

**Zeitschrift:** Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Graubünden

**Band:** 13 (1867-1868)

**Artikel:** Vorläufige Notiz über den Helvetan, eine besondere Mineralspecies

**Autor:** Simler, R.T.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-594695>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# I.

## Vorläufige Notiz über den Helvetan, eine besondere Mineralspecies.

Von Dr. R. Th. Simler.

Meine Reisen und geognostischen Beobachtungen in den Schweizeralpen, insbesondere im östlichen Theile derselben, in den Kantonen Glarus und Graubünden, lehrten mich, dass eine bisher verkannte oder wenig beachtete Mineralsubstanz wesentlicher Bestandtheil sehr vieler schiefriger, oder gneissartiger, krystallinischer Gesteine sei. Zum erstenmale brachte ich diese Beobachtung zur Kenntniss des wissenschaftlichen Publikums in meiner Schrift, betitelt: «Das Gesetz der syntaktischen Gesteinsbildung, angewendet auf die Verrucane des Kantons Glarus, Bern 1861.» Ich sah mich dort veranlasst, eine neue Felsart — Alpinit — aufzustellen, von der ich erklärte, dass sie aus drei Mineralien bestehe: 1) aus Quarz, 2) aus Oligoklas, 3) aus einem graugrünen, perlmuttenglänzenden, in Schuppen und gekrümmten Blättern auftre-

tenden Mineral, welches die Stelle des Glimmers zu ersetzen scheine und gewöhnlich für Talk genommen worden sei. — Diese dritte Mineralsubstanz, ohne ausgesprochene Neigung zu bestimmten Krystallformen, habe ich seither in meiner «Petraea, Anleitung zum Bestimmen der Felsarten, Muri 1866» genauer charakterisirt und ihr den Namen «Helvetan» wegen ihrer ansehnlichen Verbreitung in den Schweizeralpen beigelegt.

## I. Mineralogische Charakteristik des Helvetans.

· Krystallform und morphologisches Auftreten. Auf der Südseite des Käpfstockes, in halber Höhe, fand ich in einem weissen Glimmerschiefer eingebettet längliche Hexagone der kupferrothen Abart. Dies die einzige Andeutung einer Krystallform. Sonst als Bestandtheil der quarzitischen und zum Theil feldspathführenden,gneissartigen Schiefer der Tödikette, meist in schuppigen, blättrigen, in der Mitte oft angeschwollenen Partien. Dann wieder feinblättrig und schuppig, phyllitartige Verrucanoschiefer fast ausschliesslich bildend. Auch in Blättern von wellig-fasrigem Gefüge und mit der Feldspathsubstanz des ganzen Gesteins so verwachsen, dass es scheint, als sei der Helvetan eine glimmerartige Umwandlung des Feldspaths. Mehr dichte Thonglimmerschiefer bildende Abarten zeigen jene feine Fältelung und Runzelung, die an solchen Gesteinen nicht selten wahrgenommen wird.

Physikalische Eigenschaften. Manche Abarten ausgezeichnet blättrig spaltbar fast wie ächter Glimmer, aber dabei immer in kleine Schüppchen zerfallend. Unelastisch, leicht brechend, auf dem Bruche matt, blättrig. Halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend wie Horn, dunkelrothe Abarten undurchsichtig. Schwacher Perlmutter- bis Fettglanz, rothe und violette Abarten selbst metallartig glänzend. Farbe

sehr veränderlich, in der Regel graugrün oder horngelb bis bräunlich, grau bis weisslich; dann auch dunkler grün, spangrün und röthlich violett bis kupferroth. Dünne, durchsichtige Schritte zeigen im polarisierten Lichte Farbenerscheinungen ähnlich wie Gyps. Härte 2,5 bis 3, im unverwitterten Zustande mit dem Fingernagel selten ritzbar. Specifisches Gewicht 2,77 bis 3,03, nach dem Schmelzen im Knallgasgebläse leichter bis 2,41. Strich gräulich-weiss, bei der rothen Varietät röthlich. Vor dem Löthrohr nur schwer in feinen Splittern an den äussersten Kanten zu einem grauen oder braungrünen bis schwarzen Email schmelzbar, vorher sich etwas aufwulstend.

**Chemische Eigenschaften.** Im Kolben sehr wenig Wasser gebend. Färbt die Boraxperle in der Hitze gelb, beim Erkalten wieder farblos; die rothen, eisenreichen Varietäten dunkler. In Soda zu einem schwach graugrünen oder gelblichen Schmelz sich auflösend. Concentrirt Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure bleiben selbst in der Siedehitze ohne Einwirkung, ebenso wenn das Mineral vorher gebrüht oder selbst verglast wurde. Chemische Zusammensetzung der graugrünen Abart aus einem gneissartigen Helvetanquarzit von Niederenalp am Fuss des Käpfstockes im Kanton Glarus: Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia und Kalk wenig, Kali, Natron, wenig Wasser. Die quantitative Analyse berechnet zu dem Formeltypus:  $3(\text{RO}, 2\text{SiO}_2) + 1(\text{R}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2) = 3(\text{RO}, \text{SiO}_3) + 1(\text{R}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_3)$ .

**Vorkommen.** In petrographischer und geologischer Beziehung bildet der Helvetan zum Theil selbständige, meist sehr dünn-schiefrige Gesteine, sogenannte Phyllite, von grüner, violetter oder röthlicher Farbe. Häufig tritt er zusammen mit Quarz in Körnern oder Platten; im erstern Falle hat das Gestein eine mehr oder weniger feinflasrige

Gneissstruktur, im letzteren ist es blättrig-schiefrig. Oft gesellt sich zu dem Quarz noch weisslicher oder grünlicher, seltener fleischrother Feldspath, gewöhnlich Oligoklas, so dass man einen förmlichen Gneiss, in diesem Falle Helvetan-Gneiss, Alpinit vor sich hat. Die Verbindung mit Hornblende, Epidot u. dgl. ist selten und nur lokal, z. B. im Arkesin; dagegen gesellen sich gemeiner Glimmer und Chlorit nicht selten zu den früheren, indem Uebergangsgesteine zu Protagon entstehen. Selten ist die Einmengung des Helvetans in rein granitische Gesteine. Die rothen Abarten sind Bestandtheil der so häufigen Verrucanoschiefer der Kantone Glarus und Graubünden. — In topographischer Beziehung ist der Hauptsitz des Helvetans die Tödikette und ihr Ausläufer in den Freiberg des Kantons Glarus. Hier, auf der Nordseite des Käpfstockes, an der sog. «bösen Steig» über dem Milchspülerfirn habe ich das Mineral im Jahre 1860 am reinsten und in grössten Massen angetroffen als Phyllit. Am Bützigstock sieht man den gneissartigen Alpinit bald mit grünem, bald mit kupferrothem Helvetan. Auf der Höhe des Panixerpasses finden sich federweise, knotige Helvetanschiefer, die nach Findlingen bei Muri auch im Gotthardgebiet vorkommen müssen. Am Vorab im Bündneroberland hellgrüne Phyllite. Scheinbar talkähnliche, aber helvetanharte Schiefer bei Tamins. Schöner Alpinit nach Funden von Theobald am Fuss des Piz Tumbif und im Oberengadin, hier auch Juliergranit mit dem bekannten grünen Oligoklas und kupferrothen, unregelmässig in Gruppen zerstreuten kleinen Helvetanschuppen. (Vergleiche petrographische Sammlung der bündnerischen Kantonsschule, Stufe von Dr. Kaiser und Prof. Röder).

## II. Chemische Analyse der graugrünen Varietät des Helvetans.

### *a. Vorbereitung des Materials.*

Bis zur Herausgabe meiner «Petraea und Orykta» ruhte die Annahme einer eigenen Mineralspecies — Helvetan — blos auf den physikalischen Eigenthümlichkeiten. Wenn man dem Talk die Härte 1, höchstens 1,5 zuschreibt, so konnte die fragliche Mineralsubstanz mit einer fast durchgehenden Härte 3 kein Talk sein, ebensowenig Chlorit oder Sericit; dagegen stellte ich sie von Anfang an in die Familie der glimmerartigen Mineralien, indessen wollte keine der in den Lehr- und Handbüchern der Mineralogie gegebenen Beschreibungen ganz passen. Vom gewöhnlichen Glimmer ist sie durch vollkommene Unbiegsamkeit unterschieden. Am nächsten stellte sie sich noch, nach den physikalischen Eigenschaften zu urtheilen, zu Margarodit, Margarit und Euphyllit, die kupferrothen Abarten zu Phlogopit; sogar mit weichen Abarten von Bronzit und Diallag war scheinbare Aehnlichkeit vorhanden. Die ultima ratio, welche aus diesen Unsicherheiten herausführen konnte, war die chemische Analyse. Zu einer solchen wurde ich um so mehr gedrängt, als eine zweite Auflage der Petraea unter der Feder sich befindet. Ich überwand mehrere Lücken in der Einrichtung unseres Laboratoriums an der landwirthschaftlichen Schule in Muri, indem ich, wie man zu sagen pflegt, aus der Noth eine Tugend machte.

Man hat bereits gesehen, dass der Helvetan ein unter sehr verschiedenen morphologischen Formen und Farben auftretendes Mineral ist, wenigstens glaubte ich diese Abänderungen, die unter geologisch und petrographisch sehr innig

verknüpften Verhältnissen vorkommen und ineinander überzugehen scheinen, unter einen Artenbegriff vereinigen zu müssen, sobald blättrig-schuppige Struktur, Härte und Unbiegsamkeit, nebst den chemischen Eigenschaften zutrafen. Ich gebe zu, dass, trotz dieser Uebereinstimmungen, bei einzelnen Substanzen wesentliche Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung vorkommen können, so dass eine Ausscheidung aus dem Begriff Helvetan oder vielmehr eine genauere Präzisirung desselben im chemischen Sinne stattfinden muss. Da ich im Besitz eines reichen, selbstgesammelten Materials bin, so habe ich mich entschlossen, die weitläufige und mühsame Arbeit auf mich zu nehmen, gleichsam als Fortsetzung meiner früheren Untersuchungen über die Verrucane des Kantons Glarus. Eine chemische Monographie des Helvetans hat die Bedeutung einer Chemie und Entwicklungsgeschichte der meisten metamorphischen Schiefergesteine der Schweizeralpen. —

Unter den 15 bis 20 Abarten, welche ich bis jetzt unterscheide und in meiner Sammlung besitze, schien mir das erste Anrecht zur Untersuchung diejenige zu haben, welche mit Quarz und zum Theil mit Feldspath zusammen, das krystallinische Massengestein der Tödikette bildet, also der grau-grüne Alpinithelvetan. Es ist derjenige Bestandtheil, der stets, ob er mit Quarz allein oder mit diesem und Oligoklas verbunden sei, dem Gestein ein deutlich flasriges, also gneissartiges Gefüge mit mehr oder weniger «Streckung» verleiht.

Das Material zu der ersten Analyse lieferte mir ein grau-grüner Helvetanquarzit, der in erratischen Blöcken auf dem obern Stafel von Niederenalp, in der Gegend der natürlichen Käpfbrücke sich findet. Geschlagen 1860.

Das Gestein wurde roh zerklöpf't und alle Bruchstücke bis zur Grösse eines Rübsenkornes in einer Kartenschachtel

aufgehoben. Aus dieser suchte man mit Hülfe der Lupe und Pincette eine genügende Partie quarzfreier Helvetanstücke aus; eine wenig erbauliche Arbeit, weil gar manches Stück wegen der innigen Verwachsung mit dem Quarze verworfen werden musste. Der so gesammelte Helvetan wurde unter destillirtem Wasser abgewaschen, um ihn von anhängendem Gesteinsstaub zu befreien; er zeigte einen recht lebhaften Perlmutterglanz.

*b) Bestimmung des specifischen Gewichtes.\*)*

1) 0,9461 Grm. Helvetan verdrängten 0,3417 Grm. destill aq. von 10° also

$$\text{Spec. Gew.} = \frac{0,9461}{0,3417} = 2,769 \text{ bei } 10^\circ.$$

2) 0,9472 Gramm Helvetan verdrängten 0,2868 Gramm destill. aq. von 19° also

$$\text{Spec. Gew.} = \frac{0,9472}{0,2868} = 3,302 \text{ bei } 19^\circ$$

Im Mittel = 3,03 ohne Temperaturcorrection.

*c) Analytische Methode und Resultate.*

Ursprünglich war ich der Meinung, der Helvetan sei ein alkalifreies Doppelsilicat von Thonerde, etwas Eisen, Kalk und Magnesia; ein Deficit von ca. 9% belehrte mich aber, dass er erheblich Alkalien enthalte, was eine zweite Aufschliessung mittelst Flusssäure nöthig machte. Die erste Aufschliessung erfolgte mittelst einer Mischung von kohlensaurem Natron-Kali, die chemisch rein befunden wurde. Sie geschah in einem grössern Platintiegel, der in einen mit Thon ver-

---

\*) Sämmtliche Wägungen wurden auf der sehr exacten Analysen-waage (v. Hugershoff) des Laboratoriums ausgeführt.

strichenen Eisentiegel eingesetzt und dem Feuer einer Schmiedesse während einer Viertelstunde übergeben wurde. Die Schmelzung und Aufschliessung war eine vollkommene. Hinsichtlich der weiteren Behandlung bin ich den Methoden gefolgt, die in Fresenius quantitativer Analyse, neueste Auflage, nachzulesen sind.

Das in der Agatschale aufs Feinste zerriebene, jedoch weder gebeutelte noch geschlemmte gräulichweisse Pulver verlor bei  $100^{\circ}$  0,41% hygroscopisches Wasser, und 0,19425 Grm. trocknes Helvetanpulver verloren, über der Aetherblaslampe heftig durchgeglüht, 0,00360 Gramm an Gewicht, macht als gebundenes Wasser veranschlagt 1,85%. Das Pulver hatte nach dem Glühen einen Stich in's Röthliche angenommen.

Aus 0,72202 Gramm  $100^{\circ}$  trockener Helvetansubstanz wurden abgeschieden:

Reine Kieselsäure, bis auf eine Spur schmutziggrauer Flöckchen in kohlensaurer Natronlauge auflöslich, 1. Partie 0,44775 Grm.; 2. Partie von Thonerde und Eisenoxyd 0,03210; 3. Partie von getrenntem Eisenoxyd 0,00449; im Ganzen 0,48434. — Reine Thonerde 0,09421; reines Eisenoxyd 0,03555; aeq. Eisenoxydul 0,031995. — Pyrophosphorsaure Magnesia 1. Hauptpartie 0,02881 aeq. reine Magnesia 0,01038; 2. Partie im Filtrat vom Schwefeleisen Niederschlag 0,01570 aeq. reine Magnesia 0,00544; im Ganzen 0,01582. Kohlensaurer Kalk 1. Hauptpartie 0,01021 aeq. reiner Kalk 0,00572; 2. Partie im Filtrat vom Schwefeleisenniederschlag 0,02060 aeq. reiner Kalk 0,01153; im Ganzen 0,01725 Gramm.

Man pflegt sonst die geringen Mengen Kalk und Magnesia, die das erste Mal mit dem Eisenoxyd niederfallen, nachdem sie abgetrennt sind, zur Hauptmenge, die im Filtrat vom ersten gemeinsamen Eisenoxyd-Thonerdeniederschlag sich fin-

det, zu fügen, um sie in einer Operation zu bestimmen; zur näheren Orientirung habe ich diesmal den weitläufigern Weg der gesonderten Bestimmung eingeschlagen; er lehrt uns die Nothwendigkeit, bei exacten Analysen alle ersten Niederschläge, die sonst zur Wägung kommen würden, einer sorgfältigen Prüfung auf chemische Reinheit zu unterwerfen.

Behufs der Alkalibestimmung verwendete ich das Material, das bereits zur Wasserbestimmung gedient hatte. Nach nochmaligem schwachem Glühen wurden 0,19001 Gramm aeq. 0,19358 Grm. 100° tr. Helvetan abgewogen, in einem flachen Platinschälchen ausgebreitet, etwas mit destillirtem Wasser, dann mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure befeuchtet. Das Ganze auf einem Triangel von Blei in einen grösseren mit Flussspathpulver und Schwefelsäure beschickten Platintiegel mit lose aufgelegtem Deckel gebracht und im Sandbade allmählig in freier Luft erhitzt. Nach dem Abrauchen der Flusssäuren Dämpfe während einiger Stunden, beschickte man den grossen Tiegel mit neuer Mischung, feuchte das Mineralpulver, das mit einem Platindrath etwas zerrührt wurde, neuerdings mit Wasser an und wiederholte die Operation. Nach Beendigung war der Inhalt des kleinen Schälchens glasglänzend und löste sich nach dem Abrauchen der Schwefelsäure vollkommen und schnell in heisser verdünnter Salzsäure. Aus dieser Lösung wurden die Alkalien nach bekannter Methode abgeschieden. Man erhielt: Reine Chloralkalien 0,03040, daraus Kaliumplatinchlorid = 0,07930 aeq. 0,02419 Chlorkalium aeq. 0,01428 Kali; bleiben demnach Chlornatrium 0,00621 aeq. Natron 0,00329.

*Uebersicht.*

Abgewogen Helvetanpulver	= 0,72500		
Hygroscopisches Wasser	= 0,00298		
Trockener Helvetan	= 0,72202	Proz.	Sauerstoff-gehalt.
Glühverlust resp. Wasser	= 0,01338	1,85	1,64
Gesammt-Kieselsäure	= 0,48434	67,07	34,82
Thonerde	= 0,09421	13,05	6,11
Eisenoxydul	= 0,03199	4,43	0,98
Gesammt-Magnesia	= 0,01582	2,18	0,88
Gesammt-Kalk	= 0,01725	2,38	0,68
Summa	= 0,65699	90,96%	
Deficit	= 0,06503	9,04%	
Total	= 0,72202	100,00	
Gefunden Kali	= 0,01428	7,37	1,25
» Natron	= 0,00329	1,69	0,43
Summa Alkalien	= 0,01757	9,06	
oder pro 0,72202 Helvetan	= 0,06553	9,06	
Summa alles Gefundenen	= 0,72252	100,02%	

*d. Ableitung der chemischen Formel.*

Die Genauigkeit der Analyse lässt nach der Controle durch die extra bestimmten Alkalien nichts zu wünschen übrig und wir werden uns nun zu fragen haben: Wie sind die gefundenen Bestandtheile unter einander verbunden? Für's erste berechtigt uns die helle Farbe der analysirten Helvetan-variätät das Eisen als Eisenoxydul vorhanden anzunehmen. Hinsichtlich des Glühverlustes wäre zu erörtern, ob derselbe nur Wasser gewesen.

Viel anderes kann der Glühverlust nicht gewesen sein. Eine Reaktion auf Fluor blieb negativ, auf organische Substanzen ebenso und Sauerstoff ist eher aufgenommen als ab-

gegeben worden, durch Oxydation des Eisenoxyduls zu Oxyd. Weil die Quote dieser Sauerstoffaufnahme nicht ermittelt werden konnte, so übergehe ich sie ganz, sie hätte höchstens 0,49% betragen können.

Da die Substanz in allerfeinster Pulverform, nach dem Trocknen bei 100% abgewogen, gebrüht wurde, so abstrahire ich von mechanisch gebundenem sog. Porenwasser, nehme vielmehr chemische Verbindung an und weise es an die Stelle der Monoxyde, indem ich eine Vertretung der Magnesia nach dem Vorgange von Scheerer postulire. Denn was soll sich eigentlich der Chemiker unter dem Wasser denken, das ausserhalb der Silikate gewissermassen angeflickt wird?

Der allgemeinen Uebung bei Vertheilung der Basen auf die Kieselsäure folgend, berechnen wir den Sauerstoffgehalt der einzelnen Oxyde (oder dividiren mit dem Atomgewicht der Oxyde in die gefundenen Prozentzahlen) und reduciren denselben auf das Minimum als Einheit. So finden wir:

Oxyde:	Si O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	KaO	NaO	HO
Anzahl d. Atome:	2,238	0,254	0,123	0,085	0,109	0,156	0,054	0,205
Reducirt:	41,4	4,7	2,3	1,6	2,0	2,9	1	3,8
Sauerstoffproc.:	34,82	6,11	0,98	0,68	0,88	1,25	0,43	1,64
oder:	34,82	6,11				5,86		
Reducirt:	5,94	1,04				1		
Arrondirt:	6	: 1		:		1		
oder:	18	: 3		:		3		

Nehmen wir an, die Thonerde sei als Trisilikat von Si O<sub>2</sub> vorhanden, so führen diese Verhältnisse zu der allgemeinen Formel:

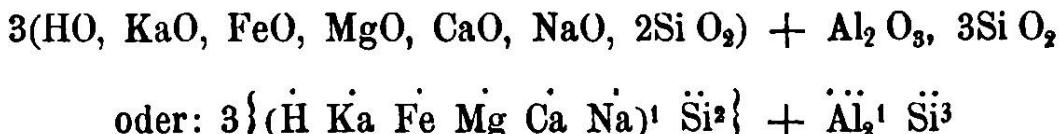


Entscheidet man sich dagegen für die Formel Si O<sub>8</sub> der Kieselsäure und das Trisilikat der Thonerde, so ist:



Beide Formeln erklären sehr wohl, nach allem, was man sonst von den Silikaten weiss, die Unzersetzbarkeit des Helvetans durch concentrirte Mineralsäuren. Wir unsererseits geben der ersten Formel den Vorzug, weil das Aequivalent 14 für Silicium in besserer Harmonie steht mit allen bekannten Verhältnissen, als das Aequivalent 21, und im Grunde die Aehnlichkeit des Alauns mit dem Feldspathe, welche Berzelius bewog, Kieselsäure  $\text{SiO}_3$  analog  $\text{SO}_3$  zu schreiben, eine von ihm durchaus willkürlich angenommene ist.

Somit erhält die analysirte Varietät des Helvetans die Specialformel:



Was den Platz des Wassers innerhalb des alkalischen Silikates anbetrifft, so scheint er mir um so natürlicher, wenn wir die allmälichen Umwandlungen nicht bestimmt krystallisirender Mineralien in's Auge fassen. Die isomorphe Vertretung der Oxyde durcheinander bedingt in gut krystallisierten Mineralien annähernd gleiche Atomvolume derselben; sind indessen dieselben verschieden, so bedingt dies nach unserer Auffassung nicht eine absolute Unmöglichkeit der chemischen Vergesellschaftung, sondern blos eine Störung der krystallinischen Aggregation; solche Substanzen wollen dann durchaus nicht ordentlich krystallisiren; dies ist der Fall beim Helvetan und bei vielen andern kryptomorphen, meist gewässerten Silikaten.

### III. Stellung des Helvetans im mineralogischen System.

Die Resultate der Analyse des Helvetans haben zum Theil meine Diagnosen gerechtfertigt, zum Theil haben sie mich

auch überrascht. Der Helvetan gehört nämlich oryktochemisch, wie man sieht, entschieden zu den Feldspatharten; er ist, um mich so auszudrücken, ein Feldspath im Habitus eines Glimmers, dieses bald mehr, bald weniger deutlich. Ich theile ganz die Ansicht, welche F. Mohr in seinem geologischen Werke ausspricht, der Glimmer sei nur eine Erscheinungsform ganz verschiedener Mineralien und darum auch so ausserordentlich verschieden zusammengesetzt. An den Turmalin-graniten zu Gnadenfrei in Schlesien überzeugt man sich ganz gut, dass der dortige schwarze, in mehreren Zoll langen schmalen Blättern vorkommende Glimmer, den Turmalinsäulen entspricht, die an andern Stellen häufig eingebettet sind. So entspricht der Helvetan einer besonderen Feldspathspecies und ich sehe mich neuerdings veranlasst, an meiner Ansicht festzuhalten, die ich in meiner Abhandlung über die Glarner Verrucane ausgesprochen: der Alpinit sei wahrscheinlich ein in grosser Tiefe unter Mitwirkung heissen Wassers langsam umgewandelter (umkristallirter) Normal-Gneiss oder Granit. Je nachdem das Material, welches zu Feldspath zusammengetreten konnte, mehr oder weniger die Glimmer- resp. die Helvetanaggregation annahm, entstunden Alpinite mit gewöhnlichem Feldspath neben Helvetan und Quarz oder solche mit neben dem Quarz sehr vorwiegendem Helvetan, sogenannte Helvetanquarzite, mit Gneissstruktur. An anderen Stellen war die wässrige Minerallösung an Kieselsäure so weit erschöpft, dass nur Helvetan, unter dem hohen Druck feinblättrig, sich ausschied und dadurch die Phyllite z. B. am Käpfstock, Vorab etc. erzeugt wurden. Wechsellagerung und Uebergang der verschiedenen Abarten in derselben Fläche wird ebenfalls begreiflich nach Analogie von Prozessen, die wir im chemischen Laboratorium in gemischten Salzlösungen sich vollziehen sehen. Die Analyse der phyllitartigen Helvetane, der grünen wie der

kupferrothen, die bereits im Gang, wird uns weitere Aufklärung bringen, und uns lehren, in welchen Beziehungen der Helvetan zu den Thonglimmerschiefern stehe. Natürlich geben wir zu, dass der Helvetan auch primitiv z. B. in Thonschiefermasse u. dgl. entstehen könne, wo das nöthige Material vorhanden ist. Weil das specifische Gewicht beim Schmelzen sich erheblich erniedrigt, müssen wir von einer rein pyrogenen Bildung absehen.

#### IV. Einige Schmelzversuche mit Helvetanabarten vor dem Knallgasgebläse.

Der Helvetan gehört jederzeit zu den sehr schwer schmelzbaren Mineralien und zu dem Grad 6 der Kobellschen Skala. Um etwas besser als durch das Löthrohr über dessen Schmelzbarkeit orientirt zu werden, richtete ich mir ein Knallgasgebläse ein, indem ein Strom Sauerstoffgas in eine Flamme geleitet wurde, die mit einer Mischung von 3 Theilen Weingeist und 1 Thl. Terpentinöl gespeist wurde. Der erste dieser Schmelzversuche wurde mit einer specifischen Gewichtsbestimmung verbunden.

1. Alpinithelvetan aus Helvetanquarzit von Niedernalp, derselbe der zu der Analyse benutzt wurde. 0,37890 Gramm vollkommen trockener Helvetan in kleinen Stücken auf einem Platindeckel der Stichflamme des Gebläses ausgesetzt, schmolzen langsam unter gelindem Blasenwerfen zu einem braungrünen, ungleichmässig gefleckten schlackenartigen Glase. Auf der Unterseite zeigten sich die zusammengebackenen Stückchen grau und bimssteinartig porös, weshalb die Schlacke gekehrt und neuerdings geschmolzen wurde bis sie ganz verglast war. Gesamtgewichtsverlust = 0,01350 Grm. = 3,56%. — 0,35415 Grm. geschmolzener Helvetan verdrängten 0,14710 Grm. dest.

aq. von 6° C., somit spec. Gewicht = 2,408 bei 6° C., somit ohne Berücksichtigung der Temperatur eine Dichtigkeiterniedrigung von durchschnittlich 0,6.

2. **Graugrüner**, phyllitischer, in Platten vom Vorab. Blättert sich stark auf, wird lehmfarbig und schmilzt dann langsam zu einem Glase wie Nr. 1.

3. **Bunter**, violett-röthlich und horngelber, halbdurchlichtiger, schuppig-schiefrig, von der «bösen Steig» am Unterkäpf — schmilzt genau wie Nr. 1.

4. **Graugrüner** H. aus Quarzplattenschiefer, Kanton Glarus. Schmelzbarkeit unter Blasenwerfen wie 1.

5. **Roth und grün gefleckter** H., thonschieferartige Platten von der Südseite des Käpfstockes. Rothe Partie, entfärbt sich in's Lehmfarbige und schmilzt hernach wie 1.

6. **Kupferrother**, kleinschuppiger, aus mürben Phylliten in der Nähe des Milchspülersees am Käpfstock; schmilzt schwer zur braungrünen Schlacke wie 1.

7. **Kupferrothe**, metallisch glänzende, auf der Oberfläche wellig gefältete, stengelig brechende, auf dem Bruch dichte Lagen zwischen lauchgrünem Quarz vom Parpaner Rothhorn. Schmilzt merklich leichter als die Vorigen zu einer schwarzen glänzenden Kugel.

8. **Brauner**, aus einem quarzreichen, feinkörnigen Schiefer. Schmilzt wie 7 zu einer braunen Kugel.

9. **Gelblicher**, talkschieferartiger, vom Rheinufer zwischen Reichenau und Tamins. Färbt sich silberweiss und schmilzt ziemlich leicht, kugelig, zu einem grauen fast durchsichtigen Glase.

10. **Federweisser**, aus knotigen Quarzitschiefern, schuppig-fasrig, vom Panixerpass. Schmilzt wie 9 zu einer klaren, durchsichtigen Glaskugel.

Zum Vergleich wurden auch 2 Talkarten geschmolzen, die sich ziemlich abweichend zeigten.

11. Talk, dickschiefrig, bläulich-grün, mit vielen Eisenkieswürfeln, vom St. Gotthard. Schmilzt sehr schwer zu einer grauen Schlacke.

12. Talk, silberweiss in's Grünliche, dünnsschiefrig, leicht abzuschuppen, mit grossen hellbraunen Knoten, aus Graubünden. Schmilzt sehr schwer und nur an den Kanten unter Schäumen zu weissem Glase.

Hieraus ergiebt sich, dass alle in den Haupteigenschaften übereinstimmenden Helvetanabarten auch vor dem Knallgasgebläse sich ähnlich verhalten und vom Talk durch eine doch noch bemerkbar leichtere Schmelzbarkeit sich unterscheiden, trotz der um 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Grad grössern Härte.

*Muri im December 1867.*

—  
EXKSE