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

des min. Inst. auch neue von Steeg und Reuter bezogene) in einem doppelwandigen, mit Wasser gefüllten Trockenschrank auf genau 100° erwärmt, der Erfolg war derselbe, auch hier war die Ebene der optischen Achsen senkrecht zur Symmetrieebene und der Winkel der optischen Achsen 2E, mit der Schwarzmann'schen Achsenwinkelskala gemessen, betrug 20 bis 30°, um in kurzer Zeit Null zu durchlaufen und in der zur ersten senkrechten Ebene schnell auseinander zu gehen.

Nach der Beobachtung unter dem Mikroskop genügte jedesmal eine Erwärmung von 5 Minuten, um auf's neue einen Achsenwinkel von 20—30° in der Ebene bc festzustellen. Es kann hiernach gar keinem Zweifel unterworfen sein, daß die Einachsigkeit in Gips erheblich unter 100° erreicht wird, daß bei 100° die Ebene der optischen Achsen senkrecht zur Symmetrieebene liegt und der Winkel der optischen Achsen bei dieser Temperatur größer als 20° ist.

Die für eine chemisch homogene Substanz auffallenden Schwankungen von 2E, welche die Messungen von Tutton ergeben haben, möchte ich nicht auf eine Verschiedenheit der optischen Konstanten in den untersuchten Gipsplatten, sondern, bei der großen Empfindlichkeit des Gipses gegen die Temperatur, auf unvollkommene und ungleichmäßige Durchwärmung zurückführen; ebenso kann es nur hieran liegen, daß Tutton die Temperatur, bei der Einachsigkeit eintritt, auf über 100° bestimmt hat. Um die mit steigender Temperatur eintretenden Änderungen des optischen Achsenwinkels (wie der Brechungsexponenten) von Grad zu Grad genau messend zu verfolgen, müßte man einen Apparat haben, der vollständige und gleichmäßige Durchwärmung der Gipsplatte, genaue Messung der Temperatur und zugleich Beobachtung im konvergenten polarisierten Lichte gestattet. Zurzeit steht mir ein solcher Apparat — es wäre vielleicht an einen elektrisch heizbaren zu denken — nicht zur Verfügung, ich muß mich daher für jetzt mit den vorstehenden Angaben begnügen, die vielleicht dazu beitragen, den alten Beobachtungen Mitscherlich's zu ihrem Recht zu verhelfen und die Angaben über die optischen Eigenschaften eines so wichtigen Minerals wenigstens in einem Punkt richtigzustellen.

Ueber metameren Natrolith.

Von **St. J. Thugutt**[1].

An der Sauerbrunnenstraße bei Karlsbad, zwischen Satteles und Schömitz, befindet sich ein Steinbruch, in welchem Basalt im Kontakt mit dem Phonolith angetroffen sind. Soweit der erstere frisch und unverändert erscheint, ist der letztere, nament-

[1] Der Warschauer Ges. d. Wissenschaften im Dezember 1910 vorgelegt.

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

lich in unmittelbarer Berührung mit dem Basalt, stark zersetzt und mit Zeolithen reichlich erfüllt. Im Anfangsstadium der Zersetzung bildete sich nur Phillipsit. Derselbe durchdringt den Phonolith in dünnen Lagen und Schnüren, er kleidet die Wände der Höhlungen und Cavitäten in denselben aus und dient als Unterlage für den Natrolith und den Comptonit. Die bis 2 cm langen, divergentstrahligen, zu halbkugel- resp. fächerförmigen Gebilden gruppierten Natrolithnadeln sind an ihrer Basis mit Comptonit verkittet, während ihre oberen Enden frei ausgebildet sind. In den Ecken zwischen dem Phillipsit und dem Natrolith setzt sich als rezenteste Bildung der Calcit ab.

Der Natrolith repräsentiert eine der gewöhnlichsten Kombinationen des aufrechten Prismas mit der Pyramide. Die Pyramidenflächen sind größtenteils gut und gleichmäßig ausgebildet. Es kommen Fälle vor, wo zwei neben- resp. gegenübereinander liegende Flächen eine stärkere Entwickelung erfahren als die zwei anderen, oder wo nur eine einzige Pyramidenfläche zur Ausbildung gelangt, während die drei anderen gar nicht oder nur schwach angedeutet sind[1]. Solche Natrolithnadeln machen den Eindruck einer schräg abgeschnittenen Säule. Alle diese Details lassen sich vorzüglich mit Hilfe des binokularen Mikroskops von Zeiss, selbst an ganz winzigen Nadeln, verfolgen.

Die 5^0—6^0 betragende Auslöschungsschiefe macht das monokline System wahrscheinlich. Beiläufig sei bemerkt, daß mir die Natrolithe von Leitmeritz, von Hohentwiel und von der Seiser Alp dieselben Werte für die Auslöschungsschiefe ergeben haben. Ähnliches beobachtete auch Luedecke[2] bei den Natrolithen von Aussig und von Salesel. Dagegen wiesen die Natrolithe von Predazzo und von Brevig einen geringeren Auslöschungswinkel, etwa 3^0—4^0, auf.

Der mit Hilfe der Immersionsmethode nur annähernd bestimmte Brechungsexponent war ähnlich wie beim Natrolith von Leitmeritz $> 1{,}49 < 1{,}50$.

In Ermanglung einer genügenden Menge reinen Materials wurde der chemischen Analyse ein Gemenge von 88,61 % Natrolith und 12,15 % Comptonit unterworfen.

Das spezifische Gewicht des Gemenges fiel offenbar niedriger

---

[1] Diese ungleichmäßige Ausbildungsart oder das gänzliche Ausbleiben von zwei resp. drei Pyramidenflächen wurde wiederholt beobachtet: so z. B. von Streng (N. Jahrb. f. Min. etc. (1774.) p. 575 und von E. Kaiser (Zeitschr. f. Kryst. (1899.) **31**. p. 32) an den Natrolithen vom Limberger Kopf; von Negri an den Natrolithen von Salcedo und Monte Baldo; von F. Zambonini an den Natrolithen von Langensundfjord (Zeitschr. f. Kryst. (1901.) **34** p. 549).

[2] C. Hintze. Handb. d. Mineralogie. p. 1685.

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

aus als bei reinem Natrolith. Es wurden bei 18,7° C die Werte 2,235 und 2,24 beobachtet.

No. 1 und No. 2 ist die Zusammensetzung zweier mit Comptonit verunreinigter, in verdünnter Salzsäure klar löslicher Proben des Schömitzer Natroliths.

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
H_2O	10,72	10,74	13,87	1,69	9,03
SiO_2	45,83	46,24	36,99	4,49	41,34
Al_2O_3	27,32	— [1]	31,49	3,83	23,49
CaO	1,68	0,93	13,83	1,68	0,04
K_2O	0,04	0,06	—	—	—
Na_2O	15,17	15,41	3,82	0,46	14,71
	100,76	—	100,00	12,15	88,61

No. 3. Comptonit, berechnet nach der Formel

$$(\tfrac{4}{5}Ca\,\tfrac{1}{5}Na_2)_2Al_4Si_4O_{16} \cdot 5H_2O.$$

No. 4. Comptonit, berechnet nach No. 3 im Verhältnis von 1,68 % CaO.

No. 5. Natrolith, berechnet aus der Differenz von No. 1 und No. 4.

In demselben ist das Verhältnis $H_2O : SiO_2 : Al_2O_3 : Na_2O = 2{,}18 : 2{,}98 : 1{,}00 : 1{,}03$, also sehr nahe dem theoretischen Werte. Der geringe Wasserüberschuß ist z. T. auf die Rechnung des Comptonits zu setzen.

Die Gegenwart des Comptonits kann mikrochemisch leicht nachgewiesen werden. Wässerige Methylenblaulösung (1 : 1000 H_2O) und 10 % $AgNO_3$ neben 20 % K_2CrO_4 sind auf den natürlichen Comptonit ohne Einwirkung. Der wasserfreie Comptonit färbt sich damit, nach zweiminutiger Einwirkung des Reagens, blaßlila resp. blaßrosa, der wasserfreie Natrolith dagegen — tiefblau resp. orangerot [2]. Dazu bleibt der Natrolith nach dem Entwässern klar und durchsichtig, während der Comptonit trübe und matt wird.

Wie zu erwarten, ist die Entwässerungstemperatur, die Erhitzungsdauer und die Korngröße des entwässerten Minerals auf die Intensität der Färbung nicht ohne Einfluß. So färbt sich der früher von mir [3] analysierte Natrolith von Leitmeritz, nach fünfsekundigem Glühen über dem Teclubrenner [4], mit Silberchromat orangerot, nach 10-sekundigem Glühen erscheinen hie und da ungefärbte Körnchen. Ihre Zahl vergrößert sich mit der Erhitzungs-

[1] Die Tonerde wurde wegen Unfall nicht bestimmt.
[2] St. J. Thugutt, Chemik Polski. (1911.) 11. p. 145.
[3] St. J. Thugutt. Dies. Centralbl. 1909. p. 680.
[4] Dunkle Rotglut (mittelgroße Flamme).

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

dauer, bis schließlich der Natrolith, nach 30sekundigem Glühen, dem Silbernitrat gegenüber ganz indifferent wird. Was das Methylenblau betrifft, so wird durch 30sekundiges Glühen seine Wirkung wohl geschwächt, aber nicht vernichtet. Statt intensiv blauer erscheinen mehr violette und lilafarbige Töne und das sowohl beim farblosen Natrolith von Leitmeritz, wie bei dem gelben von Hohentwiel, von Seiser Alp, von Predazzo und dem weißen und roten von Brevig.

Ganz anders bei dem Natrolith von Schömitz. 5—7 Sekunden über einer kleinen Spiritusflamme erhitzt, färbt sich derselbe nach der Behandlung mit 10% $AgNO_3$ und 20% K_2CrO_4 orangerot, mit Methylenblau dagegen intensiv blau. Die Korngröße des untersuchten Pulvers darf dabei 0,1 mm nicht viel übersteigen. Nach dreisekundigem Glühen über dem Teclubrenner[1] wird die Färbung wegen ungleichmäßiger Durchbrennung der äußeren und inneren Schichten des Kristalls streifig. Nach siebensekundigem Glühen hört die Wirkung des Silbernitrats ganz auf, während diejenige des Methylenblaus sich noch teilweise, wenngleich abgeschwächt, äußert. Im Vergleich mit den Natrolithen anderer Fundorte ist der Schömitzer Natrolith auf die Wirkung hoher Temperaturen mehr als viermal so empfindlich. Da er nun mit dem normalen Natrolith gleich zusammengesetzt ist, so muß hier offenbar ein metamerer Natrolith vorliegen. Wir hätten somit zwei Modifikationen von Natrolith zu unterscheiden: die eine, bei hoher Temperatur beständigere Modifikation — den normalen Natrolith, und die zweite, unter denselben Bedingungen weniger stabile Modifikation — den Epinatrolith[2]. Die Bezeichnung Metanatrolith (in Anspielung an die vorhandene Metamerie) kann nicht benützt werden, weil dieselbe schon früher von Rinne[3] für ein künstliches Dehydratationsprodukt des Natroliths, also in ganz anderem Sinne gebraucht wurde.

Worauf die Metamerie der Natrolithe beruht, darüber läßt sich natürlich ohne Kenntnis des Molekulargewichtes derselben sowie ohne entsprechende chemische Versuche nichts Bestimmtes sagen. Tritt der Epinatrolith als Zersetzungsprodukt des Hauyns im Phonolithe auf, so ist sein Erscheinen gar nicht unerwartet. Schon vor Jahren habe ich die Gelegenheit gehabt, zu zeigen[4], daß die Hauyne von Niedermending und von Rieden nicht identisch sind: der eine wandelt sich bei der Behandlung mit wässeriger Chlorcalciumlösung in $8\,CaAl_2Si_2O_8 \cdot 2\,CaCl_2 \cdot 13\,H_2O$

[1] Dunkle Rotglut (mittelgroße Flamme).

[2] Ich wähle diese Bezeichnung in Analogie mit Epistilbit.

[3] Sitzungsber. Akad. Wissensch. Berlin. (1890.) **46.** p. 1166. Hintze, Handbuch der Mineralogie. p. 1683.

[4] St. J. Thugutt, N. Jahrb. für Min. etc. (1895.) Beil.-Bd. IX. p. 582.

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

um, der andere gibt im Produkte $8\,CaAl_2Si_2O_8 \cdot 11\,H_2O$, also ein chlorcalciumfreies Silikat. Mit Hilfe desselben Verfahrens gelang es mir, metamere Sodalithe zu entdecken. Es kann somit nicht auffallen, wenn metamere Stoffe zu metameren Spaltungsprodukten führen.

Anderseits ist es möglich, daß der Natrolith ein Spaltungsprodukt des Nephelins ist, der Epinatrolith dagegen ein Derivat des Hauyns resp. des Noseans. Dann müßte der Epinatrolith in den hauyn- und noseanführenden Gesteinen eine ganz gewöhnliche Erscheinung sein. Das ist auch wirklich der Fall. Es wurden in dieser Hinsicht Phonolithe von vier Lokalitäten untersucht und drei derselben erwiesen sich wirklich epinatrolithhaltig.

In Aussig bildet der divergentstrahlige, trübe, blaßrosa gefärbte Epinatrolith mit dem Natrolith einen etwa 2 mm dicken Überzug auf dem Phonolith und ist seinerseits mit ebenso gefärbtem Skolezit bedeckt und durchwachsen.

In Hohentwiel schmiegt sich der weiße Epinatrolith z. T. unmittelbar an den Phonolith an, z. T. ist er von demselben durch eine über 1 cm dicke gelbe Schicht von Natrolith und eine etwas weniger dicke weiße Schicht von angewittertem Phillipsit getrennt. Der dem Phillipsit ansitzende Epinatrolith repräsentiert kleine weisse, glänzende Nadeln von der Kombination (110) (111).

Das Phonolithhandstück vom Kaiserstuhl enthielt keinen Epinatrolith. Man findet hier nur Natrolith auf einer Unterlage von Mesolith. Damit ist aber noch keineswegs gesagt, daß der Phonolith vom Kaiserstuhl überhaupt keinen Epinatrolith führt.

Jedenfalls schließt die Annahme: der Natrolith stamme vom Nephelin, der Epinatrolith vom Hauyn, Nosean oder Sodalith her, nichts Unwahrscheinliches in sich ein. Eine festere Stütze würde aber für diese Ansicht gewonnnen, wenn es gelingen sollte, einen nur aus Nephelin, resp. nur aus Hauyn, Nosean oder Sodalith entstandenen Natrolith einer entsprechenden Prüfung zu unterziehen. Ein solches Natrolithmaterial bilden nun die unlängst von mir[1] chemisch und genetisch genau untersuchten Sprudsteine von Arven, von Brevig und von Litchfield. Die zwei ersteren sind Abkömmlinge des Nephelins, der Litchfielder Sprudstein, der sog. Hydronephelit, ist dagegen ein Umwandlungsprodukt des Sodaliths. Mit Silbernitrat auf obige Weise geprüft, erwiesen sich die norwegischen Vorkommnisse als Natrolith, dasjenige von Litchfield dagegen als Epinatrolith. Die letztere Hypothese hat somit die Feuerprobe glänzend bestanden.

Es ist nicht ohne Wert, daß die zur Feststellung der Metamerie bei den Natrolithen dienenden mikrochemischen Reaktionen so außerordentlich rasch verlaufen. Es genügen einige wenige

[1] N. Jahrb. f. Min. 1910. I. p. 25.

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

Minuten, um sich von der Gegenwart der einen oder der anderen Modifikation des Natroliths zu überzeugen. Zur Feststellung der Metamerie bei den Sodalithen und den Hauynen mit Hilfe wässeriger Chlorcalciumlösung waren 400 Stunden Zeit, kostspielige Platinapparate und langwierige chemische Manipulationen notwendig.

Zu welchen Produkten noch die metameren Hauyne und die metameren Sodalithe führen mögen, läßt sich im Augenblick nicht ersehen. Jedenfalls würde eine neue, dritte metamere Natrolithmodifikation nicht mehr überraschen.

Beim Epinatrolith muß immerhin auffallen, daß das von gewöhnlichem Natrolith so sehr abweichende thermische Verhalten in der äußeren Form keinen Ausdruck gefunden hat. Weder die Symmetrie noch die Formenkombination, weder die Auslöschungsschiefe noch der Brechungsexponent weisen irgendwelche merkliche Unterschiede auf. Möglich, daß bei weiterer, vertiefter Verfolgung der Frage sich noch welche Differenzen herausstellen werden.

Der Schömitzer Epinatrolith bietet noch in anderer Hinsicht ein gewisses Interesse. Derselbe enthält noch weniger Kali als der Natrolith von Leitmeritz. Bekanntlich schrieb Brögger[1] dem Kali der Natrolithe morphotropische Eigenschaften zu. Er meinte, daß mit wachsendem Kaligehalte auch die Auslöschungsschiefe wachsen müsse. Die kalifreien Natrolithe seien rhombisch, die kalihaltigen monoklin. Was nun das Vorkommen von Leitmeritz und von Schömitz betrifft, findet obige Theorie keine Bestätigung: der Natrolith von Leitmeritz enthält nur 0,15 % K_2O und besitzt eine Auslöschungsschiefe von 5°—6°, der Epinatrolith von Schömitz weist kaum 0,04 % K_2O auf und besitzt ebensolche Auslöschungsschiefe. Wahrscheinlich ist dem Natrolith und dem Epinatrolith monokline Symmetrie allein eigentümlich. Dafür spricht die so oft beobachtete schiefe Auslöschung. Die scheinbar höhere rhombische Symmetrie der Natrolithe ist vielleicht nur Folge einer wiederholten Zwillingsverwachsung. Es ist interessant, daß Brögger in einer und derselben Kristallstufe rhombische neben monoklinen Natrolithen beobachten konnte. Ähnliches fiel mir auch bei dem Handstücke von Leitmeritz auf. Bei der Besprechung der Dimorphie des Natroliths hebt Hintze[2] nicht ohne Recht hervor, daß „beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse die Frage noch nicht zu entscheiden ist, ob bei den anscheinend monosymmetrischen Varietäten Störungen oder bei den rhombischen Kristallen ausgleichende Verwachsungen vorliegen, oder ob eine Dimorphie anzunehmen ist, oder (wie Brögger meint) Morphotropie durch Gehalt an K_2O". Nach dem oben Gesagten scheinen ausgleichende Verwachsungen die größte Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

[1] Zeitschr. f. Krist. (1890.) **16.** p. 621.
[2] Handb. d. Min. p. 1685.

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

Zusammenfassung.

Es sind zwei Modifikationen von Natrolith zu unterscheiden, die thermisch und genetisch scharf charakterisiert sind: der vom Nephelin derivierte und bei hoher Temperatur verhältnismäßig beständige Natrolith, und der vom Hauyn, Nosean resp. Sodalith abstammende und thermisch wenig stabile Epinatrolith. Sonst besitzen beide gleiche Form und gleiche chemische Zusammensetzung.

Der Epinatrolith ist in Phonolithen eine häufige Erscheinung und tritt dort oft, ebenso wie in Syeniten, als Begleiter des Natroliths auf.

Mikrochemisch mit Hilfe von 10 % $AgNO_3$ und 20 % K_2CrO_4 leicht nachweisbar, kann der Epinatrolith als bequemes und sicheres Erkennungsmittel der Sodalithspreusteine dienen.

Die sowohl im Schömitzer Epinatrolith wie im Leitmeritzer Natrolith 5^0—6^0 betragende Auslöschungsschiefe kann nicht als Folge morphotropischer Wirkung des Kaligehaltes angesehen werden, weil davon nur Spuren zugegen sind.

Chemisch-mineralogische Untersuchungen am Glaukodot.

Von **A. Beutell** in Breslau.

Da die Destillation des Arsenkieses im hohen Vakuum einen Einblick in seine Konstitution gestattet hatte[1], war es von Interesse, die verwandten Mineralien zu vergleichenden Versuchen heranzuziehen.

Zunächst untersuchte ich den Glaukodot und zwar benutzte ich einen Kristall von Håkansbo. Wie sich nach dem Zerschlagen herausstellte, enthielt er Kupferkies eingesprengt, doch wurden zu den Versuchen nur die Stückchen genommen, welche frei davon erschienen. Das feine Mineralpulver wurde in ein Rohr aus Kaliglas geschüttet, welches mittelst Schliffes mit einer Beutell'schen Quecksilberluftpumpe[2] verbunden war. Erst nachdem auf Kathodenvakuum ausgepumpt war, wurde mit dem Erhitzen begonnen. Die Destillation wurde in der bereits beim Arsenkies beschriebenen Weise durchgeführt[2]. Sie ging ohne Schwierigkeit von statten; vor allem trat die beim Arsenkies beobachtete, explosionsartige Zersetzung nicht auf.

Es bildete sich beim Erhitzen zunächst ein gelbbrauner Beschlag, der in der Nähe der Erhitzungsstelle dunkler und endlich

---

[1] Dies. Centralbl. 1911. p. 316.

[2] Dies. Centralbl. a. a. O. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1910. II. Abh. p. 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 1911

Autor(en)/Author(s): Thugutt StanisÅ‚aw Józef

Artikel/Article: Ueber metameren Natrolith. 405-411