© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Die glänzenden Teilungsflächen nach der Tafel der Probe von Madagaskar machen den Eindruck von ausgezeichneter Spaltbarkeit. In Wirklichkeit scheint Schalenbau vorzuliegen. Die Trennung nach ebenen Flächen gelingt nur an bestimmten Stellen; an anderen zeigt sich keine Spur von Spaltbarkeit. Übrigens scheint auch bei Tysonit die Angabe „vollkommen spaltbar" nicht zutreffend zu sein. Selbst an klar durchsichtigen Stellen, die den Eindruck vollkommener Frische machen, erscheinen die Trennungsflächen nach der Basis eher flach muschelig als eben. Die Spaltbarkeit scheint nicht besser zu sein als die von Apatit. Allerdings gründet sich diese Ansicht auf Beobachtung an sehr spärlichem Material.

Die Angabe bei Bastnäsit in Naumann's Mineralogie (14. Auflage) „sehr leicht zersetzbar durch Salzsäure" ist geeignet, falsche Vorstellungen zu erwecken; es sollte heißen „durch heiße Salzsäure teilweise zersetzbar".

Wien, am 9. Mai 1912.

Zwei gemischte Hornfelse aus dem Tessin.

Von **Emil Gutzwiller.**

In meiner Dissertation[1] habe ich versucht, darzutun, daß die Gneiszone des Tessinermassivs, welche, von der Umgebung von Bellinzona sich westwärts verbreiternd, über Locarno nach dem Centovalli und Val Onsernone sich erstreckt und zum Teil das Verzasca- und das Maggiatal durchquert, eine ausgeprägte Injektionszone ist. Vorläufige Mitteilungen über dieselbe sind zum Teil schon von G. Klemm[2] erschienen. Hier sei nur angedeutet, daß neben den Beobachtungen, welche im Terrain gemacht werden können, auch die mikroskopischen Untersuchungen der Injektionsgneise dieser Zone interessante Resultate ergaben.

Innerhalb dieser Injektionsgneise sind naturgemäß auch Contaktgesteine zu erwarten; als solche mögen zwei Hornfelse beschrieben werden, welche die in dieser Zone eingelagerten Marmorzüge[3] begleiten.

---

[1] Emil Gutzwiller, Injektionsgneise aus dem Kanton Tessin. Diss. Zürich. 1912. (Wird erscheinen in: Eclogae geologicae helvetiae.)

[2] G. Klemm, Bericht über Untersuchungen an den sog. Gneisen und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen. Sitzungsber. der preuß. Akad. d. Wissensch. 1904, 1905, 1906 u. 1907.

[3] Auf der geol. Karte der Schweiz 1 : 500 000 vom Jahre 1911 ist diese Injektionszone des Tessins noch als Orthogneiszone dargestellt und also mit den nördlich davon gelegenen Orthogneisen verschmolzen. Die Marmore sind als triadisch eingezeichnet, entsprechend der Auffassung von C. Schmidt (Erl. z. geol. Karte d. Simplongruppe. Taf. IV. 1908),

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

1. Kalksilikatfels von Castione bei Bellinzona.

Der sog. „Granito scuro“ oder „Granito nero“ di Castione (ca. 4 km nördlich Bellinzona), der poliert als Dekorativgestein architektonische Verwendung findet[1], zeigt meist eine mehr oder weniger einheitlich dunkle Farbe, untergeordnet auch ein geflecktes bis streifig-schlieriges Aussehen, indem das granat- und glimmerreiche Gestein etwa von hellen Quarz-, Feldspat- und Calcitstriemen durchzogen wird, in welchen bis 2 cm^3 große, rotbraune Granaten und bis 1 cm lange Augite und Hornblenden liegen. Je nach der Farbe des Biotits ist das Gestein entweder dunkelgrau oder rötlichbraun nuanciert. Mit verd. HCl betupft, braust es stark auf.

Die Textur des Haupttypus dieses Gesteins ist völlig massig, seine Struktur infolge der soeben angedeuteten Verhältnisse zunächst porphyroblastisch. Untergeordnet gibt es auch Abarten, welche schwach schiefrig und solche, die annähernd gleichmäßig körnig sind.

Makroskopisch sind in diesem Gestein schon eine Anzahl von Komponenten erkennbar; u. d. M. ergeben sich noch mehrere dazu, so daß als Mineralbestand resultiert:

Quarz, bas. Plagioklas, Orthoklas-Mikroklin, Skapolith, Calcit; Biotit, Phlogopit, Muscovit, Granat, Hornblende, Augit, Turmalin; Titanit, Magnetit, Pyrit, Graphit, Apatit und Zoisit.

Quarz tritt u. d. M. in größeren und kleineren Körnern von rundlicher und polygonaler Umgrenzung, sowie auch in eckig verzahnten und verkeilten, zum Teil länglichen Individuen auf. Er löscht teils einheitlich, teils undulös aus und zeigt besonders in größeren Körnern Felderteilung.

Plagioklas erscheint vorherrschend in großen Individuen, die schon makroskopisch an ihren Spaltflächen, durch Ritzversuche und an der Zwillingsstreifung erkennbar sind. U. d. M. zeigen sie sehr unregelmäßige Begrenzung und vielfache Verzwillingung nach dem Albit-, weniger häufig nach dem Periklingesetz. Die durchweg frischen Plagioklase sind oft gebrochen, ihre einzelnen Stücke aneinander verschoben und schief zueinander gestellt. Die Zwillingslamellen sind teils fein, teils breit, keilen öfters kammartig aus und erscheinen hin und wieder auch verschwommen. An den fein lamellierten Individuen treten die Zwillingslamellen bereits bei ausgeschaltetem Analysator hervor, was schon für eine relativ

---

während auf der „Carta geologica delle Alpi occidentali, Roma 1908“ die Kalke dieser selben Zone in ihrer westlichen Fortsetzung als Glieder der altkristallinen Schieferformation eingetragen sind.

[1] Er wird von der „Aktiengesellschaft Schweizerische Granitwerke“ Bellinzona ausgebeutet (Handelsbezeichnung „Castione dunkel“) und verwendet für Sockel, Säulen, Wandverkleidungen, Treppentritte und Bodenplatten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

große Differenz der beiden Brechungsexponenten α und γ spricht; damit stimmt auch überein, daß die Polarisationsfarbe der Plagioklase etwas höher ist als diejenige des Quarzes; sie zeigen auch in allen Stellungen höhere Lichtbrechung als letzterer. Die Auslöschungsschiefen der Albitlamellen sind durchweg groß; in den drei Dünnschliffen konnten folgende symmetrische Auslöschungen gemessen werden:

31°	34°	36°
32	36	36;

daher ist der Plagioklas Bytownit bis Anorthit.

Untergeordnet finden sich auch nichtverzwillingte Feldspatkörner und -tafeln vor, deren Lichtbrechung und Polarisationsfarben niedriger sind als diejenigen des Quarzes. Vereinzelt lassen sie winzige, helle Schnüre und gitterartig undulöse Auslöschung erkennen. Es ist mikroklinartiger Orthoklas, ein Kalifeldspat mit flauer Mikroklinstruktur, wie er in den Injektionsgneisen dieser Gneiszone des südlichen Tessins so häufig vorkommt.

Skapolith fällt gegenüber den obigen farblosen Komponenten durch sein höheres Relief und seine höhere Interferenzfarbe zunächst auf, erscheint in kurzsäuligen Individuen und unregelmäßigen Körnern mit prismatischer Spaltbarkeit. Annähernd isotrope Durchschnitte mit deutlich rechtwinkligen Spaltrissen ergeben schöne Achsenbilder von optisch negativem Charakter. Seine Doppelbrechung wurde nach der Methode von Michel-Levy zu $(\omega - \varepsilon) = 0{,}029$ bestimmt; darnach dürfte ein Skapolith bis Wernerit vorliegen.

Calcit tritt in kleineren und größeren, unregelmäßig begrenzten, z. T. verzwillingten Körnern auf; er gehört, in anbetracht seiner Menge (siehe auch Analyse), durchaus zu den primären Gemengteilen.

Biotit besitzt den Pleochroismus von hellrotbraun (// der Spaltbarkeit) nach hellgelb (⊥ dazu); er erscheint in größeren, aber zerstückelten Individuen oder in kleineren Fetzen, sowie auch in kleineren, gut begrenzten Blättchen.

Muscovit und Phlogopit treten im Gestein nur lokal auf und zwar Muscovit in größeren, silberglänzenden, Phlogopit in kleineren, bronzegelben Blättchen; im Dünnschliff sind sie farblos und zeigen etwa fächerartige Gruppierung ihrer Schüppchen.

Die makroskopisch schwarze Hornblende zeigt u. d. M. den Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ gelb, $\mathfrak{b}$ gelbgrün, $\mathfrak{c}$ blaugrün und eine Auslöschungsschiefe $\mathfrak{c}/\mathfrak{c}$ von 16—18°, ist also gemeine Hornblende. Sie tritt nur in wenigen, sehr unregelmäßig begrenzten Individuen und Fetzen auf und meist in Verwachsung mit Biotit und Augit.

Der makroskopisch lichtgrüne Gemengteil gibt sich u. d. M. als farbloser Augit (Diopsid) zu erkennen (deutlich höheres Relief als Amphibol und // (001) rechtwinklige Spaltbarkeit). An mehreren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Schnitten mit höchsten Interferenzfarben ($\gamma - \alpha = 0{,}025 - 0{,}027$) wurden Auslöschungsschiefen von $c/\mathfrak{c} = 45^0$ gemessen. Er ist ein ziemlich verbreiteter Gemengteil, erscheint teils in deutlich prismatischer Entwicklung, teils in sehr xenoblastischen Gestalten und ist mit Hornblende und Biotit regellos verwachsen.

Granat bildet unregelmäßige, stark ausgebuchtete und durchlöcherte Körner, indem sie vielfach von den anderen Gemengteilen durchbrochen werden.

Turmalin ist meist gut kristallographisch begrenzt, vor allem in der prismatischen Zone; die kleineren Individuen besitzen durchweg bessere Kristallformen als die größeren. Er weist auch Zonarstruktur auf und besitzt allgemein den Pleochroismus:

O: dunkelgelbgrün oder braunschwarz mit Stich ins Bläuliche;

E: hellgelb.

Titanit kommt, wie der Turmalin, ziemlich häufig vor und zwar in größeren und kleineren Körnern, sowie in Kristallen mit spitz-rhombischen Querschnitten; er zeigt deutlichen Pleochroismus von fast farblos bis hellrötlichbraun ($\mathfrak{a}$). Pyrit tritt in größeren, unregelmäßigen Körnern auf, Apatit nur untergeordnet in kurz- und dicksäuligen Individuen, Zoisit ebenfalls in ganz wenigen Körnern oder kurzen Stengeln. Magnetit hingegen ist wieder in zahlreicheren derben Körnern und stabförmigen Gebilden vorhanden. Der Graphit hat sich beim Aufschließen mit Flußsäure verraten, indem er die Lösung schwarz trübte; im Dünnschliff zeigt er mehr oder weniger drei- oder sechseckige und rundliche Blättchen, die im reflektierten Lichte stark aufleuchten.

Strukturelles. Aus der Beschreibung der Formentwicklung der einzelnen Gemengteile geht hervor, daß dieselben fast durchweg eine hochgradig xenoblastische Ausbildung aufweisen; diese wird vor allem dadurch bedingt, daß die Gemengteile sich gegenseitig auf die unregelmäßigste und intensivste Art und Weise durchdringen: Biotitblättchen liegen im Plagioklas, Biotitschüppchen sind mit Amphibol und Pyroxen verwachsen; diese dringen wieder in den Plagioklas ein und umgekehrt. Calcitkörner liegen hier teils einzeln, teils mehrere beisammen zwischen den andern Gemengteilen; dort erscheinen sie in allen Komponenten eingeschlossen. Der Granat wuchert sozusagen in skelettartigen Formen um alle andern herum. Dazu gesellen sich die polygonalen Quarz-, Orthoklas- und Skapolithkörner, die gebrochenen Plagioklase, welche Gemengteile, sowie auch die femischen Komponenten von Turmalin, Titanit, den Erzen, Biotiten und Calciten durchspickt werden. Jeder Gemengteil tritt gewissermaßen als Gast und jeder wieder als Wirt auf, wodurch eine ausgesprochene Siebstruktur geschaffen wird.

Hierzu gesellen sich sonderbarerweise noch zierliche myrmekitische und mikropegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspat, die in feinen Schnüren oder nesterartig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

zwischen all den Gemengteilen eingestreut erscheinen. Es sind dies die nämlichen pneumatogenen und eutektischen Gebilde, wie sie in den Injektionsgneisen dieser Zone so häufig waren und verraten nach meiner Auffassung die Produkte einer pneumatolytisch-pegmatitischen Injektion.

Schon die ausgeprägte Siebstruktur läßt dieses Gestein als einen Kalksilikathornfels erkennen. Die Anwesenheit von Skapolith und Turmalin, vor allem aber die feinsten Myrmekite und Mikropegmatite zeugen von einem stofflich beeinflußten Kontaktgestein, von einem gemischten Hornfels.

Die von mir im chemischen Laboratorium des mineralog.-petrogr. Instituts der eidg.-techn. Hochschule ausgeführte Analyse dieses Kalksilikatfelses ergab:

	Aufschluß mit Na_2CO_3	HF	Mittel	Mol. %
SiO_2 . . .	48,39	—	48,39	56,25
TiO_2 . . .	0,14	0,15	0,14	—
Al_2O_3 . . .	15,95	15,82	15,88	10,90
Fe_2O_3 . .	0,76	0,83	0,80	—
FeO . . .	—	—	4,62	5,20
CaO . . .	17,06	17,05	17,05	21,33
MgO . . .	1,86	2,24	2,05	3,57
K_2O . . .	—	—	2,28	1,69
Na_2O . . .	—	—	0,94	1,06
H_2O I. . .	—	—	0,39	—
H_2O II. . .	—	—	1,90	—
CO_2 . . .	—	—	5,81	—
C	—	Spur	—	—
			100,30	100,00

s = 2,86.

Gruppenwerte nach Osann-Grubenmann:

S	A	C	F	M	T	K
56,25	2,75	8,15	36,77	13,18	—	0,8

Projektionswerte nach Osann:

a_1 $c_{3,5}$ $f_{15,5}$.

Chemisch gehört dieser Hornfels in die Gruppe der Kalksilikatgesteine[1]; sein Projektionspunkt fällt ganz in die Nähe des Gruppenmittels jener Gesteinsklasse. Aus der Analyse ist nicht zu ersehen, daß er ein gemischtes Gestein ist; stofflich stammt er wohl zur Hauptsache von einem kalkreichen Sediment ab und hat durch die Injektion geringe substanzielle Additionen erfahren, welche infolge ihrer besondern Struktur erkenntlich sind.

[1] Grubenmann, U., Die kristallinen Schiefer. 2. Aufl. Berlin. 1910. Analyse 7. Projektion p. 268.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Für diesen gemischten Kalksilikatfels dürfte noch das Nebeneinanderauftreten von Kalifeldspat und sehr basischem Plagioklas bemerkenswert sein. Auch A. Lacroix[1] hat das eigentümliche Zusammenvorkommen von sehr basischem und sehr saurem Plagioklas in einem feldspatführenden Hornfels der Pyrenäen hervorgehoben.

2. Kalksilikatfels von Contra bei Locarno.

An der Straße von Contra nach Mergoscia (Val Verzasca) trifft man bald hinter Contra auf Einlagerungen von Marmor in Lagengneisen (Injektionsgneisen). Ein Begleitgestein dieser Marmore ist ein helles, schwach geschiefertes, mittelkörniges Gestein, welches einen lichtgrünen Augit als herrschenden dunklen Gemengteil führt. Vereinzelte schwarze Streifen bestehen aus Hornblendenadeln; ziemlich häufig und gleichmäßig zerstreut kommen kleine, braune Granate und Pyritkörnchen vor. Das Gestein braust mit verd. HCl kräftig auf; beim Zerschlagen fällt seine Härte und Zähigkeit auf und bei näherer Betrachtung erkennt man in ihm auch ziemlich viel Quarz.

Als Mineralbestand ergibt sich u. d. M.

Quarz, Orthoklas-Mikroklin, Plagioklas, Calcit, Skapolith;
Augit, Hornblende, Granat;
Zoisit, Titanit, Pyrit, Apatit, Zirkon.

Dieser Kalksilikatfels ist viel heller als derjenige von Castione; hingegen ist er mineralogisch und strukturell in manchen Beziehungen diesem sehr ähnlich und soll daher auch mit demselben verglichen werden.

U. d. M. erweisen sich Quarz und Orthoklas-Mikroklin so häufig, daß sie zu den Hauptgemengteilen gestellt werden müssen. Quarz löscht meist undulös aus, zeigt auch Felderteilung und seine Körner sind oft stark ineinander verzahnt. Orthoklas läßt vielfach gitterartig wandernde Schatten erkennen und scheint dann Mikroklin zu sein. Die Plagioklase sind weniger zahlreich; sie zeigen z. T. unvollkommene Ausbildung ihrer Zwillingslamellen, sowie fleckige Durchwachsungen von den andern Feldspäten, und besitzen daher sehr buchtige und lappige Umgrenzungen. Quarz und Feldspat bilden auch myrmekitische und mikropegmatitische Verwachsungen, die hier noch zahlreicher vorkommen als im Gestein von Castione und teils eben so fein, teils gröber sind als dort; sie tragen auch dazu bei, die salischen Komponenten zapfenartig zu verkeilen.

Augit, der herrschende femische Gemengteil, ist in bezug auf optisches Verhalten und Gestaltsentwicklung der nämliche wie im

[1] A. Lacroix, Le Granite des Pyrénées et ses phénomènes de Contact. N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

obigen Gestein. Die Hornblende ist ebenfalls dieselbe wie dort und häufig auch mit Augit verwachsen, zeigt aber im ganzen bessere kristallographische Ausbildung als dort, indem hier öfters an ihr (110) Flächen erscheinen. Zu den ziemlich verbreiteten Gemengteilen gehört auch der Zoisit, der in kurzen Stengeln und Körneraggregaten auftritt und die charakteristischen, anormal blauen und gelben Polarisationsfarben aufweist. Granat, Calcit, Skapolith, Titanit, Pyrit und Apatit besitzen die Eigenschaften und Formen wie im Kalksilikatfels von Castione. Zirkon kommt in wenigen, gut begrenzten Säulchen vor. Biotit, Phlogopit und Turmalin fehlen (zufälligerweise) in diesem Gestein; in andern Begleitgesteinen dieses Marmorzuges wurden sie lokal reichlich beobachtet.

Strukturelles. Zeigen einzelne Gemengteile z. T. gute kristallographische Umgrenzungen, so wird doch der Hauptcharakter des Strukturbildes durch die xenoblastische Ausbildung derselben bedingt; dabei greifen die Komponenten vielfach ineinander ein, durchdringen sich jedoch nicht so siebartig wie im Kalksilikatfels von Castione; die Struktur ist daher eine granoblastische bis siebartige. Die myrmekitischen und mikropegmatitischen Verwachsungen von Quarz und Feldspat hingegen sind die Produkte der unter Einwirkung von Gasen vor sich gegangener eutektischer Erstarrungen [1], die Zeugen einer pneumatolytisch-pegmatitischen Injektion. Somit weist auch dieser Kalksilikatfels, wie derjenige von Castione, einerseits kristalloblastische, anderseits Erstarrungsstrukturen auf, wodurch auch er sich als ein gemischter zu erkennen gibt.

Aber nicht nur die Myrmekite und Mikropegmatite, sondern vermutlich auch die verzahnten Quarze und die Kalifeldspäte, mit welchen diese Gebilde zusammen vorkommen, sind Produkte der salischen Injektion [2]. Augenscheinlich hat der Hornfels von Contra durch sie bedeutendere stoffliche Additionen erfahren, als derjenige von Castione.

Im Steinbruch von Castione ist sehr deutlich zu sehen, daß der Hornfels mit dem Marmor wechsellagert. Da ersterer kontaktmetamorph im weitesten Sinne („injektionsmetamorph") ist, so wird es auch letzterer sein, wie auch die Marmore von Bellinzona (Schloß Schwyz), Rocca bella (östl. Locarno) und Ascona; sie alle führen mehr oder weniger reichlich Phlogopit und Skapolith; der-

[1] Siehe auch M. Reinhard: Der Coziagneiszug in den rumänischen Karpathen. p. 100. Bul. Soc. de Sc. An. XVI No. 3 u. 4. 1906. Bukarest.

[2] Die nämlichen mineralogischen und strukturellen Verhältnisse treten auch in den Injektionsgneisen dieser Zone auf und sind natürlich heimisch in den aplitisch-pegmatitischen Gängen derselben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

jenige von Frasco (Val Verzasca) ist ein eigentlicher Skapolithmarmor.

An Hand dieser kontakt-metamorphen Marmore und Kalksilikatfelse läßt sich nun ein Anhaltspunkt gewinnen über das Alter der in dieser Zone stattgehabten Injektion: Die Kontakt- und Injektionsmetamorphose ist hier auf alle Fälle jünger als jene ehemaligen Sedimente. Diese Marmore wurden früher als paläozoisch, in jüngerer Zeit als triadisch aufgefaßt; darnach müßte die Injektion posttriadisch sein. Vielleicht dürfen die ausgeprägten Injektionserscheinungen innerhalb der südlichen Gneiszone des Tessinermassivs mit der jungtertiären[1] Alpenfaltung in Beziehung gebracht werden; denn stets sind Injektionsphänomene mit tektonischen Verschiebungen verbunden.

Zürich, März 1912.

Ueber Korundphlogopit- und Pleonastphlogopitschiefer.

Von **Kurt Dieroff** in Dresden.

Nach einer kurzen Notiz der Zeitschrift „The Mineral Industry“[2] findet sich korundführender Glimmerschiefer etwa 500 km nördlich von Adelaide „in the ranges wich divide the wathershed between Lake Eyre and Lake Frome in the Farin district, South Australia, approximatly four miles east of Mnt. Pitts“, und zwar auf einem Flächenraum von 35 square miles (ca. 90 qkm), ist also von erheblicher geologischer Bedeutung. Infolge seiner einseitigen, mineralisch-chemischen Zusammensetzung bildet dieser Glimmerschiefer ein bisher unbekanntes Glied in der so gliederreichen Kette der „kristallinen Schiefer“ und soll deshalb kurz beschrieben werden nach Stücken, die in reichlicher Menge (etwa 1 Dutzend) im mineralogisch-geologischen Institut der Kgl. technischen Hochschule zu Dresden vorhanden sind.

A. Korund-Phlogopitschiefer.

Die zur Untersuchung vorliegenden Stücke erreichen z. T. Kopfgröße und stammen, wie die öfters sichtbaren, angewitterten Flächen erkennen lassen, alle unmittelbar von der Oberfläche. Die beiden ausschlaggebenden Mineralkomponenten sind in erster Linie Phlogopit, dann Korund; zu ihnen gesellen sich in untergeordnetem Maße noch Turmalin, Monazit und endlich Rutil. Außerdem gehören zu dem Gesteinsmaterial noch bis faustgroße,

---

[1] Damit soll aber nicht gesagt sein, daß auch die Tessiner Granite und Orthogneise tertiär sind.

[2] New York. 1907. **15.** p. 317.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 1912

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

Artikel/Article: Zwei gemischte Hornfelse aus dem Tessin. 354-361