

VI. Beiträge zur Mineralogie des Fassait- und Fleimser-Thales.

Von C. Doelter.

II.

Im Folgenden setze ich meine im Jahrgange 1875, III. Heft begonnenen Mittheilungen fort; dieselben enthalten ausser chemischen Studien über den Fassait noch die Beschreibung neuer Funde, namentlich von Magnetit, Fassait, Granat, Adular, Pyrit etc.

10. Ueber die chemische Zusammensetzung des Fassaits.

Der Fassait, krystallographisch gut bekannt, ist es viel weniger in Bezug auf seine chemische Constitution. Bis vor Kurzem war eine Analyse des Südtiroler Fassaits gar nicht ausgeführt worden, und von anderen ähnlichen Fassait-Vorkommen war nur der Fassait aus dem Zillerthal von Barthe analysirt worden.

Die von v. Rath vor circa 2 Jahren publicirte Analyse bezieht sich auf die in Formen von Monticellit auftretenden Bildungen, nicht auf die reinen Krystalle dieses Minerals. Sowohl dieser als auch der von Barthe ausgeführten Analyse fehlt die so wichtige Trennung der beiden Oxydationsstufen des Eisens.

Es schien mir daher zweckmässig bei dem Umstande, dass die Zusammensetzung des Fassaits als thonerdehaltiger Augit und wegen der eigenthümlichen genetischen Verhältnisse derselben von einiger Wichtigkeit ist, neue Untersuchungen anzustellen.

Ich habe deshalb drei Analysen von Fassait ausgeführt.

Was die Methoden anbelangt, die zur Ausführung der Untersuchung angewandt wurden, so sind es im Allgemeinen die gewöhnlich üblichen.

Das Mineral wurde mit kohlensaurem Natronkali aufgeschlossen.

Zur Bestimmung von Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia und Kalk; Thonerde und Eisenoxyd wurden durch kohlenensäurefreies Ammoniak gefällt und durch reines Aetznatron getrennt. Zur Wasserbestimmung wurde grobes Pulver angewandt.

Ganz besondere Sorgfalt wurde beobachtet bei der Bestimmung von Eisenoxydul; ich gehe auf diese Untersuchung etwas näher ein:

Die am meisten jetzt angewandte Methode zur Trennung von Eisenoxydul und Eisenoxyd besteht darin, dass man das Mineralpulver mit Flusssäure und Schwefelsäure bei Ausschluss von Luft in einer zugeschmolzenen Röhre von Kaliglas erhitzt.

Bei dieser Methode vermeidet man namentlich die Reduction von Eisenoxyd, welche bei einer anderen oft gebrauchten Methode, der Aufschliessung durch Borax eintritt. ¹⁾

Ein kleiner Nachtheil ist jedoch auch bei dieser Methode vorhanden, indem meist die Flusssäure, sogar solche, die als rein gilt, Chamaeleon entfärbt; eine solche Entfärbung des Chamaeleon tritt ein sowohl bei direct aus Flussspath und Schwefelsäure hergestellter Säure, als auch bei solcher, die durch Reinigung von roher Flusssäure gewonnen wird, ebenso bei Anwendung von Fluorammonium und Schwefelsäure.

Um diesem Uebelstand abzuhelpen, ist es nach E. Ludwig vorthellhaft, die Säure mit Chamaeleon zu destilliren, und stets einen Nebenversuch mit Flusssäure ohne Anwendung des Minerals zu machen.

Durch verschiedene Versuche ergab sich mir, dass die Differenzen, welche man erhält, bei Anwendung von Flusssäure, ohne Zusatz von Chamaeleon und von solcher, der früher bis zur Entfärbung Chamaeleon zugesetzt wurde, keine gar kleinen sind; in letzterem Falle erhält man stets zu wenig Eisenoxydul.

Ich habe desshalb noch eine andere Methode angewandt, und zwar habe ich, dem Rathe Professor Pebal's folgend, die Flusssäure vor der Titirung zu verjagen gesucht; dies wurde in einer Atmosphäre von Kohlensäure ausgeführt, indem die Substanz mit Flusssäure und Schwefelsäure in einen hohen Platintiegel gebracht wurde, welcher in ein hohes cylindrisches, oben spitz endigendes Gefäss gegeben wird ²⁾, dann wird dieses Gefäss mit Kohlensäure angefüllt und dieses Gas ununterbrochen von oben in den Apparat geleitet, während der Tiegel von unten schwach erhitzt wird; bei gutem Schliessen des Apparates von unten kann keine Luft in denselben dringen und es kann alle Flusssäure verjagt werden ohne Gefahr einer Oxydation des Eisenoxydul; nur ist es nöthig schon zu Beginn der Operation genug Schwefelsäure zuzusetzen, um eine wiederholte Einfüllung zu vermeiden, da dieselbe umständlich ist (zum Einfüllen kann man sich eines dünnen, wenig breiten Trichterrohres bedienen, das oben eingeführt wird.)

Dass keine Oxydation dabei entsteht wird schon dadurch bewiesen, dass ich bei Versuchen etwas mehr Eisenoxydul erhielt bei Anwendung letztgenannter Methode als bei der ersten, indess sind die erhaltenen Resultate nicht sehr von einander abweichend.

¹⁾ Suida, in diesen Mittheilungen 1876, III. Heft.

²⁾ Das cylindrische Gefäss wird auf einen eisernen runden Teller gesetzt und so verschlossen, dass keine Luft von unten in dasselbe eindringen kann.

Ob diese Methode von allgemeinerer Anwendung sein wird, vermag ich noch nicht zu sagen und bin ich noch mit Versuchen über den Erfolg derselben beschäftigt.

Ich will nur die Resultate einiger Versuche erwähnen, welche zum Vergleich der Methoden angestellt wurden.

1. 0·239^{gr.} Eisendraht wurden mit Schwefelsäure im Kohlensäurestrom gelöst, dieselben erfordern 45·5^{cc.} der Chamaeleonlösung.

2. Dieselbe Quantität Eisendraht wird auf dieselbe Weise gelöst; vor der Titration jedoch circa 2^{cc.} concentrirter reiner, aus reinem Flussspath und Schwefelsäure bereiteter Flussssäure hinzugesetzt; dieselbe Quantität Eisen erfordert hier 46·1^{cc.} derselben Lösung.

3. Dieselbe Menge Eisen wird in Schwefelsäure gelöst, hierauf mit circa 2^{cc.} derselben Flussssäure in einen Platintiegel gebracht und in dem vorhin beschriebenen Apparat eingedampft; zur Titration sind dieses Mal 45·7^{cc.} der Chamaeleonlösung erforderlich.

4. Dieselbe Menge Eisen in Schwefelsäure gelöst wird mit Flussssäure versetzt, der früher 0·4^{cc.} Chamaeleon zugesetzt war, das Ganze dann in einer zugeschmolzenen Glasröhre erhitzt und titirt.

Erforderlich sind 44·6^{cc.} der Lösung. ¹⁾

Zur genauen Prüfung werden allerdings noch weitere Versuche nothwendig sein; vorläufig ergibt sich nur, dass die Resultate der beiden Methoden also nicht sehr abweichend sind und sich gegenseitig controliren können.

Ich gehe nun über zu den Daten, die die drei ausgeführten Analysen ergaben.

Der Fassait kommt in Südtirol fast nur am Monzoni vor, mit Ausnahme des von mir heuer aufgefundenen Fundortes auf der Nordseite der Malgola; ausser in Krystallen kommt er noch in krystallinischen Massen vor; die wichtigsten Fundorte sind Toal della Foja, Südabhang der Ricoletta und Nordabhang des Mal Inverno.

I. Analyse des krystallisirten Fassait vom Toal della Foja.

Es ist diess der älteste, am meisten bekannte Fundort des Fassait; er kommt hier am Contact des Kalksteines mit Monzonit vor in Begleitung einer grossen Anzahl von Mineralien, die an anderen Orten wiederholt angeführt wurden.

Die Krystallform der Fassaite aus dem Toal della Foja ist hinlänglich bekannt, so dass sie einer Erwähnung hier nicht bedarf; die Krystalle sind zum Theil säulenförmig ausgebildet, oft ist auch ihr Horizontaldurchschnitt mehr länglich.

¹⁾ Die Summe der zuerst angewandten Menge 0·4^{cc.} Chamaeleon und der zur Titration nothwendigen ist also nicht genau gleich der theoretisch nothwendigen 45·5^{cc.}

Die Auswahl der Krystalle war keine leichte, da die meisten derselben matt und mit einer grauen oder bräunlichen oberflächlichen Rinde bedeckt sind, die auf eine beginnende Umwandlung des Fassaits hindeuten, die frischen Krystalle zeigen Glasglanz und sind von grüner Farbe und durchscheinend.

Die zur Analyse verwendeten Krystalle waren ganz frisch und rein, es waren Zwillinge der Combination $\infty P. \infty P\infty. 2P. P. 2P\infty$.

Das grobe Mineralpulver wurde sorgfältig untersucht, um jede Verunreinigung zu entfernen; übrigens zeigen die frischen Krystalle nur wenig Beimengungen.

Schliffe solcher Krystalle zeigen im Polarisationsapparat für paralleles Licht sehr lebhaft Interferenzfarben; mit einem Nicol auf Absorption untersucht, zeigen sie nur unmerkliche Absorptionsunterschiede. Die Substanz ist rein und enthält keinerlei Beimengungen.

Die Analyse, zu der ungefähr für die Bestimmung von SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , 1^{gr.} angewandt wurde, ergab folgende Resultate:

SiO_2	43·81
Al_2O_3	9·97
Fe_2O_3	7·01
FeO	1·52
MgO	12·51
CaO	25·10
H_2O	0·51
	100·43

Spur von Manganoxydul und Alkalien.

Das Eisenoxydul wurde durch folgende 3 Versuche bestimmt:

Durch Aufschliessen mit *HFl* und Schwefelsäure im Glasrohr erhielt ich

1) für 0·821 ^{gr.} Mineralsubstanz	1·40 Perc.
2) für 0·735 ^{gr.} Mineralsubstanz	1·55 Perc.

Durch Aufschliessen im Platintiegel in einer Kohlensäureatmosphäre erhielt ich:

Bei Anwendung von 0·775 ^{gr.} Mineral	1·61 Perc.
Als Mittel der drei Bestimmungen ergibt sich	1·52 Perc.

Der Wassergehalt, den die Analyse nachweist, ist wohl kein ursprünglicher, derselbe verhindert jedoch die Aufstellung einer Formel für diesen Fassait, da er schon auf eine beginnende, wenn auch unbedeutende Zersetzung hinweist.

Die Analyse ergibt einen etwas auffallend hohen Thonerdegehalt, so wie auch einen bedeutenderen Eisenoxydgehalt gegenüber dem geringen Gehalt an Eisenoxydul.

II. Analyse des krystallinischen Fassait vom Toal della Foja.

An derselben Stelle wie der krystallisirte Fassait kömmt auch der krystallinische, grössere Massen bildend vor; er zeigt ein krystallinisch-körniges Gefüge; in Hohlräumen kommen Krystalle von Fassait vor mit pyramidalem Habitus. In grösseren Stücken sieht man hin und wieder blauweisse Calcitkörner regelmässig eingestreut; besonders gegen den Contact mit dem vorkommenden Kalksteine zu, nimmt die Menge des Calcites überhand und geht der Fassait allmählig in den Calcit über.

Die Farbe des krystallinischen Fassait ist grasgrün, viel intensiver als die des krystallisirten Fassait; auch ist letzterer meist ganz frisch im Gegensatz zu den häufig angegriffenen Krystallen.

Ein dünner Schliff eines solchen Fassaites bietet unter dem Mikroskop ein Bild, welches einigermaßen erinnert an das, welches Partien von Augit aus krystallinischen Gesteinen liefern; es zeigt nämlich eine Zusammensetzung aus zahlreichen selbstständigen Fassait-individuen, nicht etwa aus einem einzigen.

Im Fassait sieht man hie und da wieder ein gestreiftes Calcitkorn. Der Fassait ist von zahllosen Sprüngen durchzogen, nach einer Richtung zeigen diese Sprünge oder Risse eine gewisse parallele Anordnung, die wohl hervorgebracht wird durch die unvollkommene Spaltbarkeit nach dem Klinopinakoid.

Im parallelen polarisirten Licht untersucht, zeigt der Fassait sehr lebhaft Interferenzfarben, welche, wenn der Schliff überall gleichmässig dick ist, dieselben für die ganze Fläche des Schliffes sind und auf eine gleiche Orientirung der Fassaitindividuen schliessen lässt.

Dichroismus zeigt sich fast gar nicht, ebenso wenig wie beim krystallisirten Fassait; die Farbe im Schliff ist lichtgelb bis lichtgrün.

Unter dem Mikroskop zeigen sich ausser dem erwähnten Calcit keine weiteren Einschlüsse, auch ist das Mineral ganz frisch ohne jede Trübung.

Zur Analyse wurden die Stücke selbstverständlich genau untersucht, um die Calcitkörner zu entfernen, was bei einiger Sorgfalt nicht allzu schwer fällt, da dieselben nie sehr klein sind und durch die verschiedene Farbe von dem Fassait zu unterscheiden sind.

Die Analyse ergab folgende Resultate:

SiO_2	44.06
Al_2O_3	10.43
Fe_2O_3	5.91
FeO	1.67
MgO	13.10
CaO	25.20
H_2O	0.15

100.52

Spec.-Gewicht = 2.965 bei 16° C.

Ausserdem fand sich eine Spur von Manganoxydul.

Die Eisenoxydulmenge wurde auch hier durch drei Versuche bestimmt.

Durch Aufschliessen mit Flusssäure und Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohre waren bei den beiden Versuchen erforderlich:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1) 2·5 ^{cc.} | bei Anwendung von 0·54 ^{gr.} |
| 2) 2·7 ^{cc.} | bei Anwendung von 0·532 ^{gr.} |

was in Procenten ausgedrückt, 1·52 und 1·61 Perc. ergab.

Bei dem Aufschliessen im Platintiegel in der Kohlensäureatmosphäre ergaben sich:

bei Anwendung von 0·799^{gr.} Substanz 1·87 Perc.

wozu 5·8^{cc.} Chamaeleonlösung erforderlich waren. ¹⁾

Bemerkt sei noch, dass sowohl hier als bei der ersten Analyse die Versuche 1 und 2 mit verschiedener Flusssäure angestellt wurden und zwar Versuch 1 mit aus Fluorammonium und Schwefelsäure erzeugter, Versuch 2 mit aus Flusspath und Schwefelsäure direct hergestellter Säure.

Als Mittel der drei Versuche ergibt sich demnach:

1·67 Perc.

Der Eisenoxydgehalt ist etwas geringer bei dem krystallinischen Fassait als bei den Fassaitkrystallen; der Magnesiagehalt um ein unbedeutendes höher.

Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung dieser Analyse mit der der Fassaitkrystalle ersichtlich.

III. Analyse des Fassait vom Nordabhang des Mal Inverno.

Der Fassait findet sich hier im Calcit, mit Serpentin zusammen, im Contact von Monzonit und Kalkstein. ²⁾

Die Krystalle haben pyramidalen Habitus.

Sie sind von grasgrüner Farbe und scheinen auf den ersten Blick recht frisch zu sein, was jedoch nicht der Fall ist, wenigstens war es mir nicht möglich, ganz frische Krystalle aufzufinden.

Zur Analyse wurden Krystalle angewandt, die ziemlich frisch dem Aussehen nach waren.

Die Methode der Analyse war dieselbe wie bei den eben gegebenen, nur wurde das Eisenoxydul hier nur einmal bestimmt, durch Aufschliessen mit Flusssäure und Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohre.

¹⁾ Selbstverständlich einer anderen Lösung als bei dem ersten Versuche; zur Titration wurden Mohr'sche Glashahn-Buretten mit Erdmann'schem Schwimmer verwendet.

²⁾ Vergleiche C. Doelter, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1875, 2. Heft.

Die Analyse ergab:

<i>SiO₂</i>	41·97
<i>Al₂O₃</i>	10·63
<i>Fe₂O₃</i>	7·36
<i>FeO</i>	0·55
<i>MgO</i>	10·29
<i>CaO</i>	26·60
<i>H₂O</i>	2·70
	100·10

Vergleichen wir diese Analyse mit den beiden vorhin angeführten, so ergeben sich einige Unterschiede, die der Zersetzung, welche bei den zuletzt genannten Krystallen bereits begonnen hat, zuzuschreiben ist.

Der Kieselsäuregehalt ist um 2 Perc. niedriger, der Kalkgehalt bedeutend höher, während weniger Magnesia vorhanden ist; der Wassergehalt ist schon ziemlich beträchtlich. Die Umwandlung scheint darin zu bestehen, dass auf Kosten des Fassait sich ein Magnesiasilicat bildete, welches weggeführt wurde, dagegen Kalk und Wasser aufgenommen wurden.

Gehen wir nun etwas näher ein auf die chemische Constitution des Fassaits, dessen Zusammensetzung namentlich durch die Analyse des krystallinischen Fassaits ersichtlich ist; und vergleichen wir dieselbe mit den übrigen bisher vorhandenen und den hier zuerst gegebenen Analysen.

Zur besseren Uebersicht stellen wir alle diese ausgeführten Analysen zusammen.

- I. Analyse des Fassait vom Zillertal (Barthe). Dana's Mineralogy, 5 Ed.
- II. Analyse des in der Form von Monticellit auftretenden Fassait vom Monzoni (Rath), Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1874.
- III. Analyse der Fassaitkrystalle vom Toal della Foja (Doelter).
- IV. Analyse des krystallinischen Fassait von demselben Fundort (Doelter).
- V. Analyse der Fassaitkrystalle vom Nordabhang des Mal Inverno (Doelter).

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kieselsäure . .	48·47	47·69	43·81	44·06	41·97
Thonerde . .	8·22	7·01	9·97	10·43	10·63
Eisenoxyd . .	—	—	7·01	5·91	7·36
Eisenoxydul .	4·30	3·62	1·52	1·67	0·55
Kalk	15·59	16·10	12·51	13·10	10·29
Magnesia . .	21·96	24·57	25·10	25·20	26·60
Wasser . . .	0·73	1·05	0·51	0·15	2·70
	99·27 ¹⁾	99·94 ¹⁾	100·43	100·52	100·10

¹⁾ Glühverlust.

Vergleichen wir zunächst unsere Analysen, namentlich (III) und (IV), die mit frischem Material angestellt wurden, mit den früheren Analysen, so ergibt sich, was die Analyse II anbelangt, kein sehr bedeutender Unterschied. Frisches Material muss, nach dem Wassergehalt zu schliessen, der Analyse II nicht zu Grunde gelegen haben, auch ist nicht zu vergessen, dass dieselben sich auf eine pseudomorph nach einem anderen Mineral vorkommende Substanz bezieht, daher auch nicht an ganz reinem Material ausgeführt wurde.

Der Kieselsäuregehalt erscheint an jener Analyse um etwas höher, ebenso der Magnesiagehalt. Der Eisengehalt ist dagegen um 2 Perc. geringer.

Da bei dieser Analyse keine Eisenoxydulbestimmung vorliegt, so lässt sich, was diesen wichtigen Punkt anbelangt, kein Vergleich anstellen.

In Betreff der von Barthe ausgeführten Analyse, ist nicht ganz erwiesen, ob wirklich Fassait vorliegt; diese Analyse unterscheidet sich von III und IV nur durch höheren Kieselsäuregehalt, auch hier liegt leider keine Eisenoxydul- und Eisenoxydtrennung vor.

Betrachten wir nun zu welchen Resultaten die Analysen III und IV führen, indem wir namentlich die letztere als am frischesten Material angeführte ins Auge fassen, so ergibt sich vor Allem, dass der Fassait keineswegs, wie noch Descloizeaux anzunehmen geneigt ist, zum Diopsid zu rechnen ist, die chemische Zusammensetzung ist von der jenes Minerals gründlich verschieden.

Am meisten Analogie in dieser Hinsicht zeigen mit dem Fassait die Thonerde-Augite, zu denen man dieselben zu stellen wohl am meisten geneigt wäre.

Jedoch erlaube ich mir auf einige Differenzen aufmerksam zu machen, die keineswegs auf rein analytische Resultate zurückzuführen sind.

Vor Allem erscheint der Eisenoxydgehalt und namentlich das Verhältniss desselben zu der geringen Quantität von Eisenoxydul wesentlich verschieden von dem der Thonerde-Augite; bei allen jenen in Rammelsberg's „Handbuch der Mineralchemie“ angeführten Analysen ist der Gehalt an Eisenoxyd ein beträchtlich geringerer als der des Eisenoxyduls, während hier das Gegentheil der Fall ist; aus seiner Uebersicht ist ersichtlich, dass nur äusserst selten bei Thonerde-Augiten der Eisenoxydgehalt beträchtlich höher ist als der Oxydulgehalt, wie diess bei dem Fassait der Fall ist; eine andere Frage ist nur die, ob dieser Gehalt an Oxyd ein ursprünglicher ist; der Frischheit des angewandten Materials, besonders bei Analyse IV, wäre diese Frage zu bejahen, obgleich sich diess nicht direct nachweisen lässt.

Es müsste diese Frage gelöst werden an vulkanischem, neu gebildeten Fassait. ¹⁾

¹⁾ Fouqué (Comptes Rendus 1875) analysirte ein grünliches Mineral, das er Pyroxene Fassaitte nennt, und in Auswürflingen von Santorin wo es mit

Ein weiterer Unterschied, der hervortritt, ist der bedeutende Kalkgehalt, der den Magnesiagehalt beträchtlich übersteigt, während sonst (siehe Tschermak, Pyroxen und Amphibol, pag. 31) das Gegentheil der Fall ist. Berechnet man die Verbindungsverhältnisse von *Ca* und *Mg*, so ergibt sich, dass bei Fassait-Analyse IV, 12 *CaO* und 10 *MgO* vorhanden sind, also ein auffallendes Resultat; ich kann jedoch kaum glauben, dass hier eine bedeutende Zersetzung vorliegt.

Wenn man also annimmt, dass, wie es sehr wahrscheinlich ist, und durch die mikroskopische Untersuchung und jene im polarisirten Lichte bestätigt wird, ein frisches Material den Analysen III und IV zu Grunde liegt, so kann man den Fassait nicht gut zu den Thonerde-Augiten stellen, da dieselben in Betreff des Eisen-, Kalk- und Magnesiagehaltes zu bedeutende Abweichungen von unserem hier untersuchten Mineral geben.

Der Fassait ¹⁾ hat also chemisch eine ziemlich selbstständige Stellung.

11. Neuer Fundort von Contactmineralien an der Malgola im Travignolo - Thale.

Bis jetzt war der Fassait und seine charakteristischen Begleiter nur am Monzoni bekannt. Im Sommer 1876 fand ich nun auch an der Malgola ähnliche Vorkommen und zwar an einem bisher unbekanntem Fundorte von Mineralien, nicht weit von der Boscampobücke bei dem Fundort des Liebenerit, am Nordabhang der Malgola gegen das Travignolo-Thal. ²⁾

Der Monzonit, hier aus triklinem Feldspath, Orthoklas, Hornblende, Biotit, etwas Augit bestehend, tritt in dem Kalk gangförmig auf. Am Contact treten wie am Monzoni, Canzocali und an dem Westabhang der Malgola Contactmineralien auf und sind die Verhältnisse ganz analog denen jener bekannten Fundstellen.

Wollastonit und Granat vorkömmt. Die Analyse ergab ihm :

<i>SiO</i> ₂	46·8
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	10·1
<i>FeO</i>	10·4
<i>CaO</i>	24·9
<i>MgO</i>	6·8
	99·0

Diese Analyse weicht von den vorhin genannten durch äusserst geringen Magnesiagehalt ab; gerade hier wäre eine Trennung der Oxydationsstufen des Eisens nothwendig gewesen; übrigens könnte der Analyse vielleicht nur ein grüner Augit zu Grunde liegen.

¹⁾ d. h. der Tiroler Fassait, der hier untersucht wurde; eine erneute Analyse der übrigen verwandten Vorkommen scheint wünschenswerth.

²⁾ Derselbe mündet bei Predazzo in das Avisiothal.

Die Mineralien, welche ich hier auffand, sind bis jetzt folgende:

Fassait.
Granat.
Brandisit.
Spinell.
Serpentin.
Calcit.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass es mit der Zeit gelingen wird, die Analogie mit dem Monzoni durch Auffindung weiterer Contactmineralien zu vervollständigen.

a) Fassait.

Kömmt nur in Krystallen vor; man findet meistens dieselben Combinationen wie am Toal della Foja.

1. Krystalle von rechteckig-säulenförmigem Habitus, die die Combination $\infty P. \infty P \infty P. 2P$ zeigen, es sind zum Theil einfache Krystalle zum Theil Zwillinge.

2. Krystalle von lang säulenförmigem Habitus, dieselbe Combination zeigend.

3. Krystalle von pyramidalem Habitus, zum Theil Zwillinge, zum Theil einfache Krystalle, sie zeigen die Combination:

$$\infty P. 2P.P. 2R \infty \text{ und} \\ \infty P. \infty P \infty. 2P.P.$$

b) Spinell.

Kömmt mit dem eben erwähnten Fassait vor und zeigt selten schöne Krystallformen, meist nur das Octaeder; häufig sind auch Zwillinge nach dem bekannten Gesetze.

c) Granat.

Derselbe kommt in wohlausgebildeten bis 7^{mm} dicken Krystallen vor und zwar in der Combination des Rhombendodecaeders, das vorherrscht, mit einem Ikosi-Tetraeder

$$\infty O. 2O2$$

Die Krystalle sind von blassgrüner Farbe.

Der Brandisit kömmt mit Fassait zusammen vor und zeigt sich nur in Blättchen.

Der Serpentin bildet auch hier grössere Massen; Calcit ist weniger häufig.

12. Magnetit vom Mulatto.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt ¹⁾ habe ich eine vorläufige Bemerkung über dieses Vorkommen gemacht.

Der Fundort ist nicht, wie ich ursprünglich glaubte, an dem Berge Viezena, er liegt bereits an dem Mulattoberg und zwar am

¹⁾ Jahrgang 1875, N. W.

Ostabhäng desselben gegen das Val di Viezena zu. Das früher von Liebener und Vorhauser ¹⁾ erwähnte Vorkommen von Viezena, welches nach Richthofen ²⁾ Titaneisen sein soll, steht mit unserem in keinem Zusammenhang, der Fundort ist mir fremd geblieben.

Jenes soll am Contact zwischen Melaphyr und Granit vorkommen. Auch in den Sammlungen habe ich jenes Titan- oder Magneteisen nicht vorgefunden.

Am Westabhänge des Mulatto gegen das Val di Viezena ³⁾ findet sich eine stockförmige Masse von derbem Magneteisen, auf welches früher Bergbau getrieben wurde. (Auch heute noch lässt der Eigenthümer D. Rizzoli in Cavalese hie und da noch daselbst arbeiten.)

Das Erz besteht aus fast ganz reinem Magneteisen; bis vor kurzem waren Krystalle noch ganz unbekannt, erst vor zwei Jahren wurde ich auf Krystalle von diesem Fundort aufmerksam gemacht.

Es finden sich dieselben auf derbem Magneteisen aufsitzend; die Krystalle haben einen Durchmesser von 5—8^{mm}.

Die erste Stufe, die ich davon acquirirte, sandte ich an Herrn Oberbergrath von Zepharovich, der die Flächen nach Messungen bestimmte. Derselbe bestimmte die Combination:

$$\infty O. 50^{5/3} 303. O$$

Zepharovich vergleicht die Krystalle mit den von Kokscharow aus Achmatowsk beschriebenen und in Taf. 46, Fig. 9 seines Atlas abgebildeten, bei denen jedoch noch $\infty O\infty$ zu beobachten ist.

In dieser ersten Stufe waren die Krystalle hin und wieder verzerrt und zwar durch Vorherrschen einer Fläche von ∞O oft tafelförmig. —

An den anderen Krystallen, die ich im Sommer 1876 erhielt, ist das Rhombendodecaeder mehr regelmässig ausgebildet; auch zeigt sich bei diesen Streifung der Dodecaederflächen, was bei den Krystallen der ersten Stufe nicht der Fall ist.

Auch zeigen die später gefundenen Krystalle die Combination:

$$\infty O. 303 50^{5/3}. O$$

es herrscht das Ikositetraeder vor, während bei den ersteren das Hexakisoctaeder gegenüber dem Ikositetraeder vorherrscht; es nähern sich also die letzteren Funde noch viel mehr den Achmatowsk-Krystallen, bei denen bekanntlich ebenfalls das Hexakisoctaeder mehr gegen das Ikositetraeder zurücktritt.

¹⁾ Mineralien Tirols, p. 100.

²⁾ Sitzungsberichte der k. Akademie, Bd. 27.

³⁾ Dieses Thal mündet in das Travignolthal ein.

Das Octaeder tritt bei den letzterwähnten Krystallen vom Mulatto nur klein auf. Die Krystalle haben hie und da über 1^{cm} Durchmesser.

Bis jetzt wurden von dem Vorkommen nur 4 bis 5 Stufen vorgefunden.

Im letzten Jahre gelang es mir Stufen zu erhalten, die noch von einer anderen Stelle herrühren. Hier kömmt der Magnetit mit derbem Magneteisen, ferner noch mit Quarz in Nestern im Turmalingranit vor; das Gestein ist in der Nähe der Fundstätte sehr verändert und etwas verquarzt.

Die Krystallform dieser Krystalle ist eine etwas andere als die der erwähnten Krystalle; es tritt hier nur das Rhombendodecaeder auf, es ist sehr verzerrt und tafelförmig, oft auch etwas in die Länge gezogen.

Sehr hübsch sind kleine Zwillinge dieser Rhombendodecaeder nach dem Spinellgesetz.

Ich kann wohl behaupten, dass die vorliegenden Vorkommen zu den schönsten gehören, die in den Ostalpen und in Oesterreich überhaupt sich vorfinden.

Denn nach den Daten, welche uns das werthvolle Lexikon von Zepharovich gibt, wären in Oesterreich, was den Reichthum an Flächen anbelangt, nur die von Pfitsch noch zu nennen, welche von Kennigott beschrieben wurden; jene Krystalle sind von octaedrischem Habitus und zeigen vorherrschend O , daneben $3O3$. $\infty O\infty$. ∞O .

Auch von anderen europäischen Vorkommen dürften wenige dem Unseren an Schönheit gleichkommen; ich erlaube mir deshalb auf dieses Vorkommen speciell näher aufmerksam zu machen.

13. Contactmineralien an der Costa di Viezena.

An der Costa di Viezena (auch Vitte di Viezena genannt), jenem Rücken, der sich von der Spitze des Viezena zum Mulattogipfel hinzieht, findet sich theils Melaphyr, der deckenförmig vom Mulattogipfel hin nördlich sich ausdehnt, theils Kalkstein.

Letzterer wird nun durch mehrere Gänge, die eine Mächtigkeit von 3—5^m besitzen, durchbrochen.

Am Contact mit dem Melaphyr ist der Kalkstein in ein grünes Silicat umgewandelt, das mit Calcit gemengt auftritt; ähnliche Vorkommen finden sich am Canzacoli und anderen Punkten bei Predazzo im Contact mit Monzonit.

In diesem von Silicaten erfüllten Kalksteine finden sich die verschiedenen zu nennenden Mineralien.

Damit ist wohl der Nachweis geliefert, dass auch der Melaphyr seine Contactproducte hat, ebenso gut wie der Monzonit.

Uebrigens finden wir auch im Val di Ref, einem Seitengraben des Sacinathales, den dichten Kalkstein in der Nähe von Melaphyrgängen umgewandelt, wobei sich in dem krystallinisch-körnigen Kalkstein Lagen von grünen Silicaten finden. Ich lege auf diese Vorkommen, die die Analogie mit den durch Monzonit hervorgebrachten Contactmineralien nachweisen, einigen Werth, weil von anderer Seite das Vorkommen von Mineralien am Contact von Melaphyr bestritten wurde. ¹⁾

Das häufigste Contactproduct ist der Granat; derselbe zeigt sich in kleinen, 2—3^{mm} grossen honiggelben Rhombendodecaedern (∞O) ohne andere Flächen, er sitzt auf Calcit oder auf dem an grünen Silicaten reichen Kalksteine direct auf. Ausser dem Granat zeigen sich noch:

Spinell. Octaeder, einfache Krystalle oder Zwillinge, auch derb und in rundlichen Massen.

Uralit-Krystalle. Dieselben zeigen keine Endflächen, sondern nur die Combination des Prisma mit dem Orthopinakoid.

Endlich kommen noch vor: Epidot, Quarz und blaugrauer krystallinischer Calcit.

Endlich sind noch zu erwähnen von einem anderen Orte, ebenfalls am Contact von Melaphyr und Kalkstein (weit und breit kommt kein anderes Eruptivgestein vor) folgende Mineralien:

Strahliger Amphibol mit Eisenglanz in Blättchen und Calcit, ganz so wie ich ihn von Le Selle beschrieben habe, (erstes Mineral wurde auch von John analysirt und hat derselbe seine Zugehörigkeit zum Amphibol dargethan. ²⁾

Es zeigten also diese Funde, dass am Contact von Melaphyrgängen grösserer Mächtigkeit ebenso Contactmineralien vorkommen, wie am Contact des Monzonit mit Kalkstein, wie ich früher schon gezeigt habe. ³⁾

Einen weiteren Fall bringe ich unten.

14. Epidot von Viezena.

Dieses Mineral kommt an mehreren Stellen der Costa di Viezena vor, meist jedoch nicht in guten Krystallen. Man findet sie in Hohlräumen des Melaphyrs oder auch in Begleitung von Granat, Spinell etc.

Meist sieht man nur lange Nadeln, die die Combination:

$$\begin{array}{ccc} \infty P\infty. & oP. & P\infty \\ (P) & (M) & (r) \end{array}$$

zeigen; Endflächen sind nicht sichtbar.

¹⁾ Rath Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1875, Nr. 14.

²⁾ Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1876, Nr. 1.

³⁾ Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1875, 2. Heft.

An einem Stücke fand ich jedoch Krystalle mit Endflächen; hier findet sich der Epidot auf einer Gesteinskluft, es sind kurze dicke Säulen meist ohne Endfläche, sie zeigen die Combination der Domen und des Orthopinakoides und sind stark gerieft; einige zeigten jedoch ausserdem Endflächen und zwar tritt hier die Combination auf:

$$\begin{array}{ccccccc} \infty P_{\infty}. & oP. & P_{\infty}. & 2P_{\infty}. & \infty P. & P. & P_{\infty} \\ (T) & (M) & (r) & (2) & (z) & (n) & (o) \end{array}$$

Von den Endflächen herrscht ∞P gegenüber den 2 anderen Flächen P und P_{∞} bedeutend vor.

15. Magneteisen und derber Anorthit vom Monzoni.

In dem Allochetthale, das als Fundstätte von Epidot und Granat bekannt ist, findet sich auch krystallisirtes Magneteisen, das noch nicht erwähnt wurde; es sind dies Octaeder-Krystalle von 5^{mm} Länge, die häufig in Brauneisen umgewandelt sind.

Ausser den von Rath entdeckten Anorthit-Krystallen von Pèsmèda findet man an dem höchsten Fundort von Pèsmèda auch derben Anorthit, der der Beachtung werth erscheint. Derselbe bildet daselbst mit grünem Glimmer und etwas Fassait grössere blassrothe Massen. Die mikroskopische Untersuchung desselben ergab eine vollkommene Analogie des Schlifses mit denen von derbem Orthoklas; der ganze Schliff besteht aus einem Individuum, nicht etwa, wie man vielleicht erwarten könnte, aus mehreren verzwilligten Individuen.

16. Magneteisen als Contactproduct am Monte Comon.

Südlich vom Satteljoch am Wege aus dem Val Sacina gegen den Monte Comon tritt im Kalkstein ein 3—4^m mächtiger Melaphyrgang auf, der wiederum von einem schmälern Gange von Orthoklasporphyr durchbrochen wird.

Am Contact von Melaphyr und Kalkstein ist letzterer in grossblättrigen Calcit umgewandelt und finden sich darin grössere Partien von derbem Magneteisen.

Es ist dies wiederum ein schönes Beispiel der Contactwirkungen des Melaphyr; wenn man die zahllosen Gänge letzteren Gesteines, die in dieser Gegend auftreten, etwas näher untersucht in Bezug auf ihre Contactwirkungen, so findet man, dass diejenigen Gänge, welche keinerlei Einwirkungen auf das Nebengestein gehabt haben, schmale Gänge sind, meist solche, die einfach aus grösseren Gangmassen hervorgegangen sind und als Ausfüllung von bestehenden Spalten zu betrachten sind, dagegen haben sehr viele der grösseren, mächtigeren Gänge ebenso Veränderungen des Kalksteines hervorgebracht wie der Melaphyr, wengleich, was die Zahl der Contactmineralien und die Ausdehnung der Producte anbelangt, jene ungleich bedeutender und wichtiger sind.

17. Pyrit von Viezena.

Der Pyrit kommt an drei Punkten in verschiedenen Formen vor.

a) Auf dem Soracrep.

Hier kommen 4—8^{mm} dicke Pyritkrystalle, die die Combination:

$$\infty O \infty \quad \frac{\infty O 2}{2}$$

zeigen, vor; sie sitzen in einer Breccie, die aus Kalksteinbruchstücken durch Melaphyrtuff cementirt, besteht.

b) Mit dem eben erwähnten Granat:

An der Costa di Viezena, auf einem an Silicaten reichen grünen Kalkstein sitzen kleine Octaeder mit untergeordnetem $\frac{\infty O 2}{2}$ in Brauneisen umgewandelt; auch Zwillinge kommen häufig vor.

Endlich ebenfalls auf umgewandeltem Kalk am Contact von Melaphyr mit Calcit:

Pentagondodecaeder, zum Theil einfache Krystalle, zum Theil Durchkreuzungszwillinge.

Auch diese Krystalle sind ganz in Brauneisen umgewandelt.

18. Pyrit vom Monzoni.

Auf Le Selle bei dem Fundorte des strahligen Amphibols und Eisenglanzes findet sich, wie bekannt, auch Pyrit; in dem grossblättrigen Marmor, der dort im Contact mit Melaphyr vorkommt, fanden sich neulich Pyritkrystalle, die ziemlich reichliche Combinationen bieten; leider sind dieselben meist abgerundet, was die Messungen erschwert.

Die Dicke der Krystalle beträgt 1—5^{mm}, die meisten derselben sind oberflächlich, zum Theil auch vollständig in Brauneisen umgewandelt.

Die am meisten vorkommenden Combinationen sind:

$$\infty O \infty \quad \frac{30^{3/2}}{2} \quad O$$

$$\infty O \infty \quad \frac{30^{3/2}}{2} \quad \frac{\infty O 2}{2} \quad \text{oder} \quad \frac{30^{3/2}}{2} \quad \infty O \infty \quad \frac{\infty O 2}{2}$$

und zwar oft mit vorherrschenden Dyakisdodecaeder oder auch häufig mit Würfel und Dyakisdodecaeder ziemlich im Gleichgewicht ausgebildet. [Aehnlich wie Fig. 36 und 19 bei Strüver.] ¹⁾

Die Krystalle sind oft etwas verzerrt.

¹⁾ Pyrite del Piemonte etc. — Turin 1869.

Für denjenigen, der die Mineralogie Oesterreichs, speciell der Alpenländer verfolgt, mag dieser Fund wohl insoferne nicht uninteressant sein, als jene Combination überhaupt nur selten, in Tirol gar nicht vorgekommen ist, wie sich aus Zepharovich's Uebersicht ergibt. —

19. Mineralien aus dem Melaphyr vom Mulatto.

In Hohlräumen des Melaphyrs vom Mulatto, der deckenförmig an diesem Berge auftritt, findet man eine Reihe von Mineralien, unter denen früher hauptsächlich der derbe Kupferkies bekannt war, welcher auch in älteren Zeiten in grösseren Massen vorgekommen sein soll so, dass darauf Bergbau getrieben wurde.

Mit dem derben Kupferkiese konnte ich nun noch einige andere Mineralien entdecken, worunter ich nenne:

Krystallisirter Kupferkies.
Adular.
Lievrit.
Apatit.
Pyrit.

a) Kupferkies.

Kommt in 5—10^{mm} dicken Krystallen vor, die die gewöhnliche Combination $\frac{P}{2} - \frac{P}{2}$ zeigen mit einem vorherrschenden und einem untergeordneten Sphenoid.

b) Adular.

Kommt in einfachen Krystallen und in Zwillingen vor.

Die Krystalle sind von blassgelber Farbe, vollkommen durchsichtig und wohl ausgebildet; sie zeigen alle einen kurz säulenförmigen Habitus; ihre Länge schwankt zwischen 4—8^{mm}.

Die einfachen Krystalle, die auch die häufigsten sind, zeigen die Combination:

$$\begin{array}{ccc} \infty P. & P\infty. & oP \\ (Tl) & (X) & (P) \end{array}$$

oder auch

$$\begin{array}{cccc} \infty P. & P\infty. & oP & \infty P\infty \\ (T,l) & (X) & (P) & (M) \end{array}$$

Die Zwillinge sind etwas seltener als die einfachen Krystalle, sie sind nach dem Bavenoer-Gesetze verzwillingt und zeigen die Combination:

$$\infty P. \quad oP. \quad \infty P\infty \quad P\infty$$

c) Apatit.

Kommt in langen Säulen $\infty P. \quad oP$ vor; der Pyrit tritt in Pentagondodecaedern $\frac{\infty O2}{2}$ auf, die auch hier in Brauneisen umgewandelt sind.

Der Lievrit zeigt sich nicht in Krystallen, nur in strahligen Massen.

20. Mineralien aus dem Turmalingranit des Mulatto.

In Drusenräumen des Mulatto fanden sich kürzlich folgende nennenswerthe Mineralien:

a) Orthoklas.

1—2^{cm} lange tafelförmige Krystalle der Combination:



Daneben findet man auch Krystalle von säulenförmigem Habitus bis 2^{cm} lang der Combination:



b) Orthoklas mit Quarz als Ausfüllungsmassen von Hohlräumen des Granits:

4^{cm} lange $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ^{cm} dicke säulenförmige Krystalle der Combination:



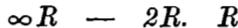
wozu verhältnissmässig sehr klein dazutreten:



c) Turmalin (krystallisirt).

Kömmt mit Quarz und Albit zusammen vor, in Nestern des Granits.

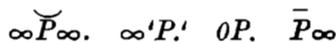
Ausser strahligem Turmalin findet man noch ziemlich häufige undurchsichtige Krystalle von dick säulenförmigem Habitus, die die Combination:



zeigen; Länge ungefähr 6^{mm}.

d) Albit.

Kleine Zwillinge von 1—2^{mm} Länge, die die Combination:



zeigen.

Graz, 3. Januar 1877.

Berichtigungen.

In dem ersten Theile der Arbeit (Mineralogische Mittheilungen 1875, 3. Heft) sind folgende Fehler zu berichtigen:

- Pag. 175, Zeile 4 lies: in den Formen des Feldspathes.
 „ 178, „ 19 nach Kalksteine lies: stehenden Gesteine.
 „ 178, „ 26 lies: Quarz statt Amethyst.
 „ 181, „ 3 nach $2P_{\infty}$ lies: $2P_{\infty}$.
 „ 182, „ 15 nach Titanit lies: südl. Ricolettaabhäng.
-