

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1868)
Heft: 654-683

Artikel: Chemisch-mineralogische Durchsuchung der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri) gefundenen Bleiglanzmasse
Autor: Fellenberg-Rivier, R. von
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-318819>

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: 11.12.2025

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

von schwarzen Krystallen, was in der ganzen Welt existirt, unserer Vaterstadt gerettet zu haben, gebührt Herrn Fr. Bürki, dem Naturforscher und Freunde der Alpenwelt zu hohem Dank verpflichtet sind! —

R. v. Fellenberg-Rivier.

**Chemisch - mineralogische Durchsuchung
der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher
(Kanton Uri) gefundenen Bleiglanzmasse.**

(Vorgetragen den 14. November 1868.)

Da die Auffindung der neuen Krystallhöhle, und die in derselben an's Tageslicht getretenen riesigen schwarzen Bergkrystalle von anderer Seite die gebührende Bekanntmachung und Beschreibung erfahren haben, so werde ich mich in den nachfolgenden Zeilen lediglich an die Resultate der Prüfung der in der Krystallhöhle aufgefundenen Bleiglanzmassen halten. Deren sollen zwei von je circa 20 & Gewicht gefunden worden sein, an den Wänden der aus verwittertem oder zersetztem Granit bestehenden Höhle noch anstehend. Der Bleiglanz ist von grosskrystallinisch blättrigem Gefüge, und nach allen Richtungen von Zellen und Höhlungen durchschwärmt, welche von einer weissen krystallinischen Masse erfüllt, schöne Drusen von weissen nadelförmigen Krystallen zeigen. Diese erreichten bei 4 Millimeter Dicke, bis 4 Centimeter Länge; die meisten jedoch sind weit kleiner und dünner und bilden moosartige Krusten und Ueberzüge, welche stellenweise sich gelb bis braun gefärbt zeigen. Unter einer starken Loupe zeigen sich die Krystalle durchsichtig und wasserhell. Sie bilden Säulen von quadratischem

Querschnitt, welche am freien Ende grabstichelähnlich durch eine schräg über Eck gehende Fläche abgeschnitten sind; pyramidenförmige Zuspitzungen wurden keine beobachtet, dagegen viele Zwillingsgebilde von schräg gekreuzten Prismen.

Bei genauer Durchsicht unter der Loupe fanden sich die gelblich bis röthlichbraun gefärbten Krystalle selbst durchsichtig und farblos, dagegen von Eisenoxydhydrat bestäubt, wie es zerbrochene Individuen deutlich wahrnehmen liessen. Dagegen wurden in vielen gefärbten Krusten Krystalle beobachtet, welche in der Form von den früher bezeichneten abweichen, und mit wachsgelber Farbe durchscheinend, mitten unter den farblosen Krystallen sich auffällig machen; was diese gelben Krystalle seien, wurde mir erst im Laufe dieser Untersuchung klar, nachdem ich die Anwesenheit von Gelbbleierz in dem vorliegenden Materiale entdeckt hatte, was nicht von Anfang an der Fall war.

Es lag die Vermuthung nahe, die weissen Krystallkrusten müssten kohlen-saures Bleioxyd oder Cärussit (Weissbleierz) sein, und in der Meinung, diese Vermuthung durch mich konstatiren zu lassen, wurde mir eine mehrere Pfund betragende Menge von Fragmenten von zerfressenem Bleiglanz, von weissen Krusten und Mineralgrus zur Prüfung übergeben.

Um die Natur der farblosen Krystalle zu prüfen, wurden einige auserlesene Fragmente derselben vor dem Löthrohre geprüft. Vorerst zeigte sich, dass dieselben mit Schwefel-Ammonium betupft, sich durchaus nicht schwärzten, was doch alle Bleisalze thun. Für sich in der Spitze der Platinzange der Hitze der äussern Löthrohrflamme ausgesetzt, schienen sich die Krystalle nicht zu verändern, sie wurden nur weiss und opak, und

schmolzen bald ohne Aufblähen zu einem weissen trüben Schmelz. Mehrere Krystalle auf der Kohle erhitzt, schmolzen zu einer weissen Kugel, ohne die Kohle mit Bleioxyd zu beschlagen.

In Borax und Phosphorsalz lösten sich die Krystalle leicht, ohne Aufbrausen zu farblosen Gläsern. Mit Soda geschmolzen bildeten kleine Krystallfragmente unter Aufschäumen eine weisse, zuletzt unschmelzbare Schlacke; aber keinen Beschlag auf der Kohle.

Aus diesen Reaktionen geht hervor, dass das Mineral kein Bleikarbonat, und überhaupt keine Bleiverbindung war, sondern wahrscheinlich ein Erdsilikat sein musste.

Die mit Soda auf Kohle reducirend geschmolzene Probe, ausgebrochen und mit Essigsäure befeuchtet auf eine blanke Silbermünze gelegt, schwärzte sie nicht; das Mineral enthielt also keine Schwefelsäure.

In einem Glasröhrchen erhitzt, entwickelten Krystallfragmente ziemlich viel, auf Reagenspapier wirkungslosbleibendes Wasser.

Eine Parthie zerriebener Krystalle mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure erhitzt, löste sich schnell zur klaren Lösung, welche nach einigem Erkalten eine fast klare und so steife Gallerte bildete, dass die Probirrhöhre umgewendet werden konnte, ohne dass ein Tropfen abfloss.

Die mit Wasser verdünnte und zerrührte Gallerte wurde filtrirt; im Filtrate wurde nur Thonerde und Kalkerde, aber keine Magnesia aufgefunden. Die Elemente, welche aufgefunden worden, deuteten alle auf *Laumontit*, da unter den gegebenen Verhältnissen ein anderes der wasserhaltigen Silikate weniger wahrscheinlich war.

Um nun über die procentale Zusammensetzung des Mineralen in's Reine zu kommen, wurden reine weisse

Krusten ausgesucht und gesammelt, und erst deren spezifisches Gewicht bestimmt, welches freilich viel zu hoch, bei $10^{\circ} = 2,543$ gefunden wurde. Später nach Beendigung der Analyse zeigten sich die weissen, anscheinend ganz reinen Krusten, beim Darüberhalten eines mit Schwefelammonium benetzten Glasstabes, durch ihr Braun-Anlaufen, dass sie noch Bleiverbindungen enthielten.

Analyse des Laumontit's. Eine Parthie der zu obiger spez. Gewichtbestimmung verwendeten Krusten wurde im Agatmörser fein gerieben und bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Exsiccator getrocknet. Die Analyse wurde nach folgendem Schema ausgeführt:

1 Gramm wurde zur Bestimmung des Wassergehaltes geglüht und der Gewichtsverlust als Wasser in Rechnung gebracht, nach Abzug der dem kohlensauren Bleioxyde entsprechenden Menge von Kohlensäure.

1 Gramm wurde durch kochende Salzsäure zersetzt, wobei eine sehr geringe Entwicklung von Kohlensäure bemerkt wurde. Die gelatinirte Masse wurde zur Trockne verdunstet, hierauf mit Wasser behandelt, die Kieselsäure abfiltrirt und nach dem Glühen gewogen. Nach Behandlung derselben mit Flussäure blieb Molybdänsäure zurück, welche, in Ammoniak gelöst, verdunstet und nach Zersetzung des Ammoniaksalzes gewogen wurde. Die Lösung des Mineralen wurde nach Entfernung des gelösten Bleioxydes durch Schwefelsäure, nach üblicher Methode analysirt. Das Filtrat der oxalsauren Kalkerde zur Trockne verdunstet liess nach Verjagung der Ammoniaksalze Nichts zurück, das Mineral enthielt also weder Alkalien noch Magnesia. Dasjenige Bleioxyd, welches die Analyse ergeben hatte, wurde, soweit es nicht von Molybdänsäure in Anspruch genommen war, als mit Kohlensäure verbunden gedacht.

4 Gramm des Mineralpulvers wurde erst einige Stunden kochend, dann während 3 1/2 Tagen mit Schwefel-Ammonium digerirt, filtrirt, durch verdünnte Salpetersäure das Schwefelmolybdän ausgefällt und auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Durch Bestimmung des Schwefelgehaltes des Schwefelmolybdän's wurde der Molybdängehalt berechnet, und darnach derjenige an Molybdänsäure, und an molybdänsaurem Bleioxyd im Mineralpulver. Aus dieser direkten und der obigen Bestimmung wurde das Mittel genommen und folgende Zusammensetzung des Mineralen gefunden:

Molybdänsaures Bleioxyd	3,87 %
Kohlensaures „	5,77 „
Eisenoxyd	4,20 „
Kieselsäure	45,90 „
Thonerde	24,60 „
Kalkerde	9,59 „
Wasser	12,45 „
	<hr/>
	100,38 %

Ziehen wir von obigen Resultaten das molybdänsaure und kohlensaure Bleioxyd, sowie das Eisenoxyd, als dem Minerale fremd, ab, und berechnen die 89,54 % des Restes auf 100 Theile, so erhalten wir für die Zusammensetzung desselben:

Kieselsäure	54,26 %
Thonerde	24,42 „
Kalkerde	10,74 „
Wasser	13,90 „
	<hr/>
	100,00 %

was mit mehreren der in Rammelsberg's Handbuche der Mineralchemie, pag. 808 und 809 aufgeführten Analysen des *Laumontites* nahe genug übereinstimmt, dass an einer

Identität unseres Mineralen mit jenem kein Zweifel vorhanden sein kann.

Nachdem nun die Analyse molybdänsaures und kohlen-saures Bleioxyd ergeben hatte, so mussten diese Mineralien besonders aufgesucht werden, da sie in den Laumontitkrusten versteckt, in die Analyse dieses Mineralen gerathen waren.

Es wurde das ganze Material von zerfressenem Bleiglanz auf einen grossen Bogen weissen Papiere ausgebreitet, und bei guter Beleuchtung mit Hülfe der Loupe untersucht. Da zeigten sich bald dunkelgefärbte Krusten, welche aus dem wachsgelben Minerale bestanden, welches schon zwischen den hellen farblosen Laumontitkrystallen beobachtet worden war. Beim Durchsuchen des Gruses und des Staubes wurden ziemlich viele, lose, kleine, gelbe Krystalle und Drusen entdeckt, welche gesammelt wurden um näher geprüft zu werden. Einer wurde gefunden und aufgehoben, welcher die Kombination des tetragonalen Prima's mit den beiden tetragonalen Endpyramiden darstellt.

Mit diesen gelben Krystallen wurden folgende Proben ausgeführt:

Einige Kryställchen wurden im Agatmörser feingerieben und mit schwach gelbgefärbtem Schwefel-Ammonium digerirt; es bildete sich ein schwarzes Pulver von Schwefelblei und eine dunkel-gelbrothe Auflösung, welche abfiltrirt und mit verdünnter Salpetersäure gefällt, den braunen Niederschlag von Schwefelmolybdän gab.

Eine andere geringe Menge des gleichen Mineralen wurde mit Kalibisulfat geschmolzen, Wasser und ein Tropfen Salzsäure zugefügt und ein Körnchen von Zink hineingebracht; sogleich wurde die Masse dunkelblau,

später braun und entfärbte sich endlich unter Absatz brauner Flocken.

In Borax und Phosphorsalz lösten sich einige Körnchen leicht zu gelblichen Gläsern auf, welche im Reductionsfeuer dunkelgrün wurden. Hiermit wären die gelben Krystalle als *Gelbbleierz* bestimmt. Dunkelgelbe, schimmernde Ueberzüge auf Bleiglanz wurden als dasselbe Mineral erkannt.

Beim Durchsuchen des Bleiglanzgruses und der zelligen Hohlräume im Bleiglanze wurden sowohl tafelförmige, dünne, weisse Krystalle, als spiessige, büschelförmige Aggregate gefunden, welche in- und durcheinander gewachsen das gleiche Mineral zu sein schienen. Die tafelförmigen papierdünnen Krystalle bildeten Schnüre von fächerförmig gestellten Linsen, welche wie weisse Raupen aussahen. Nachdem von beiden Sorten genügendes Material gesammelt worden war, wurden folgende Proben mit denselben gemacht:

Vor dem Löthrohre zerknisterten sie bei der ersten Einwirkung der Hitze, wurden roth und schmolzen; auf Kohle gaben sie einen reichlichen, gelben Beschlag und Bleikügelchen. Auf der Kohle mit Soda geschmolzen, die gleichen Reaktionen; die ausgestochene Probe auf Silber gelegt, schwärzte es nicht. In Borax lösten sich kleine Fragmente oder Pulver mit Schäumen zum klaren, farblosen Glase. Ueber ein mit Schwefel-Ammonium befeuchtetes Stäbchen gehalten, liefen sie schwarz an. In Salpetersäure lösten sie sich unter Aufbrausen zur klaren Lösung, die durch chromsaures Kali gelb gefällt wurde. Die salpetersaure Lösung mit einem Tropfen molybdänsauren Ammoniaks versetzt und gekocht, blieb klar und farblos, und wurde durch Schwefelsäure weiss gefällt. Aus diesen Reaktionen folgt, dass die untersuchten Kry-

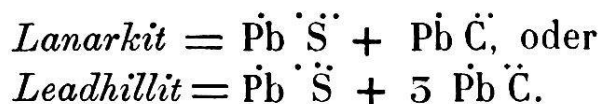
stalle kohlen-saures Bleioxyd oder *Cärussit* waren. Der leichteste Nachweis dieses Mineralen inmitten des Laumontites ist aber, dasselbe einen Augenblick über die Oeffnung der Schwefel-Ammoniumflasche zu halten, wo dann die schwarz gewordenen kleinen Weissbleierzkryställchen und Drusen sich sehr deutlich von den weiss gebliebenen Laumontit-Krystallen und Drusen unter der Loupe unterscheiden lassen.

Während des Durchsuchens des Bleiglanzgruses und grösserer Bruchstücke dieses Erzes traf das Auge auf durchsichtige, mit grüner Farbe perlmutterglänzende Blättchen, welche sich besonders in den zelligen Hohlräumen des Bleiglanzes angesiedelt hatten und die mir durchaus unbekannt waren. Sie überzogen auch in papierdünnen Lagen die Spaltungsflächen des Bleiglanzes und kamen mir erst durch einige Uebung zu Gesichte. Einzelne lose Blättchen fanden sich im Staube auch vor und wurden gesammelt, sowie deren noch mehrere von den grössern Handstücken im Museum erhoben wurden. Die Prüfung ergab Folgendes:

Ueber Schwefel-Ammonium gehalten, wurden sie augenblicklich schwarz und undurchsichtig, waren also ein Bleisalz.

Vor dem Löthrohre wurden sie roth und schmolzen zu einem nach dem Erkalten gelben Schmelz. Auf Kohle geschmolzen gaben sie einen gelben Beschlag und Bleikügelchen. In Borax lösten sie sich leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen Glase auf. In Salpetersäure lösten sie sich mit Aufbrausen auf, mit Hinterlassung eines weissen schweren Pulvers. Nach Abgiessen der Lösung und Aussüssen des Rückstandes löste sich dieser leicht in ammoniakalischer Weinsäurelösung auf, und wurde durch chromsaures Kali gelb gefällt. Die

grünen Krystallblättchen waren also ein Doppelsalz von schwefelsaurem und kohlensaurem Bleioxyd, also entweder :



Um der Entscheidung, welches von beiden Mineralien mit dem unsrigen zusammenfalle, näher zu kommen, wurde eine Krystalldruse von einigen Centigrammen Gewicht in Salpetersäure gelöst und der Rückstand von schwefelsaurem Bleioxyd gewogen; die salpetersaure Lösung wurde durch Schwefelsäure ausgefällt und dieses schwefelsaure Bleioxyd auch gewogen: es betrug etwas mehr als das dreifache Gewicht der ersten Wägung und entspricht also der Verbindung $\text{Pb} \cdot \ddot{\text{S}} + 5 \text{Pb} \cdot \ddot{\text{C}}$ und beweist, dass unser Mineral *Leadhillit* ist, womit auch die mineralogischen Charaktere unseres Minerals genau übereinstimmten.

Was sonst noch bei der Durchstöberung des Materials zu Tage trat, waren Fragmente von einem zum Theil zersetzten Feldspathe, kleine Kryställchen und Fragmente von Quarz und Krümchen von Chlorit.

Der Menge nach kamen also in dem gesammelten Materiale in abnehmender Progression folgende Mineralien vor :

1. *Bleiglanz*, stark zerfressen, und zu mehreren der nachfolgenden Produkte das Material liefernd.
2. *Laumontit*, höchst wahrscheinlich wie an vielen andern Vorkommnissen ein Umwandlungsprodukt des Feldspathes des Granites der Höhle.
3. *Gelbbleierz*. Dieses möchte auf die Gegenwart des Molybdänglanzes in der Masse des Granites schliessen lassen, wie er bekanntlich auch im Wallis in Granit eingesprenzt vorkommt.

4. *Weissbleierz* und 5. *Leadhillit* als offenbare Zersetzungsprodukte des Bleiglanzes.

Es wäre verfrüht, schon jetzt eine Erklärung versuchen zu wollen, in welchem Zusammenhange die Zersetzung des Granites, mit derjenigen des Bleiglanzes und mit der Neubildung der Mineralien 2, 3, 4, und 5 stehen, bevor die übrigen mineralogischen und geognostischen Verhältnisse der Krystallhöhle gehörig untersucht sein werden. Jedenfalls hat dieselbe einen unerwarteten Reichtum an neuen Vorkommnissen eröffnet, welche sonst nur in erzführenden Gangspalten angetroffen werden. Doch diese Funde lassen hoffen, dass bei weiterer geognostischer Erforschung der Höhle noch ein Mehreres werde entdeckt werden können.

Nachtrag. Nachträglich möge noch erwähnt werden, dass der Bleiglanz auf Silber probirt wurde und dass circa 35 Grammen desselben 52 Milligr. Silber ergaben. Beim Behandeln des Silbers mit concentrirter Schwefelsäure blieb ein schwarzer Rückstand, welcher sich in Königswasser löste und nach Evaporation mit Salmiak den gelben in Alkohol unlöslichen Niederschlag des Platinsalmiaks erzeugte, womit ein, freilich verschwindend kleiner Gehalt des Bleiglanzes an Platin constatirt ist, ein Vorkommen, wie es auch früher bei den Bleiglanzen der Massa im Wallis der Fall war. Dies wäre also ein neuer Beweis der Richtigkeit der Behauptung des französischen Berg-Ingenieurs Gueymard, dass die Bleiglanze des Wallis (und also auch diejenigen anderer Gegenden) Spuren von Platin enthalten. Um aber dieses Metall in der Menge von einigen Decigrammen aus diesen Bleiglanzen zu ziehen, müssten vielleicht 10 & und mehr verarbeitet werden, was jedenfalls die grossen Kosten

einer solchen Arbeit nicht lohnen würde und jedenfalls nicht mehr beweisen würde als schon bewiesen ist.

E. Ganguillet, Ober-Ingenieur.

**Beitrag zur Aufstellung einer allgemeinen
Formel für die gleichförmige Bewegung
des Wassers in Kanälen und Flüssen.**

(Vorgetragen den 31. Oktober 1868.)

Die Gesetze, nach welchen das Wasser in offenen Kanälen und in Flüssen sich bewegt, sind so complizirt, dass die Gelehrten, die sich mit der Aufsuchung derselben beschäftigt haben, so lange sie auf dem Wege der reinen spekulativen Forschung blieben, zu keiner befriedigenden Lösung der Aufgabe gelangten. Nur als der wahre Grundsatz festgesetzt wurde, dass eine richtige Erkenntniss dieser Gesetze aus den Resultaten der Beobachtungen hervorgehen müsse, blieben die Bemühungen der Hydrauliker nicht mehr fruchtlos.

Galilei soll der erste gewesen sein, der sich mit diesen Gesetzen beschäftigte. Wie wenig er jedoch der Wahrheit auf die Spur kam, zeigt folgender von Bernard in dem Werke: „Nouveaux principes d'hydraulique“ (Paris 1787), angeführter Umstand: Es wurde vorgeschlagen, den durch seine öftern Ueberschwemmungen und Verheerungen schädlichen, in starken Serpentinien sich bewegenden Fluss Bisentio gerade zu legen. Galilei widersetzte sich diesem Projekte und behauptete unter Anderm, dass in zwei Flüssen, mit gleichem absolutem Gefälle, die Geschwindigkeit des Wassers die gleiche sein werde, welches auch die Verschiedenheit der Längen der Flüsse sei, und dass die Serpentinien, wenn sie nicht