

Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden.

Von

R. Küch in Berlin.

(Mit 2 Holzschnitten.)

Seit längerer Zeit bin ich mit der petrographischen Untersuchung derjenigen Gesteine beschäftigt, welche die Herren REISS und STÜBEL während ihrer bekannten Reisen in Südamerika in den Jahren 1868—1876 gesammelt haben. Die Resultate dieser Untersuchungen, welche letztere mich auch fernerhin beschäftigen werden, und die ich an einem Material ausführen kann, wie es gleich reichhaltig kaum ein zweites Mal existiren dürfte, werden im Zusammenhange zugleich mit den Berichten der genannten Gelehrten über die wissenschaftlichen Resultate ihrer Reisen mitgetheilt werden. An dieser Stelle beginne ich mit der Veröffentlichung einer Reihe von Ergebnissen, welche sich in dieser Weise in den Rahmen jener späteren Publicationen nicht fügen, und mir gleichwohl einiges Interessante zu bieten scheinen. —

I. Über rhombischen Pyroxen in den Andesiten.

In neuerer Zeit mehren sich die Nachrichten über das Auftreten eines rhombischen Pyroxenes in den Gesteinen der Andesitgruppe. Auch aus den südamerikanischen Anden hat noch jüngst v. SIEMIRADZKI¹ einen Hypersthen-Andesit beschrie-

¹ VON SIEMIRADZKI, Hypersthen-Andesit aus W. Ecuador. Dies. Jahrb. 1885. I. 155. Die Hypersthen-Analyse ergibt bei der Addition nur 92 %.

ben und eine Analyse des darin enthaltenen pyroxenischen Gemengtheiles beigefügt. W. CROSS¹ erwähnt den Hypersthen aus einem Andesit des Cotopaxi². Das Studium der Pyroxen-Andesite und pyroxenführenden Amphibol-Andesite des südlichen Theiles von Colombia überzeugte mich von der ausserordentlich weiten Verbreitung des Mineralen in den hierher gehörigen Gesteinen³. Zugleich aber ergab sich die Unmöglichkeit einer Gliederung der letzteren in eigentliche Augit-Andesite und in Hypersthen-Andesite. Die Betheiligung des Hypersthenes an der Zusammensetzung der Andesite ist hier eine quantitativ durchaus wechselnde. Kaum in irgend einem Vorkommniss ganz fehlend, mag er zuweilen stark die Oberhand über den monoklinen Augit gewinnen. Als alleinigen pyroxenischen Gemengtheil habe ich ihn bisher noch nicht wahrnehmen können.

ŽUJOVIĆ betont für die von ihm mikroskopisch untersuchten Andesite Südamerikas das vollkommene Fehlen des Hypersthens⁴. Die behandelten Gesteine der BOUSSINGAULT'schen Sammlung stammen z. Th. von Localitäten, die auch ich petrographisch untersucht habe (Vulcan von Pasto, Azufral von Tuquerres, Cumbal), und von denen die mir vorliegende Sammlung ein ausserordentlich reichhaltiges Material enthält (es liegen z. B. vom Pasto ca. 400 Stück vor; ebenso zahlreich sind die Suiten vom Azufral und Cumbal). Fast in einem jeden der Handstücke, wahrscheinlich in allen, soweit sie überhaupt Pyroxen führen, gehört dieser z. Th. dem rhombischen Systeme an.

Der Hypersthen, auf welchen verwiesen wird (RAMMELBERG, Mineralchemie 1875, pag. 385), enthält noch einige Procent Al_2O_3 , die hier fehlen.

¹ Bulletin of the N. S. geological survey. 1883. 1. pag. 32. Vergl. auch dies. Jahrb. 1883. II. 222.

² Nachdem diese Abhandlung schon vollendet war, erschienen die Mittheilungen von HATCH über Hypersthen-Andesit aus Peru. Dies. Jahrb. 1885. II. 73 und von J. ROTN über die von Güssfeldt in Argentinien gesammelten hypersthenführenden Andesite. Referat in diesem Heft.

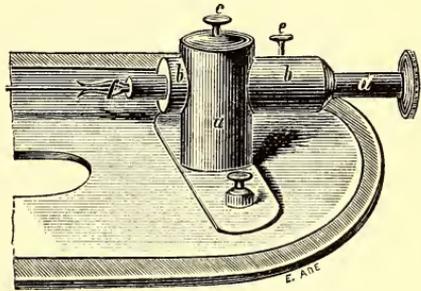
³ Der rhombische Pyroxen ist hier zwar immer nur optisch bestimmt, es ist aber kaum zweifelhaft, dass derselbe nach Analogie der von Anderen auf chemischem Wege gewonnenen Resultate, auch hier wirklich ein eisenreicher, d. h. Hypersthen ist.

⁴ ŽUJOVIĆ, Les roches des Cordillères. 4^o. Paris 1884. Dies. Jahrb. 1885. I. 38.

Bekanntlich bietet der mikroskopische Nachweis des rhombischen Pyroxenes in den hier in Rede stehenden Gesteinen manche Schwierigkeiten; derselbe ist namentlich da, wo neben vorwaltendem monoklinem Augit nur wenig Hypersthen vorhanden, ohne weiteres auf mikroskopischem Wege in exacter Weise kaum durchführbar¹. Wo Hypersthen (gegenüber Augit) den vorwaltenden Gemengtheil bildet, wird einerseits das starke Vorwalten gerade auslöschender Längsschnitte, andererseits die chemische Analyse des isolirten Mineralen eine sichere Entscheidung der Frage erlauben.

Um in gleich exacter Weise auch bei geringem Hypersthen-Gehalt des Gesteines ohne grossen Zeitverlust das Mikroskop zur Lösung des Problems zu befähigen, habe ich einen kleinen Apparat anfertigen lassen, der mich überall rasch zum Ziele führte. Ich füge an dieser Stelle eine Abbildung und kurze Beschreibung desselben bei.

In der Mitte eines etwa 1 cm. breiten und 1 mm. dicken Messingblechstreifens erhebt sich der cylindrische Messing-



Figur 1.

ständer *a* (2—3 cm. hoch); derselbe ist am oberen Ende durchbohrt, und durch die Durchbohrung geht zunächst ein hohler Cylinder, welcher durch die Wülste *bb* an der Verschiebung nach rechts und links gehindert wird, sich in der Durchbohrung drehen lässt, und mit der Schraube *c* in dem Ständer *a* festgestellt werden kann. Dieser hohle Cylinder dient als Führung für den Stab *d*, welcher nach rechts und links verschiebbar ist, mit der Schraube *e* in der Führung festgestellt werden kann, und sich dann mit dieser zusam-

¹ Auch die Untersuchung im convergenten polarisirten Licht ist nur in beschränktem Grade anwendbar, und bei zunehmender Kleinheit der Individuen sehr bald überhaupt unmöglich. Vergl. dazu z. B. BECKE, Über die Unterscheidung von Augit und Bronzit in Dünnschliffen. TSCHERMAK'S Min. Mitth. 1883. 527; dies. Jahrb. 1884. II. 357.

men um ihre gemeinsame Axe drehen lässt. An seinem linken Ende trägt der Stab *d* eine Klammer *f*. Der Apparat wird mit zwei Schrauben auf dem Objecttische des Mikroskopes (in den dort gewöhnlich befindlichen, die Klammern zum Feststellen der Objecte aufnehmenden Löchern) befestigt, so dass die Verlängerung der Axe *d* die Mikroskopaxe schneidet.

Das mittelst Fluss säure (nach der Angabe FOUQUÉ's) oder THOULET'scher Lösung isolirte pyroxenische Mineralpulver bringt man in Canadabalsam zwischen zwei Deckgläser und befestigt dieses Präparat mit Hilfe der Klammer *f* an der Axe *d*. Nun stellt man durch Schieben an dem Präparate und an der Axe *d* die Kryställchen nach einander derart ein, dass ihre krystallographische Verticalaxe mit der Verlängerung der Axe *d* des Apparates zusammenfällt, zieht die Schraube *e* an und kann nun das im Gesichtsfeld befindliche Individuum um seine krystallographische Verticalaxe drehen und in verschiedener Lage auf seine Auslöschung prüfen (beim Drehen des Tisches zieht man die Schraube *e* an, damit die Führung sich nicht spontan dreht). Der Apparat lässt sich nur bei schwacher Vergrösserung (40—60), d. h. bei starker Focaldistanz der Objective anwenden (auch bei HARTNACK's System 4, wenn man die unterste Linse abnimmt).

Auch die Längsschnitte in Dünnschliffen entziehen sich nicht dieser Art der Beobachtung; nur beschränkt die Grösse der Objectträger die Operation bedeutend, wenn man sich nicht entschliesst, die Schriffe auf kleinen Gläsern zu befestigen, oder das bei gewöhnlichen Präparaten über die Deckgläschen hinausstehende Glas abzuschneiden. So gehandhabt emancipirt der Apparat den Beobachter einigermassen von der zufälligen Lage der Schnitte im Dünnschliffe und gestattet jedenfalls eine Unterscheidung der Längsschnitte rhombischer von den orthopinakoidalen Schnitten monokliner Augite.

Die Unterscheidungsmerkmale, welche sich nach längerem Studium in Dünnschliffen als die charakteristischen ergeben, sind im wesentlichen die bereits von F. BECKE, W. CROSS (l. c.) u. A. angegebenen¹. Der Hypersthen bildet in der Regel schlankere Säulchen, fast immer mit krystallographisch

¹ VON SIEMIRADZKI erwähnt merkwürdigerweise beim Hypersthen eine Zwillingbildung nach oP (l. c. pag. 157).

ausgebildeten Enden; er ist in Längsschnitten seltener und undeutlicher von Längsrissen, häufiger von Querspalten durchzogen als der Augit. Die letzteren sind im Allgemeinen für diesen Hypersthen recht charakteristisch. Seine Interferenzfarben zwischen gekreuzten Nicols sind gewöhnlich weniger lebhaft. Es fehlt demselben auffallender Weise fast immer die pinakoidale Spaltbarkeit, die man in Querschnitten nur sehr selten bemerkt, und welche dann immer gegen diejenige nach ∞P zurücktritt. Farbe und Pleochroismus können als Unterscheidungsmerkmale kaum benutzt werden; die Farbe beider Pyroxene ist nicht immer constant; der Pleochroismus des monoklinen Augit ist zuweilen sehr merkbar, derjenige des rhombischen nicht selten recht schwach. Im Allgemeinen scheinen sich indessen die Axenfarben des Augit innerhalb des Gelb zu bewegen, während beim Hypersthen der parallel c schwingende Strahl eine Axenfarbe erzeugt, in der das Grün stark vorwiegt; die Farben a und b unterscheiden sich nur wenig und sind recht intensiv gelb. Auch die Einschlüsse fremder Körper und die Umwandlungserscheinungen sind, wo sie vorkommen, für beide Mineralien dieselben und bieten für keines charakteristische Unterschiede. Nach längerer Übung geht man indessen auch ohne vorherige optische Prüfung der einzelnen Individuen in der oben beschriebenen Weise nur selten in der Bestimmung derselben fehl.

Somit sprechen auch die an diesen südamerikanischen Andesiten in mehr als 200 Präparaten gemachten Erfahrungen für die in neuerer Zeit öfters ausgesprochene Ansicht, dass der Hypersthen in den hierher gehörigen Gesteinen eine viel weitere Verbreitung besitzt, als man früher annahm.

II. Quarz-Pyroxen-Andesit des Cumbal.

Quarzführende Andesite besitzen, wie bekannt, in den Anden eine weite Verbreitung. Es verdient diese Thatsache deshalb besonders betont zu werden, weil nach den Angaben von ŽUJOVIĆ (l. c.) in der BOUSSINGAULT'schen Sammlung nur von zwei Localitäten (Tuquerres und Sotará) Quarzandesit vertreten war. Bereits auf dem relativ kleinen Terrain, über dessen Gesteine meine bisherigen Untersuchungen sich erstrecken konnten (von der Südgrenze Colombiens nordwärts

bis zum Vulkan von Pasto incl.), kommen zahlreiche Repräsentanten quarzführender Andesite vor. Ausser am Azufral von Tuquerres z. B. noch in der Umgebung von Pasto, zwischen Pasto und Tuquerres, am Cumbal, am Chiles und Cerro negro de Mayasquer. Unter diesen Localitäten war der Cumbal auch in der BOUSSINGAULT'schen Sammlung vertreten, ŽUJOVIĆ erwähnt indessen nicht das interessante Gestein, dessen Beschreibung unten folgt. Auch in anderen Fällen scheint jene Sammlung nicht Vertreter aller Gesteinsvarietäten enthalten zu haben; ich konnte dies speciell noch für den Azufral von Tuquerres constatiren.

Mir lagen bisher vor: quarzführende Amphibol- (Biotit-) Andesite, die vollkommen pyroxenfrei sind, ferner solche Andesite, die neben Quarz Amphibol und Pyroxen als etwa gleichwerthige Gemengtheile enthalten, und endlich amphibolfreie Quarz-Pyroxen-Andesite. Das nähere über das Verhältniss dieser Gesteine zu einander und zu den quarzfreien Modificationen mitzuthemen, muss einer anderen Gelegenheit vorbehalten bleiben. An dieser Stelle möchte ich zunächst einiges über einen amphibolfreien Quarz-Pyroxen-Andesit berichten, welcher als der am meisten typische der bisher bekannten Repräsentanten dieser Gesteinsgruppe angesehen werden muss; denn derselbe enthält den Quarz nicht allein in der Form grösserer Einsprenglinge, sondern auch als wesentlichen und höchst charakteristischen Gemengtheil seiner Grundmasse.

Das Gestein bildet an der N.O.-Seite des Cumbal in 4200 m Höhe einen etwa 100 Fuss mächtigen Lavastrom, und ist in der Sammlung in mehreren Handstücken vertreten. Eine von mir im Laboratorium der königl. Bergakademie angestellte Analyse ergab die folgenden Werthe:

sp. G. = 2,61	
Si O ₂	65,39
P ₂ O ₅	0,11
Al ₂ O ₃	15,49
Fe ₂ O ₃	2,80
FeO	1,99
MgO	2,06
CaO	4,48
K ₂ O	1,59
Na ₂ O	4,56
H ₂ O	0,55
Sa.	<u>99,02</u>

Makroskopisch besitzen die Stücke einen eigenthümlichen pseudo-körnigen Habitus, wie die meisten der vorliegenden Gesteine mit rein oder stark glasiger Grundmasse, bei denen die letztere den krystallinen Ausscheidungen an Menge etwa gleichsteht. Das hellfarbige Glas bietet bei oberflächlicher Betrachtung mehr den Anblick eines ferneren körnigen Gemengtheiles, als den der Gesteinsgrundmasse, als welche es unter der Loupe und vorzüglich im Dünnschliff u. d. M. ohne weiteres sich zu erkennen gibt. Feldspath und Pyroxen nebst wenig Quarz sind makroskopisch sichtbar und übersteigen an Ausdehnung selten 1 mm. U. d. M. ergibt sich ausgeprägt porphyrische Structur. Die Einsprenglinge von Feldspath und Pyroxen sind in der gewöhnlichen Weise ausgebildet. Der erstere ist ein Plagioklas mit dem mittleren sp. G. = 2,67, prachtvoll zonaler Structur und reichlichen Einschlüssen von Glas, Pyroxen und Magnetit. Sanidin als porphyrische Ausscheidung ist trotz der zahlreichen einfachen Durchschnitte vielleicht gar nicht, jedenfalls aber nur höchst selten vorhanden, wie sich aus dem specifischen Gewicht der isolirten Körnchen ergibt. Der Pyroxen ist zum grossen Theil rhombischer Natur. Die porphyrischen Quarze besitzen gewöhnlich ganz unregelmässige Form. Höchst selten ist brauner Amphibol (in einem der Präparate ein Krystall). Die Grundmasse des Gesteins besteht aus einem stark vorwaltenden Basisuntergrunde, in welchem Feldspathleistchen, Pyroxenkryställchen, zahllose Quarzdihexaëder, etwas Magnetit und Apatit eingestreut liegen. Die Basis ist theils homogenes farbloses Glas, theils felsosphärolithisch entglast. Die unregelmässigen sphärolithischen Partien besitzen einen Durchmesser von im Mittel 2 mm. und bestehen aus einer Zusammenhäufung mehrerer aneinander gedrängter radialstrahliger Kugelausschnitte von wechselndem Radius. Zur Bildung vollkommener Kugeln ist es fast nie gekommen. Die Stellen zeigen immer Wirkung auf das polarisirte Licht, aber die betreffenden Interferenzerscheinungen weisen wenig Regelmässigkeit auf.

Die Feldspath- und Pyroxenkryställchen der Grundmasse sind im Mittel 0,08 mm. lang, sinken aber in einem Handstücke auch zur Grösse winzigster Mikrolithe herab und veranlassen hier durch entsprechende Anordnung schöne Mikro-

fluctuationstextur. Dieser Feldspath mag der anscheinend geraden Auslöschung vieler Individuen halber z. Th. Sani-
din sein.

Das eigentlich Charakteristische des Gesteines nun sind die zierlichen mikroskopischen Quarz dihexaëder, welche, an Menge dem Feldspath und Pyroxen zum mindesten gleich, in dem Glase eingebettet liegen. Dieselben sind durchschnittlich 0,02 mm. gross (die kleinsten messen kaum 0,005 mm.) und sind häufig krystallographisch scharf ausgebildet, sodass man nicht selten bei geeigneter Abblendung des Lichtes die einzelnen Rhomboëderflächen spiegeln sehen kann. Zum Theil sind die Contouren etwas abgerundet. Eingeschlossen finden sich kleine dihexaëdrische Glaseinschlüsse, oft nur wenige Male kleiner als der Wirth. In dem Glase sieht man nicht selten um die Kryställchen einen perlitischen Sprung. Die Individuen, welche sich mit rhombischen Umrissfiguren darbieten, an Zahl bei weitem vorwaltend, polarisiren lebhaft chromatisch (sobald sie etwas grösser) und löschen diagonal aus. Stellt man sie zwischen gekreuzten Nicols auf Dunkel ein, so gewahrt man in dem umgebenden Glase nicht selten eine schwache Aufhellung, die vermuthlich auf eine Spannung des letzteren zurückzuführen ist. Die Individuen mit nahe hexagonalen Contouren zeigen ein eigenthümliches Interferenzphänomen. Sie werden im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols nicht in ihrer ganzen Ausdehnung dunkel, sondern man beobachtet nur ein deutliches dunkles Kreuz, während der übrige Theil der Fläche matt bläulich polarisirt. Eine Erklärung für diese Erscheinung werde ich weiter unten zu geben versuchen.

Es sei hier noch auf den formellen Gegensatz zwischen diesen Quarzkryställchen der Grundmasse mit ihrer bisweilen ideal scharfen krystallographischen Ausbildung und den unregelmässigen porphyrischen Individuen des Mineralen hingewiesen, ein Umstand, welcher darauf hindeutet, dass die letzteren ihre regellosen Contouren erst Einflüssen verdanken, die sich nach ihrer Krystallisation geltend machten.

Wenn nun auch auf Grund der morphologischen und optischen Verhältnisse die mineralogische Natur der Quarzkryställchen kaum zweifelhaft erscheinen konnte, so war es

doch von Interesse, den genannten Bestimmungsmomenten auch solche chemischer Natur hinzuzufügen. Eines bietet das Verhalten des Quarzes gegen die Einwirkung concentrirter Flusssäure. Derselbe zeigt sich gegen diese Säure sehr resistent¹; ganz bedeutend resistenter namentlich als der Feldspath. Ausserdem ist er auch nach lange dauernder Einwirkung immer noch vollkommen klar und durchsichtig (wegen der Flüchtigkeit des gebildeten Fluorsilicium).

Es war mir die Anwendung der Flusssäure zum Nachweis des Quarzes namentlich dann von Nutzen, wenn das Mineral nur in spärlicher Menge vorhanden war und daher selbst in mehreren Präparaten fehlen konnte, oder da, wo dasselbe fast constant aus dem werdenden Dünnschliff beim Präpariren herausbröckelte, wie in den quarzföhrnden Bimssteinen des Azufral von Tuquerres und anderen. Die ganze Operation währt nur einige Minuten. Man übergiesst das Gesteinspulver mit concentrirter HF , kocht kurze Zeit stark und behandelt dann den Rückstand mit H_2SO_4 , oder spült durch Wasser die zersetzten Gesteinspartikel hinweg. Den Rest betrachtet man u. d. M., wo die eckigen Quarzsplitter unverzüglich kenntlich sind. Die ausserdem noch bleibenden häufigeren Mineralien, wie Augit, Hornblende, Biotit, Magnetit, bieten zu Verwechslungen keinen Anlass. Olivin, der gleichfalls der Flusssäure ziemlich energisch widersteht², ist leicht durch HCl in Lösung zu bringen, übrigens auch kaum mit Quarz zu verwechseln.

In dem besprochenen Falle erhielt ich ein zierliches Präparat, welches neben Pyroxen und eckigen Quarzsplittern (den zertrümmerten Einsprenglingen) auch die geschilderten Dihexaëder der Grundmasse enthielt. Nur die allerkleinsten waren bei den angestellten Operationen verloren gegangen; wahrscheinlich wurden sie aufgelöst. — Ein fernerer Beweis für die Quarznatur der in Rede stehenden Gebilde kann darin gefunden werden, dass dieselben sich in dem Schmelzproducte, welches man beim Schmelzen des Gesteinspulvers im Platintiegel über einem kräftigen Gebläse erhält, unversehrt wieder

¹ Bemerkungen hierüber finden sich bei FOUQUÉ, Santorin et ses éruptions, Paris 1879, und OEBBEKE, dies. Jahrb. 1881, Beilageband I. 451.

² Vergl. FOUQUÉ l. c.

finden, während alle übrigen Gemengtheile total geschmolzen und zu einem dunkelbraungrünen Glase erstarrt sind.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ferner noch bemerken, dass die dihexaëdrischen Glaseinschlüsse des Quarzes sich immer in paralleler Stellung zu den Begrenzungsflächen, die der einschliessende dihexaëdrisch gestaltete Quarz besitzt oder die ein unregelmässiges Individuum bei krystallographisch scharfer Ausbildung besitzen würde, befinden. Daher löscht ein solcher Quarz immer das polarisirte Licht parallel den Diagonalen der rhombisch erscheinenden Einschlüsse aus. Wenn die Einschlüsse hexagonal umrandet sind, bleibt der umgebende Quarz zwischen gekreuzten Nicols in jeder Stellung dunkel, (rhombisch und hexagonal erscheinende Einschlüsse können natürlich nicht in demselben Schnitt neben einander vorkommen). Diese Gesetzmässigkeit erscheint zwar selbstverständlich, ich finde dieselbe aber in der Literatur nicht besonders betont, auch nicht in den mikropetrographischen Lehrbüchern, wo nur bemerkt wird, dass die Einschlüsse die Contouren des Wirthes nachahmen¹.

Was nun die Erklärung des an den kleinen Quarzkry-
ställchen beobachteten Interferenzphänomens anlangt, so suche ich dieselbe in der folgenden Weise zu geben. Die vom Spiegel des Mikroskopes herkommenden Lichtstrahlen müssen, wenn sie aus dem Gesteinsglase in ein solches allseitig von Glas umschlossenes Quarzkry-
ställchen, dessen Hauptaxe mit der Mikroskopaxe zusammenfällt, eintreten, an den Rhomboëderflächen von ihrem Wege abgelenkt und der Axe des Kry-
ställchens zu gebrochen werden. Dann muss aber im polarisirten Licht, zumal bei abgerundeter Form der Individuen, im Wesentlichen dieselbe Erscheinung sich zeigen, wie sie senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platten einaxiger Kry-
stalle im NÖRREMBEG'schen Polarisationsapparat aufweisen, wo die Convergenz des Lichtes durch einen Linsensatz des

¹ In VOGELSANG's Phil. d. Geol. sind in Taf. X Fig. 1 die Glasdihexa-
ëder in einem unregelmässig umrandeten Quarze in paralleler Stellung zu
einander gezeichnet, ohne dass aber im Text darauf aufmerksam gemacht
ist. — In ROSENBUSCH's mikr. Phys. zeigt Taf. VI Fig. 36 einen Glasein-
schluss von den regelmässigen Contouren des Wirthes in geneigter Stellung
gegen den letzteren.

Apparates und nicht erst, wie hier, beim Eintritt in das doppelbrechende Medium selbst erzeugt wird. Die Erscheinung kann freilich nicht mehr denn ein schwaches Abbild der bekannten Interferenzfigur geben. Im Speciellen kann man nicht eine Äusserung der circularpolarisirenden Eigenschaft des Quarzes verlangen.

Dass das Phänomen nicht, wie man etwa vermuthen könnte, in einer Spannung des Glases über und unter den Kryställchen seinen Grund hat (nach Art der später zu beschreibenden Erscheinungen an den Glaskugeln des Perlites), geht daraus hervor, dass ich dieselbe auch an mehreren Individuen des mit HFl isolirten Pulvers wahrnahm¹.

Ein Versuch, den Herr TENNE mit mir zusammen behufs Prüfung dieser Erklärung anstellte, hatte ein überraschend befriedigendes Resultat. Bringt man nämlich einen kleinen Marmaroscher Quarz, an dem bei zurücktretenden Prismenflächen die Rhomboëderflächen gleichmässig ausgebildet sind, derartig unter das gewöhnliche Mikroskop, dass seine Hauptaxe mit der Axe des letzteren zusammenfällt, so erblickt man im polarisirten Licht thatsächlich die entsprechende Interferenzfigur des NÖRREMBERG'schen Instrumentes mit ziemlicher Deutlichkeit, so dass man z. B. ohne Schwierigkeit bestimmen kann, ob der betreffende Quarz rechts- oder linksdrehend ist.

Bringt man den Krystall in das NÖRREMBERG'sche Instrument, nachdem man den unteren die Convergenz erzeugenden Linsensatz entfernt hat, so erblickt man ein dunkles Kreuz nebst einem System von Ringen mit verminderter Deutlichkeit. Entfernt man nun auch noch den oberen Linsensatz, so dass man nur den Polarisationspiegel und den analysirenden Nicol hat, so sieht man ein deutliches schmales dunkles Kreuz ohne Ringsystem, ganz entsprechend der Beobachtung an den mikroskopischen Kryställchen des Andesites von Cumbal. Es sei noch hinzugefügt, dass man bei diesem Versuche die oberen Rhomboëderflächen mit einem Tropfen Canadabalsam bedecken muss, da sonst die Erscheinung durch Totalreflexion beeinträchtigt wird.

¹ Man darf das Pulver nicht mit einem Deckglas versehen, da man sonst fast niemals ein auf der Spitze stehendes Individuum findet, sondern muss dasselbe auf zähflüssigen Balsam aufstreuen; dann findet man immer einige Kryställchen in der geeigneten Stellung.

III. Dacit-Perlit von der Loma de Ales¹.

Die Quarz-Amphibol-(Biotit-)Andesite der Anden weisen hinsichtlich ihrer structurellen Abänderungen eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit auf. Neben Gesteinen mit stark vorwaltend krystalliner Grundmasse beobachtet man wohl alle bekannten Modificationen halbglasiger und glasiger Gesteine. Im Folgenden theile ich einiges über einen hierher gehörigen Perlit von der Loma de Ales mit.

Makroskopisch erkennt man in einer farblosen kugelig abgesonderten Glasgrundmasse (die Kugeln besitzen etwa 0,3 mm. Durchmesser) einzelne weissliche Feldspäthe und dunklen Amphibol (bis 2 mm. gross). Quarz, der nur sehr spärlich auftritt, ist makroskopisch nicht wohl zu erkennen. Beim Erhitzen in der Flamme eines Bunsen'schen Brenners bläht sich das Gestein ganz ausserordentlich stark auf und wird zu einem schneeweissen Bimsstein.

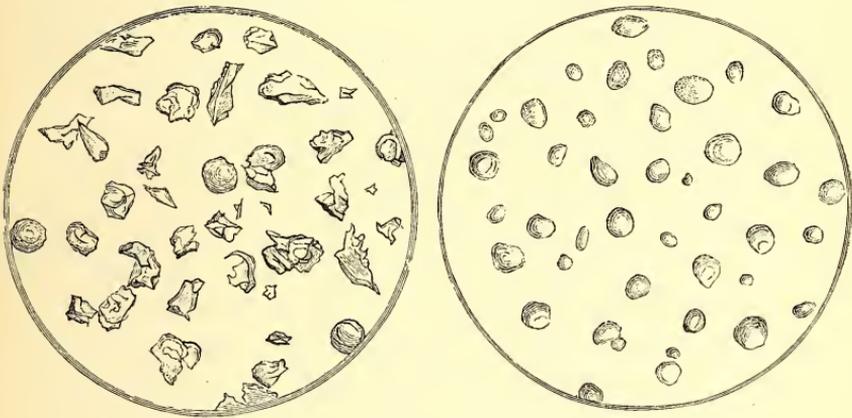
U. d. M. sieht man in rein glasiger Grundmasse mit typischer Perlitstructur (zwischen den zwiebelschalig struirten Kugeln steckt noch gewöhnliches, nicht kugelig abgesondertes Glas) gestreiften und einheitlichen Feldspath, welcher auf Grund seines specifischen Gewichts nur zum verschwindend kleinen Theil Sanidin ist, grünen, schwach pleochroitischen Amphibol, wenig Quarz, Apatit und Zirkon. Das letztere Mineral, ein nie fehlender und recht charakteristischer, wenn auch spärlicher Gemengtheil aller dieser Dacite und einiger Amphibol-Pyroxen-Andesite, zeigt die Combination $\infty P. \infty P\infty$, $P. 2P2$ (nach Schätzung der Flächen aus der Analogie mit makroskopisch bekannten Formen).

Recht bemerkenswerth ist das Verhalten der Glaskugeln des Gesteines. Dieselben weisen zunächst zwischen gekreuzten Nicols diejenigen Interferenzerscheinungen auf, welche FOUQUÉ von einem Perlit aus Santorin beschreibt. Die in dem citirten Werk gegebene Abbildung (pl. LI) passt in der That genau auch für diesen amerikanischen Perlit. Bald, und zwar gewöhnlich, erscheint ein einfaches schwarzes Kreuz, welches beim Drehen des Präparates unverändert bleibt, bald weichen die Balken des Kreuzes beim Drehen des Tisches

¹ Zwischen dem Vulcan von Pasto und dem Azufra von Tuquerres

in zwei mehr oder minder regelmässige Hyperbeläste auseinander. Die Erscheinung ist am besten an dem gepulverten Gesteine zu beobachten, doch sieht man sie auch sehr oft in den Dünnschliffen, ob nur wegen besonderer Dicke der Präparate erscheint mir zweifelhaft¹.

In interessantem Zusammenhange mit dieser optischen Reaction der Glaskugeln steht ihr Verhalten gegen die Einwirkung concentrirter HFl. Behandelt man nämlich das gleichkörnige Gesteinspulver (bestehend aus Krystallfragmenten, Glaskugeln und eckigen Glassplittern) in der Weise mit der Säure, dass man den Process in kurzen Zwischenräumen unterbricht, jedesmal die Säure und die zersetzten Partikel



Figur 2.

mit Wasser hinwegspült und das erhaltene Product mikroskopisch betrachtet, so beobachtet man, dass die isolirten Centren der zwiebelschaligen Kugeln der Säure weit länger und energischer widerstehen als das übrige Glas, welches schon nach den ersten paar Secunden der Einwirkung vollkommen zerstört ist. Es gelang durch geeignete Unterbrechung der Operation ein Präparat zu erhalten, welches neben Amphibol und zersetztem Feldspath nur Glaskugeln und kein anderes Glas mehr enthielt.

In den obenstehenden Figuren sind je eine Stelle des Präparates, welches das in Balsam eingelegte Gesteinspulver enthielt, und eine solche des vor dem Einlegen kurze Zeit

¹ cf. Fouqué a. a. O.

mit HF1 behandelten Pulvers in ca. 20maliger Vergrößerung abgebildet¹. Setzt man die Behandlung mit HF1 in der angegebenen Weise fort, so behält man noch einzelne kleine Kugeln, wenn selbst aller Feldspath verschwunden ist und die sehr resistente Hornblende deutliche Spuren des Angegriffenseins an sich trägt.

Das eben beschriebene Gestein ist von den zahlreichen untersuchten Perliten das einzige, welches dies eigenthümliche Verhalten zeigt. Den übrigen Perliten (z. B. denen des Chiles und Cerro negro de Mayasquer) fehlt zugleich mit der optischen Reactionsfähigkeit der Glaskugeln auch deren Resistenzfähigkeit gegen Flusssäure.

Fouqué berichtet, dass er den von ihm beschriebenen Perlit mit HF1 behandelt habe und erwähnt nur das rasche Gelöstwerden des Glases, scheint indessen ein ähnliches Verhalten der Kugeln nicht beobachtet zu haben.

Die chemische Analyse des Perlits ergab:

	sp. G. = 2,45
Si O ₂	69,56
P ₂ O ₅	0,13
Al ₂ O ₃	15,65
Fe ₂ O ₃	1,24
Fe O	0,91
Mg O	0,82
Ca O	2,52
K ₂ O	2,19
Na ₂ O	4,09
H ₂ O	2,92
Sa.	<u>100,03</u>

¹ In beiden Figuren sind nur die farblosen Fragmente gezeichnet (also z. B. Hornblende weggelassen). In dem ersten Präparate sind einige farblose Feldspathsplitter enthalten, die in dem zweiten mit einer trüben Kruste von Zersetzungsproducten überzogen sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [1886](#)

Autor(en)/Author(s): Küch Richard

Artikel/Article: [Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden 35-48](#)