchen ist, dürfen wir im vorliegenden Falle wohl den unmittelbar anliegenden Quarzitschiefer bezeichnen, aus dessen partieller Aufarbeitung das Kieselsäuregel entstand.

Wenn wir uns nun zu der Umwandlung des Kolloids in die Kristalloide wenden, so nehmen wir damit Stellung zu im Gegensatz zu früheren Ansichten neuerdings verfochtenen Meinungen über die Bildung des Achates; handelt es sich doch bei ihm wie bei unserem Vorkommen um Füllung von Hohlräumen. Es soll aber hier nicht näher auf die Frage nach dem Ursprunge jener die Achate kennzeichnenden Lagenstruktur eingegangen werden, Betrachtungen, die den Hauptinhalt der Untersuchungen R. Liesegangs bilden [1]), sondern es soll vielmehr die Aufmerksamkeit darauf gerichtet werden, in welcher Weise das Gel sich in die drei krystallisierten Modifikationen umwandelte, und wie hierbei die spätere [2]) Schichtung gewissermaßen vorgezeichnet wurde.

Diese Anlage der Bänderung denke ich mir durch die oben beschriebene Differenzierung des erstarrenden Gels in Chaledon (äußere) und Quarz sowie Tridymit (innere Teile des Hohlraums). Das erste Mineral bildete sich unter der abkühlenden Wirkung der Wände, während die beiden anderen ein gegen Wärmeabgabe isoliertes Medium fanden und bei erheblich höherer Temperatur und höherem Drucke krystallisierten. Auf den Mechanismus der Hohlraumausfüllung ist R. E. Liesegang, wie er selbst sagt (a. a. O. S. 188), nicht eingegangen; man muß sich aber nun wohl vorstellen, daß das Gel in einem Akt den Hohlraum erfüllte. Dies ist nur möglich, wenn es sich in sehr leichtflüssigem Zustande befand und Wasser enthielt (Enhydros!). „In vereinzelten Fällen wird es als Ganzes geschrumpft sein, wodurch dann daneben ein neuer Hohlraum und damit die Möglichkeit für eine zweite Achatbildung entsteht (Liesegang

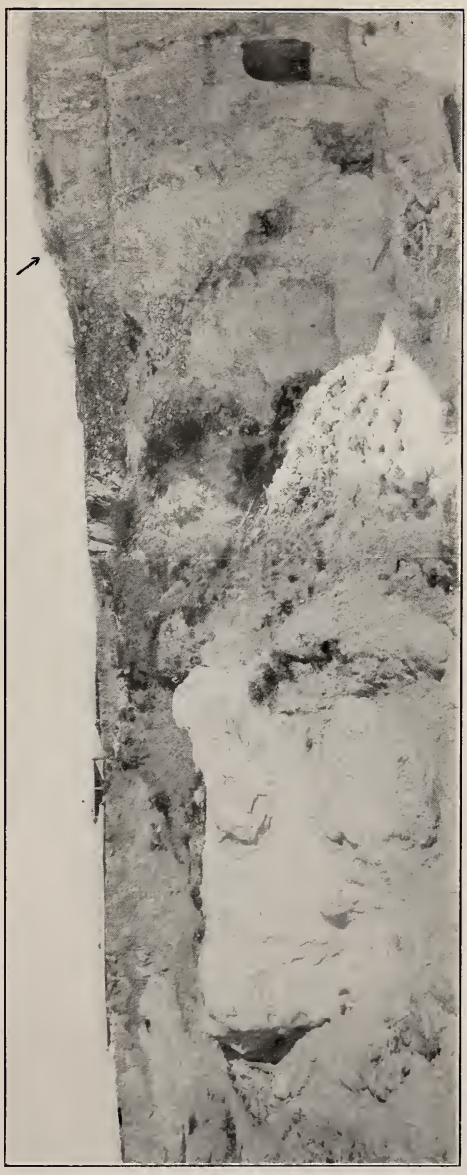
---

[1]) Siehe z. B. in Doelters Handbuch der Mineralchemie II, S. 186.

[2]) Daß der die Hauptmasse der Mandeln ausmachende Chalcedon auch nach seiner Verfestigung noch für Lösungen durchlässig ist, zeigt sich bei der künstlichen Färbung der Achate. Die Tatsache, daß hier und da die Spitzen der senkrecht zu den Pigmentschalen und den Wänden des Hohlraumes (s. o.) stehenden Chalcedonfasern durch diese hindurchragen (Liesegang a. a. O. S. 189), möchte ich als ein Weiterwachsen der Substanz nach Entstehung der Bänderung betrachten.

a. a. O. S. 189). Für gewöhnlich erstarrte es unter dem Einflusse der abkühlenden Hohlraumwände als Chalcedon und Quarz, womit eine beträchtliche Verringerung seines Volumens verbunden war, und schließlich ein hohler Raum im Innern der Mandel entstand, in den die Quarzkrystalle hineinragen.

Montevideo, September 1913.



Der Talkbruch von Conchillas in Uruguay.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 66

Autor(en)/Author(s): Walther Karl

Artikel/Article: 9. Über Vorkommen und Entstehung eines Talkschiefers in Uruguay und über seine partielle Verkieselung. 408-427