

Cornu F. und Himmelbauer A.

Überreicht von den Verfassern.

Untersuchungen am Apophyllit und den
Mineralen der Glimmerzeolithgruppe

von

F. Cornu und A. Himmelbauer.

(Mit 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juli 1907.)

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Klasse; Bd. CXVI. Abt. I. Juli 1907.

WIEN, 1907.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREL

IN KOMMISSION BEI ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralen der Glimmerzeolithgruppe

von

F. Cornu und A. Himmelbauer.

(Mit 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juli 1907.)

I. Untersuchungen am Gyrolith

von **F. Cornu.**

Diese Arbeit wurde mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen zu Prag ausgeführt, wofür ich hier meinen ehrerbietigsten Dank ausspreche.

Literatur.

1. C. L. Giesecke, Verzeichnis einer geographischen Sammlung grönländischer Minerale vom 68. bis 76. Grad nördlicher Breite. Godhavn auf Diskoeiland in den Jahren 1807 bis 1813 (Manuskript im steierischen Landesmuseum Joanneum in Graz).
2. Derselbe, A descriptive catalogue of a collection of minerals in the Museum of the Royal Dublin Society, 1832, p. 54 und 55.
3. Th. Anderson (Beschreibung und Analyse des Gurolits, einer neuen Mineralgattung), Philos. Mag., 1 (1851), p. 111. Cf. N. Jahrb. f. Min. etc., 1852, p. 210.
4. W. Phillips, H. J. Brooke und W. H. Miller, Introduction to mineralogy, 1852, p. 436.
5. L. Saemann, Sillim. Am. Journ. of sc., 19 (1855), p. 361.
6. Greg und Lettsom, Mineralogy of Great Britain and Ireland, 1858, p. 217.
7. O. How, Edinburgh N. Phil. Journ., 14 (1861), p. 117; derselbe, Philos. Mag., XXII (1861), p. 326.
8. A. Kenngott, Übers. der Res. min. Forschungen, 1861, p. 55.
9. A. des Cloizeaux, Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux. Paris 1867, p. 13.
10. Derselbe, Manuel de Minéralogie, II, XXI (1874).
11. F. Johnstrup, Gieseckes mineralogiske Rejse i Gronland, p. 245, 255 und 329. Kopenhagen 1878.

12. A. Lacroix, Études critiques de minéralogie. VII. Thomsonite lammellaire (Gyrolite pars). Bull. soc. min. Paris, 10 (1887), p. 148.
13. M. F. Heddle (Die Mineralien der Treshinish-Inseln), Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc., No 38, March 1889, 8, p. 130.
14. Derselbe (Über das Vorkommen von Gyrolith in Indien), ebenda, p. 199.
15. Derselbe (Über die Kristallform des Gyroliths), ebenda, No 40, p. 272.
16. Clarke (Über den Gyrolith von New Almaden), Am. Journ. of Sc., 38 (1889), p. 128.
17. Groth, Tabellarische Übersicht der Min., 1889, p. 144.
18. M. F. Heddle (Über die optischen Eigenschaften des Gyroliths), Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc., 1891, p. 391.
19. Dana, Syst. of Mineralogy, 1892, p. 566.
20. Haushofer, Leitfaden für die Mineralbestimmung, 1892, p. 205.
21. C. Klein, Mineralogische Mitteilungen. XIII. 33. Über das Kristallsystem des Apophyllits und den Einfluß des Druckes und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften. N. J. f. Min. etc., 2 (1892), p. 220.
22. Clarke, U. S. Surv., No 125 (101), p. 81 (1895).
23. Hintze, Handbuch der Mineralogie, 2. Bd. (1897), p. 1745 und 1746.
24. M. F. Heddle, The mineralogy of Scotland, 1901, vol. II, p. 98.
25. Naumann-Zirkel, Lehrbuch der Mineralogie, 1901, p. 742.
26. G. Tschermak, Eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Kristallform. Tscherm. Min.-petr. Mitt., XXII (1903), p. 393 bis 402.
27. Klockmann, Lehrbuch der Mineralogie, 1903, p. 521.
28. M. Bauer, Lehrbuch der Mineralogie, 1904, p. 777.
29. O. B. Bøggild, Mineralogia Groenlandica. Meddelelser om Grønland. To op tredivte Hefte. Kopenhagen 1905, p. 549 und 558.
30. J. Currie, Note on some new localities for Gyrolite and Tobermorite. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc., vol. XIV, No 64, p. 93 (1905).
31. W. T. Schaller, Mineralogical Notes. Contrib. to Mineralogy from U. S. Survey. Bull. U. S. Surv., No 262 (1905), p. 124 bis 126.
32. G. Tschermak, Lehrbuch der Mineralogie, 1905, p. 572.
33. E. Hussak, Über Gyrolith und andere Zeolithe aus dem Diabas von Mogy-Guassù, Staat Saõ Paulo, Brasilien. Zentralbl. f. Min. etc., 1906, Nr. 11, p. 330.
34. F. Cornu, Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an den Mineralen der Apophyllitgruppe (Apophyllit, Gyrolith, Okenit). Zentralbl. f. Min. etc., 1906, Nr. 3, p. 79 und 80.
35. Derselbe, Zur Unterscheidung der Minerale der Glimmerzeolithgruppe. Tscherm. Min.-petr. Mitt., XXV, p. 513 bis 521.

Das im Jahre 1851 von Thomas Anderson unter dem Namen »Gurolit« aufgestellte Mineral (3) ist, trotzdem sich eine größere Reihe von Autoren seither damit beschäftigt haben, bis auf die jüngste Zeit nur in ganz ungenügender Weise bekannt gewesen, eine Tatsache, die sich in den widersprechenden

Angaben der Handbücher der Mineralogie, von denen einige dem Mineral sogar die Selbständigkeit absprechen oder es wenigstens für problematisch erklären, widerspiegelt. Man begnügte sich in der folgenden Zeit meist damit, neue Fundorte aufzuführen, ohne eine genügende Charakteristik der Substanz zu liefern.

Die von mir aufgefundenen Beziehungen des Gyroliths zum Zeophyllit (34, 35) machten eine eingehendere Prüfung der bisher als Gyrolith aufgeführten Vorkommen wünschenswert,¹ die das Vorhandensein zweier weiterer mit dem Gyrolith verwandter Minerale zu Tage förderte, von denen jedoch nur das eine — der Reyerit von Niakornak — bisher näher untersucht werden konnte. Zunächst möge hier eine kurze historische Einleitung Platz finden.

Lange vor Anderson erwähnt der verdienstvolle Grönlandforscher Giesecke in einigen seiner Arbeiten (1, 2, 11) unter dem Namen Glimmerzeolith den Gyrolith und seine Verwandten. Obwohl dieser scharfe Beobachter seinen Glimmerzeolith an einigen Stellen seiner Reisebeschreibung mit dem Apophyllit verwechselt, geht doch aus anderen Beschreibungen, in denen unter anderem als Kristallform »die sechsseitige Tafel« erwähnt wird, mit Sicherheit hervor, daß Giesecke ein gyrolithähnliches Mineral vorgelegen hat (11, p. 245). Inwieweit sich unter den einzelnen Vorkommen Gyrolith selbst oder Reyerit befand, läßt sich auf Grund der Angaben nicht entscheiden.

Die den Fundort Niakornak betreffende Mitteilung (11, p. 245) bezieht sich wohl sicher auf das letztere Mineral. Vielleicht bietet meine Arbeit den Anlaß, die an vielen Orten (Göttingen, Kopenhagen, Dublin) zerstreuten Originale Giesecke's auf das Vorhandensein von »Glimmerzeolithen« näher zu prüfen, wie dies von meiner Seite bezüglich der Wiener und Grazer Originale geschehen ist.

¹ Ich hatte ursprünglich die Absicht, eine möglichst vollständige Monographie des interessanten Mineralkörpers Gyrolith zu entwerfen. Da es mir jedoch nicht gelang, alle bisher bekannten Vorkommen zu erhalten, muß ich mich mit der Mitteilung dieser monographischen Skizze begnügen. Kommt weiteres Material in meine Hände, so soll darüber in einem Nachtrage berichtet werden.

Beinahe ein halbes Jahrhundert nach Giesecke's Reise entdeckte Anderson (3) in Mandelräumen eines basaltischen Gesteins von Storr, 9 Meilen von Portree auf der Insel Skye gelegen, ein in Gesellschaft von Apophyllit, Stilbit und Laumontit auftretendes, kugelige Blättchenaggregate bildendes Zeolithmineral, das er auf Grund seiner Untersuchung als neu erkannte und mit dem Namen Gyrolith ($\gamma\rho\rho\sigma$ = der Kreis) belegte. Auf Grund seiner Analyse schrieb er dem neuen Mineralkörper die Formel $2(\text{CaO}, \text{SiO}_3) + 3\text{H}_2\text{O}$ zu. Der heute gebräuchliche Name Gyrolith wird zuerst in dem Handbuch der Mineralogie von Phillips im Jahre 1852 gebraucht (4).

Der nächste Autor, der sich mit dem Gyrolith beschäftigte, war L. Saemann (5). Auf Grund der Beobachtung einer Durchwachsung mit einem zweiten blätterigen Mineral, das Saemann mit dem Pektolith identifizieren will, wird geschlossen, daß der Pektolith, wenn er sein Alkali verliert, blätterig und zu Gyrolith wird (sic!), daß er dagegen, wenn er CaO verliert, zu Okenit wird.

Kenngott bemerkt in seinem Referat¹ über Saemann's oberflächliche Arbeit treffend: »Diese Vermutung muß durch weitere Untersuchung bestätigt werden, um die Selbständigkeit des Gyroliths aufzuheben.«

Wie wir sehen werden, hat die Publikation L. Saemann's im Vereine mit der von O. How (7) die später verbreiteten irrthümlichen Ansichten über die Natur des Gyroliths zum großen Teil verschuldet.

Im Jahre 1858 erwähnen Greg und Lettsom in ihrer topographischen Mineralogie des britischen Inselreiches (6) als neue Fundorte von Gyrolith Quirang und Lyndale, ferner Loch Screden auf der Hebrideninsel Mull und machen auf Grund einer Mitteilung von M. F. Heddle auf das Vorkommen des Minerals auf den Faroerinseln aufmerksam. Auch werden hier die Lokalitäten Niakornak und Karartut in Grönland zum ersten Male mit dem Gyrolith in Verbindung gebracht.

Im Jahre 1861 analysierte O. How (7) den Gyrolith von Anapolis Co., Nova Scotia, 25 Meilen südwestlich vom Kap

¹ Übers. der Res. min. Forsch., 1855, p. 49.

Blomidon zwischen Margaretville und Port George, mit dem gleichen Resultate, das Anderson erhalten hatte; zugleich wurde die Abwesenheit von Fluor dargetan.

Da How beobachtete, daß sich der Gyrolith sowohl in Höhlungen des begleitenden Apophyllits als auch ihm aufgewachsen vorfand — also ein Sukzessionsverhältnis mit rekurrenter Bildung — schloß er zu Unrecht, daß der Gyrolith aus dem Apophyllit entstanden sei.

Diese schon von Kennigott (8) bekämpfte kuriose Ansicht How's tritt in der Form, Gyrolith sei ein zersetzter Apophyllit, von da ab in den Handbüchern auf und fristet bis heute, wie wir sehen werden, ihr Dasein.

Kennigott betrachtet übrigens auf Grund von How's Analyse die Species Gyrolith als solche sichergestellt.

Im Jahre 1867 macht des Cloizeaux (9) einige Angaben über das optische Verhalten des Gyroliths von Skye und von Niakornak in Grönland, die er beide ziemlich stark doppelbrechend einachsigt und von negativem Charakter der Doppelbrechung befindet.

Die das Vorkommen von Niakornak betreffenden Angaben beziehen sich wohl sicher auf den bereits erwähnten Reyerit. Des Cloizeaux hält den Gyrolith (auf Grund der geringen Al_2O_3 -Werte der bis dahin bekannten zwei Analysen?) für eine Al_2O_3 haltige Varietät des Apophyllits.

In seinem im Jahre 1874 erschienenen Handbuch der Mineralogie wiederholt der Autor seine Angaben über das optische Verhalten des Minerals (10).

Im Jahre 1887 erkannte A. Lacroix (12) auf Grund chemischer und optischer Untersuchung ein in Sammlungen unter dem Namen »Gyrolith« verbreitetes Zeolithvorkommen aus Stirlingshire als Thomsonit.

Zwei Jahre später publizierte M. F. Heddle (13) einige neue Fundorte auf den Treshinish-Inseln, nämlich Lunga, Sgeir a Chaisteal, Fladda, Cairn a Burgh More und Cairn a Burgh Beg, ohne jedoch diese Vorkommen näher zu untersuchen; er erwähnt weiterhin (14) zum ersten Male Poonah in Indien als Fundort großblättrigen Gyroliths, ferner charakterisiert er (15) ein Vorkommen von Treshinish-Islands durch Messung eines

Winkels zu $51^{\circ} 15'$ und $51^{\circ} 5'$,¹ behauptet, daß die Kristalle denen des Heulandits in ihren Formen nahe kämen, bisweilen jedoch hexagonale (!) Form besäßen.²

Diese Mitteilung Heddle's hat später Schaller (31) veranlaßt, den Gyrolith wirklich als ein dem Heulandit verwandtes Mineral zu betrachten.

Noch im gleichen Jahre beschreibt W. Clarke (16) ein neues Vorkommen von Gyrolith aus den Quecksilbergruben von New Almaden in Californien »als faserige Schichte auf Apophyllit«. Auf Grund seiner Analyse gibt später Clarke (22) dem Gyrolith die Formel $\text{Ca}_4(\text{Si}_2\text{O}_7)_3\text{H}_{10}$.

In der tabellarischen Übersicht der Minerale von Groth (17) wird der Gyrolith als ein zersetzter Apophyllit angesprochen.

Im Jahre 1891 untersuchte M. F. Heddle (18) das Vorkommen von den Treshinish-Inseln in optischer Hinsicht; er konstatierte Einachsigkeit oder Zweiachsigkeit bei sehr kleinem Winkel der optischen Achsen ($2E = 2$ bis 3°) und bestätigte die Angabe des Cloizeaux' (9) bezüglich des Charakters der Doppelbrechung.

Dana (19) hält in seinem systematischen Handbuch den Gyrolith als Spezies aufrecht. Haushofer (20) gibt in seinem Leitfaden der Mineralbestimmung an, Gyrolith (Gurolith) sei ein kugelig radialblättriger Apophyllit, mitunter etwas zersetzt. Klein (21) führt im gleichen Jahre (1892) in seiner Arbeit über die optischen Eigenschaften des Apophyllits einen Chromocyklit von Storr unter dem Namen »Gyrolith« auf. Auf der von Klein untersuchten Stufe, die mir im Original vorlag, befand sich — den Chromocyklit unterlagernd — tatsächlich Gyrolith.

Das im Jahre 1897 erschienene Handbuch der Mineralogie von Hintze (23) führt den Gyrolith wieder als selbständige Gattung auf und gibt die bis dahin bekannten Beobachtungen über das Mineral wieder.

¹ Welchen Winkel Heddle gemessen hat, ist nicht ganz klar, vielleicht den eines Rhomboeders (?).

² Eine äußere Ähnlichkeit zwischen Gyrolith und Heulandit könnte höchstens in der beiden Mineralen eigentümlichen, höchst vollkommenen Spaltbarkeit und dem Perlmutterglanz gefunden werden.

Im Jahre 1901 nennt Heddle in seiner Mineralogie von Schottland (24) als neuen Fundort die Hebrideninsel Muck und identifiziert Giesecke's »Glimmerzeolith« von Niakornak (Reyerit?) mit dem Gyrolith. Zirkel nennt in der 14. Auflage des Naumann'schen Lehrbuches (25) den Gyrolith dem Apophyllit »sehr nahe verwandt«, während Klockmann (27) und Bauer (28) ihn geradezu als zersetzten Apophyllit ansprechen.

G. Tschermak (26) erwähnt 1903 den »Gurolith«¹ in seiner Arbeit über eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Kristallform gelegentlich der Diskussion seiner Apophyllitformel, die in vier Moleküle Gyrolith und ein Molekül $\text{Si}_3\text{O}_{11}\text{K}_2\text{H}_8$ gegliedert werden kann.

O. B. Bøggild betrachtet in seiner Mineralogia Groenlandica (29) das Vorkommen des Gyroliths in Grönland — wie wir sehen werden — mit Unrecht als zweifelhaft.²

Im selben Jahre — 1905 — berichtet J. Currie (30) über eine Anzahl neuer Fundorte auf den westlichen Inseln von Schottland und vom gegenüberliegenden Festlande, wo das Vorkommen des Minerals bisher nicht festgestellt worden war, außerdem nennt er einige Lokalitäten auf den Faroerinseln als Fundorte; schließlich wird das Vorkommen in Grönland besprochen.

Wie sämtliche früheren Arbeiten enthält auch diese Publikation keine Angaben über Konstanten, ja nicht einmal eine nähere Charakteristik des Minerals wird gegeben.

Schaller (31) gibt als Gyrolithfundort Gänge im Basalt von Fort Point, Californien, an. Der tafelig oder in federartigen Aggregaten auftretende Gyrolith ist zweiachsig. Die Analyse ergibt nach Schaller die Formel Clarke's (16).

Tschermak (32) gibt in seinem Lehrbuch an, der Gyrolith (Gurolith) gehöre wahrscheinlich zum Apophyllit.

¹ Dem Namen Gurolith gebührt eigentlich von Rechts wegen die Priorität; ich habe hier die Miller'sche Benennung als die mehr euphonische akzeptiert.

² Herr Bøggild war so liebenswürdig, mir brieflich mitzuteilen, daß seine in neuester Zeit angestellten Beobachtungen an grönländischen Gyrolithen im wesentlichen mit meinen übereinstimmen.

Hussak (33)¹ teilt als neuen Fundort einen Steinbruch im Diabas in der Nähe von Mogy Guassù, Staat São Paulo, Brasilien, mit. Der Gyrolith sei jünger als Laumontit, andererseits sei er von jüngerem Apophyllit bedeckt, eine Tatsache, die die Entstehung aus dem Apophyllit unmöglich mache. Eine Analyse ergibt ungefähre Übereinstimmung mit dem Gyrolith von Skye.

Ich selbst habe in meiner ersten Mitteilung (34) auf eine Isomorphie im weiteren Sinne zwischen Gyrolith und Zeophyllit hingewiesen. Irrtümlicherweise habe ich dort die böhmischen Gyrolithe als Zeophyllite angesprochen. Später (35) gab ich eine Definition des Begriffes Glimmerzeolithgruppe und eine kurze Übersicht der bis dahin untersuchten, in die Gruppe gehörenden Minerale, des Gyroliths, Zeophyllits, Reyerits und eines unbenannten Minerals vom Katzenbuckel.

Beschreibung der einzelnen Vorkommen.

I. Böhmisches Mittelgebirge.

Literatur: F. Cornu, Vorl. Mitt. über Unters. an den Min. der Apophyllitgruppe. Zentralbl. f. Min. etc., 1906, p. 79 und 80. — Zur Unterscheidung der Minerale der Glimmerzeolithgruppe. Min.-petr. Mitt., Bd. XXV (1907), p. 489 bis 510.

Aus dem böhmischen Eruptivgebiet liegen Stufen mit folgenden Fundortsangaben vor: Mückenhanberg bei Böhmischem Leipa, Scharfenstein bei Bensen und Kreibitz bei Rumburg. Ich halte wegen der außerordentlichen Ähnlichkeit der Stufen in paragenetischer Hinsicht es für wahrscheinlich, daß sämtliche Stücke von Böhmischem Leipa herkommen, wo ich im Vereine mit Herrn Prof. Dr. V. Graber, dem ich auch an dieser Stelle für seine aufopfernde Unterstützung meinen innigsten Dank ausspreche, das Vorkommen des Minerals an Ort und Stelle konstatieren konnte.

Mückenhanberg.

An dieser durch schöne Zeolithvorkommen schon lange bekannten Lokalität entdeckte der Verfasser ein Vorkommen

¹ Bezüglich der von Schaller und Hussak beschriebenen Gyrolithe vergl. auch p. 16 und 21.

des seltenen Minerals, das erste in tertiären Eruptivgesteinen am europäischen Festlande. Die betreffenden Stufen zeigen nachstehende Mineralgesellschaft:

1. Analcim in kleinen Kristallen (211) als älteste Bildung neben Gyrolith;
2. Natrolith in Büscheln langer dünner Nadeln;
3. Apophyllit in prismatisch tafeligen, wasserhellen Kristallen, begrenzt von den Flächen $e = (001)$, $a = (100)$, $p = (111)$, $y = (130)$.

Die Kristalle zeigen im parallelen polarisierten Lichte Felderteilung und Schichtenbau nach dem Prisma; im konvergenten Lichte erweist sich das Zentrum als Chromocyklit mit gelbem Grundton des Achsenbildfeldes, die folgenden Schichten als immer extremere Chromocyklite bis zum optisch negativen Apophyllit mit blauem Grundton des Achsenbildfeldes reichend, der die äußerste Schicht bildet.

In den meisten Fällen war starke Zweiachsigkeit vorhanden, die in den optisch positiven Schichten mit einer starken Achsendispersion $v < \rho$ sich verbunden zeigte.¹

Der Gyrolith selbst bildet milchweiße Sphäroidaggregate von bisweilen deutlich sechsseitigen Blättchen von zirka 1 mm Durchmesser.

Das spezifische Gewicht derselben wurde mit 2·397 ermittelt.

Bei der konoskopischen Prüfung verhalten sie sich einachsrig oder zweiachsrig mit sehr kleinem Achsenwinkel; der optische Charakter ist stets negativ.

Im parallelen polarisierten Lichte verhalten sich die zweiachsigen Blättchen deutlich doppelbrechend und lassen eine Felderteilung in sechs gleichseitige Dreiecke erkennen, in denen die Schwingungsrichtung γ' mit den Höhenlinien ungefähr zusammenfällt (Fig. 1).

¹ Auf einer mir freundlichst von Herrn Prof. Dr. A. Pelikan in Prag zur Verfügung gestellten Stufe befinden sich außer zahlreichen, bis 3 mm Durchmesser zeigenden Gyrolithsphäroiden, die oberflächlich in CaCO₃ umgewandelt sind, trübe Rhomboeder von Chabasit. Die Sukzession ist: 1. Gyrolith, 2. Chabasit. V. v. Zepharovich erwähnt dieses Vorkommen als Komptonit vom Neubauer Berg bei Böhmisches-Leipa (Min. Lex., I, 118).

Der Brechungsquotient ω wurde mit 1·542 gefunden.

Eine Analyse der Blättchen, zu der bloß 0·2847 g Substanz zur Verfügung stand, ergab mit zweifelloser Sicherheit die Zusammensetzung des Gyroliths, nämlich:

SiO ₂	52·05
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0·80
CaO	32·35
H ₂ O	13·06
H ₂ O + Na ₂ O	nicht bestimmt
	98·26

Belegzahlen: Einwage 0·2847 g, SiO₂ = 0·1482, Al₂O₃ + Fe₂O₃ = 0·0023, CaO = 0·0921, H₂O = 0·0372.

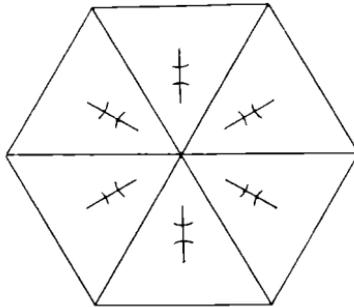


Fig. 1.

Scharfenstein bei Bensen.

Eine mit dieser Fundortsangabe versehene, als vermeintlicher »Zeophyllit« mir von Herrn Dr. Köchlin zur Untersuchung gütigst überlassene Stufe besitzt ein gewisses historisches Interesse, da sie die erste Veranlassung zur Entdeckung des böhmischen Gyroliths und hiedurch auch zu dieser Arbeit wurde.

Ein ähnliches Exemplar, an dem sich Gyrolithsphäroide von bis 5 mm Durchmesser befinden, mit der Fundortsangabe Leipa, erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. V. Graber.

Die Untersuchung wurde an dem ersterwähnten Exemplar vorgenommen.

Auf einem grauschwarzen dichten Gestein von basaltischem Aussehen sind in größerer Anzahl tafelige Apophyllitkristalle und perlmutterglänzende blätterige Partien des gleichen Minerals aufgewachsen, welche von den kleinen Sphäroiden des Gyroliths begleitet werden. Die Unterlage für den Apophyllit bilden teils Analcimkristalle, teils der Gyrolith. Auf dem Apophyllit selbst sitzen an einer Stelle sehr kleine Calcitkriställchen. Von sämtlichen Mineralen, die auf der Stufe vertreten sind, findet sich der Gyrolith am spärlichsten vor. Er bildet auch hier halbkugelige Aggregate von Blättchen, die durch Perlmutterglanz ausgezeichnet sind und höchstens einen Durchmesser von 2 *mm* erlangen.

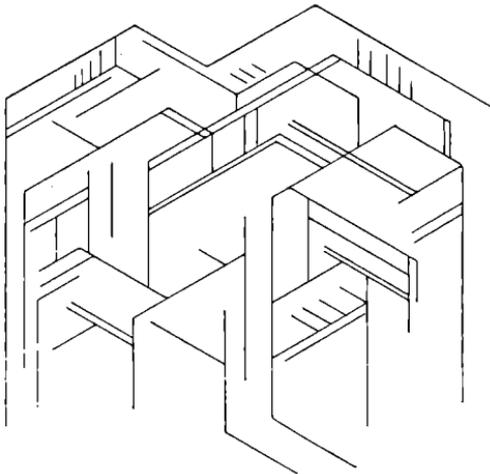


Fig. 2.

Die einzelnen Blättchen, welche schon unter der Lupe eine kristallographische Begrenzung erkennen lassen, sind zu sattelförmigen, einander durchkreuzenden Zügen paralleler Individuen angeordnet, die ihre Kanten nach außen wenden.

Bringt man ein Fragment eines Sphäroids unter das Mikroskop, so bemerkt man die in der Fig. 2 zum Ausdruck gebrachten Parallelverwachsungen sechsseitiger Blättchen. Von einer Abstumpfung dieser Blättchen durch ein Rhomboeder wurde nichts bemerkt.

Im parallelen polarisierten Lichte erwiesen sich alle Individuen schwach doppelbrechend und zeigen undeutliche Felderteilung. Im konvergenten Lichte erhält man die Achsenbilder zweiachsiger Minerale mit kleinem Achsenwinkel. Der optische Charakter ist negativ.

Die Bestimmung des Brechungsquotienten ergab für ω die Werte 1·543 bis 1·544.

Die Dichte wurde bei zwei Bestimmungen mittels der Schwebemethode zu 2·343 und 2·344 gefunden.

Eine qualitative chemische Analyse ergab die Gegenwart von Si, Ca, Na, H₂O und in Spuren F. Das Pulver reagierte, mit Wasser befeuchtet, ziemlich stark alkalisch.

Von den Begleitmineralen bildet der Analcim — das zweitälteste Mineral der Stufe — wasserhelle Ikositetraeder von bis 2 *mm* Kantenlänge. Schiffe von Kristallfragmenten zeigen die gewöhnlichen optischen Anomalien: Doppelbrechung und Felderteilung analog der der Granatikositetraeder.

Der Apophyllit bildet tafelige farblose Kristalle, die von den Flächen $c = (001)$, $a = (100)$, $p = (111)$ und $y = (310)$ begrenzt werden.

Spaltblättchen zeigen im parallelen polarisierten Lichte Doppelbrechung und die gewöhnliche Felderteilung. Außerdem macht sich noch ein Schichtenbau der Kristalle bemerkbar, so zwar, daß sich ein zentraler Teil von positivem Charakter der Doppelbrechung fast einachsig verhält, die peripheren Partien immer stärker zweiachsig werden und Chromocyklitcharakter annehmen.

Kreibitz bei Rumburg.

Ein den Apophyllitstufen vom Mückenhanberg zum Verwechseln ähnlich sehendes Stück trägt diese Etikette. Es stammt aus der Sammlung des k. k. Hofmuseums und läßt folgende Minerale, ihrem Alter nach geordnet, erkennen:

1. Analcim in sehr kleinen porzellanweißen Kristallen (211) und Gyrolith;
2. Natrolith, Bündel farbloser dünner Nadeln;
3. Apophyllit, $a = (100)$, $c = (001)$, $p = (111)$; farblose Kristalle von prismatisch pinakoidalem Habitus, Chromocyklit

mit gelbem Grundton des Achsenbildfeldes, zweiachsig, optisch positiv, Achsendispersion an verschiedenen Stellen sehr verschieden stark, $v > \rho$, im parallelen polarisierten Lichte die normale Felderteilung zeigend.

Der Gyrolith ist einachsig, von negativem Charakter der Doppelbrechung.

II. Schottland (Hebriden) und Faroerinseln.

Trotz der sehr großen Anzahl von Fundorten, die durch M. F. Heddle (6, 13, 24) und in jüngster Zeit durch J. Currie (30) seit Anderson's Entdeckung aus diesem Gebiet bekannt geworden sind, gelang es mir nicht, davon Material zu erhalten und ich mußte mich auf die Untersuchung des Gyroliths von Skye beschränken, von dem ich von Herrn Geheimrath C. Klein in Berlin durch gütige Vermittlung von Herrn Prof. Becke ein Stückchen erhalten hatte.

Storr auf Skye.

- Literatur:** Th. Anderson, Philos. Mag., 1 (1851), p. 121. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc., 1852, p. 210.
 Des Cloizeaux, Nouv. rech., 1867, p. 13.
 C. Klein, N. Jahrb. f. Min. etc., 2 (1892), p. 220.

»Der Name Gyrolith bezieht sich auf die eigentümliche Gestalt, die kristallinischen Konkretionen, welche das Mineral bildet. Der Gyrolith kleidet, zum Teil in Gesellschaft von Apophyllit, die Blasenräume eines basaltischen Mandelsteins aus. Er ist von weißer Farbe, glas- bis perlmutterglänzend, in dünnen Blättchen vollkommen durchsichtig. Härte = 3 bis 4. V. d. L. im Kolben gibt er Wasser, schwillt auf und teilt sich in dünne silberglänzende Blättchen. Gibt mit Borax ein farbloses Glas und schmilzt mit Soda schwierig zur dunklen Masse; mit Kobaltsolution zeigt Gyrolith schwache Reaktion auf Tonerde. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	50·70
Tonerde	1·48
Kalkerde	33·24
Talkerde	0·18
Wasser	14·18
	<hr/>
	99·78

Es ist demnach ein Kalksilikat mit der Formel $2(\text{CaOSiO}_3) + 3\text{H}_2\text{O}$ (Ref. der Arbeit von Anderson, N. Jahrb. f. Min. etc., 1852, p. 210).

Die mir vorliegende Stufe zeigt das Mineral verbunden mit älterem Natrolith¹ und jüngerem blätterigen Apophyllit von Chromocyklitcharakter.²

Der Gyrolith selbst bildet ein ziemlich großblättriges Aggregat perlmutterglänzender Blättchen in Form einer Schicht unter dem Chromocyklit.

Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die Blättchen zum großen Teil ziemlich stark zersetzt sind; sie zeigen deutlichen Pseudopleochroismus und werden von zahlreichen Calcitlamellen durchsetzt. Bei der konoskopischen Untersuchung konnte ich des Cloizeaux' Angaben (9) bestätigen. Auch eine undeutliche Felderteilung, verbunden mit Zweiachsigkeit, wurde wahrgenommen.

Der Brechungsindex ω konnte nur approximativ bestimmt werden; er beträgt 1·548 bis 1·549.

Das spezifische Gewicht möglichst reiner Blättchen wurde mit 2·379, ein anderes Mal mit 2·391 gefunden.

Die chemische Analyse wurde an 0·6853 g tunlichst reinen Materials ausgeführt. Eine Bestimmung der Alkalien mußte leider auch hier Materialmangels wegen unterbleiben. Die Analyse ergab die Werte unter I, unter II befinden sich die von Th. Anderson erhaltenen Zahlen; III gibt die der Formel von Anderson entsprechenden theoretischen Werte wieder.

	I	II	III
SiO ₂	51·99	50·70	52·1
Al ₂ O ₃	—	1·48	—
CaO	32·02	33·24	32·3
MgO	—	0·18	—
H ₂ O	12·80	14·18	15·6
	<hr/> 96·81	<hr/> 99·78	<hr/> 100·0

¹ Fein divergentstrahlig, als 5 mm hohe Schicht die Basis der Stufe bildend.

² Diesen Apophyllit hat Klein unter der Bezeichnung »Gyrolith« in seiner Arbeit (21) eingehend in optischer Hinsicht beschrieben. Er läßt unter anderem in hervorragend schöner Weise den Wechsel der Achsendispersion im positiven und im negativen Apophyllit erkennen.

Belegzahlen zu I: Einwage = 0·6858 g, H₂O = 0·0878, SiO₂ = 0·3566, CaO = 0·2296.

Auf Grund dessen, daß der Wassergehalt dieser und der übrigen von mir ausgeführten Analysen sowie derjenigen von Hussak (33) und Schaller (31) um nahezu 2% weniger ausmacht als der bisher bekannten, muß geschlossen werden, daß dem Gyrolith eine etwas andere Zusammensetzung zukommt als man annimmt.

Stirlingshire.

Literatur: A. Lacroix, Études critiques de minéralogie. VII. Thomsonite lamellaire (Gyrolite pars). Bull. soc. min., Paris 1887, 10, p. 148.

Ein in einer großen Anzahl von Sammlungen unter dem Namen »Gyrolith« von dem Autor angetroffenes Mineral, dessen Muttergestein in den Labradorporphyriten der Umgebung von Bishopton zu suchen ist, erwies sich durch die optische und chemische Untersuchung als blättriger Thomsonit.

Faroerinseln.

Über Vorkommen des Minerals aus diesem Gebiet, die zuerst von Heddle (6) erwähnt wurden, liegen bloß einige Fundortsangaben von J. Currie (30) vor. Derselbe zählt die Lokalitäten Kodlen auf Österoe und Leinum Vatn, Vestmannhavn und Sundelaget auf Stromö als Gyrolithfundorte auf.

In der vorn erwähnten brieflichen Mitteilung Bøggild's wird noch als ein weiterer Fundort Svinö angegeben.

III. Nordamerika und Grönland.

Anapolis Co., Nova Scotia.

How (7) gibt von dem Gyrolith der Fundy-Bai an, daß er nicht allein Überzüge auf Apophyllit, sondern auch sphäroidale Partien im Innern des Apophyllits bilde. Daraus zieht er den Schluß, der Gyrolith sei ein Umwandlungsprodukt des Apophyllits. Eine Analyse des Gyroliths ergab:

SiO ₂	51·90
Al ₂ O ₃	1·27
CaO.....	29·59
MgO.....	0·08
K ₂ O.....	1·60
H ₂ O.....	15·05
	<hr/>
	99·85

New Almaden, Californien.

Clarke's (16) Analyse des in den Quecksilbergruben als »faserige Schicht« über Apophyllit aufgefundenen Minerals ergab die Werte:

SiO ₂	52·54
Al ₂ O ₃	0·71
CaO.....	29·97
K ₂ O.....	1·56
Na ₂ O.....	0·27
H ₂ O.....	14·60
F.....	0·65
	<hr/>
	100·30
O-Verlust.....	0·27
	<hr/>
Summe...	100·03

Auf Grund dieser Analyse wird dem Gyrolith die Formel Ca₂Si₃O₈·3H₂O zugeschrieben.

Ob die Bestimmung des als »faserig« bezeichneten Minerals als Gyrolith richtig ist, muß ich dahin gestellt lassen.

Jedenfalls stimmt die aus der Analyse resultierende Formel nicht oder nur sehr schlecht mit der auf Grund der neueren Analysen abgeleiteten.

Fort Point, San Francisco (Californien).

Literatur: W. T. Schaller, Mineralogical Notes. Contrib. to Min. from U. S. Geol. Surv., No 262, p. 124 bis 126.

Das Mineral findet sich in einem durch das Vorkommen von Datolith und Pektolith bemerkenswerten basaltischen Gestein in Gestalt mehrerer Zentimeter dicker Gänge in Begleitung von Apophyllit.

Schaller konstatierte Zweiachsigkeit der Blättchen ($2E_{na} = 0$ bis 25°) und bestimmte das spezifische Gewicht mit 2·39.

Die Analyse des Minerals ergab die folgenden Werte:

SiO ₂	53·47
Al ₂ O ₃	0·22
CaO.....	32·00
Na ₂ O.....	1·25
H ₂ O.....	13·21
	<hr/>
	100·15

Auf Grund von M. F. Heddle's Angabe (15), der »heulandit-ähnliche Kristallform« am Gyrolith zu beobachten glaubte, hält

Schaller den Gyrolith für monoklin und dem Heulandit verwandt, bringt auch die beiden Formeln der Minerale miteinander in Beziehung, ein Verfahren, das sich schon aus chemischen Gründen nicht rechtfertigen läßt.

Kororsuak (Godhavn-Distrikt).

Von dieser bisher nur als Fundort von Apophyllit¹ bekannten Lokalität liegen drei Stufen aus der Sammlung des k. k. Hofmuseums vor, wohl sämtliche Originale der Gieseckeschen Aufsammlung. Dieselben zeigen in paragenetischer Hinsicht solche Verschiedenheiten, daß jede einzeln beschrieben werden muß.

Stufe I.

Ein unregelmäßiger Hohlraum eines basaltischen Gesteins erscheint gänzlich erfüllt von großblättrigen Massen bläulich-grünen Apophyllits. Die Innenwände der Mandel sind ausgekleidet von farblosen Analcimkristallen (211) und fächerförmigen Aggregaten deutlich sechsseitig begrenzter Gyrolithblättchen. Diese beiden Minerale sind ungefähr gleichalterig und stellen die ältesten Bildungen der Stufe dar. Das Vorkommen erinnert in ganz auffallender Weise an manche Stufen des Zeophyllits von Großpriesen.

Das spezifische Gewicht wurde an ausgesuchten Blättchen mit 2·388 ermittelt.

Bei der konoskopischen Prüfung erweisen sich die Blättchen meist einachsig, selten zweiachsig mit kleinem Winkel der optischen Achsen. Optischer Charakter: (negativ).

Der Brechungsquotient ω beträgt 1·545. Der begleitende Apophyllit ist zweiachsig mit ziemlich großem Achsenwinkel und von positivem Charakter der Doppelbrechung. An den Hyperbeln der Achsenbilder ist eine deutliche Dispersion der Achsen $v > \rho$ wahrnehmbar.

¹ Schrauf, diese Sitzungsberichte, LXII (1870), 699. — Bøggild, Mineralogia Groenlandica, p. 554.

Stufe II.

An der Basis einer langgestreckten, mit Apophyllitkristallen ausgekleideten Mandel tritt Gyrolith neben kleinen Analcimkristallen und etwas Natrolith als eine etwa 3 *mm* dicke Lage eines kleinblättrigen Aggregates als älteste Bildung auf. Das nächstjüngere, auf der Stufe befindliche Mineral ist Okenit in faserigen Aggregaten, der jedoch fast gänzlich albinisiert erscheint. Der Apophyllit, welcher stellenweise kleine Gyrolithkügelchen umschlossen hält, ist das am spätesten gebildete Mineral.

Stufe III.

Auf Palagonit sitzt eine erste Generation von Gyrolith, dann folgen Natrolith, Apophyllit und schließlich eine zweite Generation von Gyrolith. Letzterer bildet kugelige Rosetten von weißer Farbe. Die einzelnen Blättchen sind perlmutterglänzend und etwas verwittert.

Sein spezifisches Gewicht wurde zu 2·292 bestimmt.

Von den Begleitmineralen fällt der Apophyllit durch seine Gestalt auf. Er bildet faßförmige Sphärokristalle, begrenzt von (100) und (001). Er ist mondsteinartig schillernd, vor dem Lötrohr leicht zu weißem Email schmelzend. Seine Dichte beträgt 2·316. Unter dem Mikroskop erweist er sich als ein optisch negativer Chromocyklit mit blauem Grundton des Feldes.

Karartut (Godhavn-Distrikt).

Literatur: Greg und Lettsom, *Mineralogy of Great Britain and Ireland*, 1858, p. 217.

O. B. Bøggild, *Mineralogia Groenlandica*, 1905, p. 558.

Von diesem Vorkommen, von welchem zuerst Greg und Lettsom Nachricht gegeben haben und dessen Existenz Bøggild geneigt ist zu bezweifeln, liegt eine einzige Stufe aus der Sammlung des steierischen Landesmuseums Joanneum vor.

Das Stück repräsentiert ein Fragment einer flachen Zeolithgeode, welche die folgenden Minerale erkennen läßt: feinfaserigen Natrolith in radiärstrahligen, in feine Nadelchen

endigenden Aggregaten als älteste Bildung, eine etwa 1 *cm* dicke Schicht; darüber als nächstjüngeres Mineral farblosen Apophyllit¹ in pyramidal dicktafeligen Kristallen [Kantenlänge (001):(111) bis 16 *mm*], die sich bei der konoskopischen Prüfung als ein extremer Chromocyklit von indigoblauem Grundton des Achsenbildfeldes und negativem Charakter der Doppelbrechung erweisen, schließlich als jüngste Bildung zwei Sphäroide von Gyrolith von 2·5 *mm* Durchmesser, von denen das eine der Untersuchung geopfert wurde.

Das Sphäroid ist oberflächlich matt und weiß, in seinem Inneren jedoch völlig frisch und zeigt auf dem Bruche den charakteristischen Perlmutterglanz.

Das spezifische Gewicht wurde an einem Fragment nach der Schwebemethode mit 2·422 gefunden.

Unter dem Mikroskop zeigen die Blättchen eine ziemlich starke Spannungsdoppelbrechung, verbunden mit einer deutlichen Felderteilung (vergl. Fig. 1).

Bei konoskopischer Prüfung erscheinen die meisten Blättchen zweiachsig bei negativem Charakter der Doppelbrechung.

Eine merkliche Achsendispersion ist nicht vorhanden.

Sowohl der Apophyllit als der Gyrolith ist erfüllt von zahlreichen Einschlüssen von Natrolithnadelchen. In dem letzteren Mineral ist die Einlagerung eine orientierte, sie folgt den sechs Umrißseiten der Blättchen.

Niakornak (Umanak-Distrikt).

Literatur: Giesecke, Min. Rejse, p. 245.

Greg und Lettsom, Mineral. of Great Britain and Ireland, 1858.

Des Cloizeaux, Nouv. rech., 1867, p. 523.

O. B. Bøggild, Mineralogia Groenlandica, 1905, p. 549 und 558.

Bezüglich der zitierten Stellen ist es zumindest zweifelhaft, ob sie sich auf wirklichen Gyrolith beziehen, von dem mir

¹ Über dieses Apophyllitvorkommen handeln: Giesecke, Min. Rejse, p. 71, und Transact. Royal Soc. Edinburgh, 1821; Gmelin, Vet.-Akad. Handl. Stockholm, 1816, p. 171; Stromeyer, Götting. gel. Anz., 1819, p. 1995;

unter dieser Fundortsangabe eine Stufe aus der Sammlung des k. k. Hofmuseums vorliegt.¹ Giesecke's Angabe über den glimmerartigen Zeolith von Niakornak betrifft sicher das von mir und Himmelbauer Reyerit genannte, dem Gyrolith allerdings sehr nahe stehende, großblättrige Mineral, desgleichen die Mitteilung des Cloizeaux', der optische Einachsigkeit und negativen Charakter der Doppelbrechung konstatierte. Die betreffende Stufe zeigt pseudokubische, nur von kleinen Pyramidenflächen begrenzte Kristalle von weißem Apophyllit, die 7 mm Kantenlänge erreichen, aufsitzend auf Gyrolith, den eine dünne Lage von Natrolith unterlagert. Bei der optischen Prüfung erweisen sie sich als einachsiger Leukocyklit von optisch positivem Charakter.

Der Gyrolith bildet meist stark zersetzte,² nur wenige Millimeter im Durchmesser hohe Blättchen, an denen man unter der Lupe öfter sechsseitigen Umriß bemerken kann.

Im Konoskope zeigen sie an klaren Stellen einachsige Achsenbilder von negativem Charakter der Doppelbrechung; die Ringsysteme der Achsenbilder lassen die normale Farbenfolge erkennen.

Die Bestimmung des Brechungsindex ω ergab an verschiedenen Blättchen etwas differierende Werte, nämlich:

1·548

1·546

1·540.

Mit Salzsäure geätzt geben die Blättchen deutliche trisymmetrische Kontraktionsfiguren, die beweisend sind für die Zugehörigkeit des Minerals zu einer Symmetrieklasse des trigonalen Systems.

J. Rumpf, T. M. P. M., II (1880), p. 384; O. B. Bøggild, Mineralogia Groenlandica, 1905, p. 553. Das vorliegende Exemplar ist ein Original von J. Rumpf; der größte auf demselben befindliche Apophyllitkristall ist der von diesem Autor in Fig. 20 (Taf. III) abgebildete.

¹ Das Muttergestein ist anamesitischer Basalt.

² Eine spezifische Gewichtsbestimmung konnte aus diesem Grunde nicht vorgenommen werden.

IV. Brasilien.

Mogy Guassù, Staat Sao Paulo.

Literatur: Hussak, Zentralbl. f. Min., 1906, Nr. 11, p. 330.

Das Muttergestein des Gyroliths von Mogy Guassù ist nach Hussak Diabas. Das Mineral tritt hier als Kluftbildung in Begleitung von älterem Laumontit und jüngerem Apophyllit auf. Ein weiterer Begleiter ist Calcit, der die älteste Kluftbildung darstellt.

Hussak beschreibt das Vorkommen wie folgt: »Gyrolith in Form kugliger, von radial gestellten, dünnen Blättchen gebildeter Aggregate von bald weißer, bald hell- bis dunkelgrüner Farbe, die oft sehr an Talk- oder Chloritaggregate erinnern. Gewöhnlich findet sich der Gyrolith in dem zentralen Teile der Kluftausfüllungen und sind deshalb die größeren (bis 2 cm) Kugeln dann abgeplattet. Sehr häufig enthalten die Gyrolithkügelchen Kristallnadeln von Laumontit, der früher als der Gyrolith gebildet wurde, als Einschlüsse und andererseits sind sie häufig an der Oberfläche vollständig mit winzigen, farblosen, würfelförmlichen Kriställchen von Apophyllit bedeckt.

Nie jedoch wurde Apophyllit als Einschluß im Gyrolith, wie der Laumontit, beobachtet und deshalb scheint es mir ganz ausgeschlossen zu sein, daß der Gyrolith, wie How angibt, sich aus dem Apophyllit gebildet hat. Die Härte des Gyroliths ist = 4.

Das spezifische Gewicht wurde mittels Thoulet'scher Lösung an losen, rein getrennten Spaltblättchen der weißen Varietät bestimmt und als 2·409 gefunden.

Die optischen Eigenschaften konnten nur an losen Spaltblättchen bestimmt werden. Diese erwiesen sich als optisch einachsig mit negativer Doppelbrechung; sie sind demzufolge wohl hexagonal.

Wie Dünnschliffe zeigen, sind die Gyrolithkügelchen oft nur im Zentrum grün gefärbt und außen weiß, so daß vollständige Übergänge von einer in die andere Varietät existieren und die grüne, eisenreiche Varietät daher keinen anderen Namen verdient.

Chemisches Verhalten: Vor d. L. wird er trübe, weiß, porzellanartig, ohne jedoch zu schmelzen. Mit Säuren wird er in grobem Pulver von verdünnter warmer Salzsäure langsam, in feinem Pulver vollständig unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure zersetzt.

Die quantitative Analyse der weißen Gyrolithkügelchen, deren Spaltblättchen unter dem Mikroskop rein ausgelesen wurden, ergab meinem Kollegen, Berg- und Hütteningenieur G. Florence, folgendes Resultat:

	Auf 100 berechnet	
»SiO ₃	52·77%	53·63%
Al ₂ O ₃ (mit Spuren F ₂ O ₃) . . .	0·73	—
CaO	33·04	33·58
Na ₂ O	0·35	—
K ₂ O	0·41	—
H ₂ O	12·58	12·78
	<hr/>	<hr/>
	99·88%	100%

In der dunkelgrünen Varietät hat Florence einen $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt von 7.36% und $\text{MnO} = 0.32\%$ nachgewiesen. Die Zusammensetzung des brasilianischen Gyroliths ist demnach sehr ähnlich der des Gyroliths von der Insel Skye.*

Den Apophyllit, der den Gyrolith begleitet und »der in würfelförmlichen Kristallen der Kombination $a(100).p(111)$ « erscheint, befindet Hussak »immer optisch einachsig, ohne optische Anomalien und mit stets positiver Doppelbrechung«.

Durch die Güte der Leitung des k. k. Hofmuseums erhielt ich eine Stufe des schönen Gyrolithvorkommens von Mogy Guassù zur Untersuchung zur Verfügung gestellt. Ein zweites Exemplar kaufte ich von dem Mineralienhändler J. Böhm in Wien. Auf Grund meiner Untersuchung, die vor dem Erscheinen von Hussak's Arbeit begonnen worden war,¹ kann ich die Ausführungen des erwähnten Herrn Autors im allgemeinen nur bestätigen und beschränke mich bloß auf die Wiedergabe ergänzender Beobachtungen.

Das spezifische Gewicht der Blättchen wurde nach der Schwebemethode mit 2.420 ermittelt.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die bisweilen verzerrt sechseckige Umrisse aufweisenden Spaltlamellen sehr schwach doppelbrechend und mehr weniger deutlich in Felder geteilt. Die einzelnen Felder besitzen die Gestalt gleichseitiger Dreiecke, indem die Schwingungsrichtung γ' mit der Höhenlinie koinzidiert.

Die konoskopische Prüfung ergab stets beinahe einachsige Interferenzbilder bei negativem Charakter der Doppelbrechung.

Der Brechungsindex ω beträgt 1.542 .

Bei der Prüfung auf Ätz- und Kontraktionsfiguren mittels verdünnter Salzsäure versagte das Material.

Als Begleitminerale wurden außer Apophyllit, Laumontit und Calcit noch Okenit gefunden, über den später berichtet werden soll.

An dem den Gyrolith begleitenden Apophyllit wurde im Gegensatz zu Hussak's Angaben konstatiert, daß nur der zentrale Teil der Platten ein optisch positiv einachsiger Apo-

¹ Vergl. meine vorläufige Mitteilung im Zentralbl. f. Min. etc. (Nr. 34 des Literaturverzeichnisses).

phyllit vom Leukocyklitcharakter ist. Die folgenden Schichten zeigen im Konoskop die farbenprächtigen Achsenbilder zweiachsigen Chromocyklits in der schönsten Regelmäßigkeit.

Zentrum: Leukocyklit und Stadium der »Andreasberger Ringe«; einachsig.

I. Schicht:	zitronengelber Grundton des Achsenbildfeldes				} zweiaxsig.
II.	» orangeroter	»	»	»	
III.	» roter	»	»	»	
IV.	» violetter	»	»	»	
V.	» indigoblauer	»	»	»	

Ich möchte hier bemerken, daß, soweit meine Beobachtungen reichen, diese Aufeinanderfolge mit zentralem Leukocyklit und darauffolgenden Chromocyklitschichten eine konstante Erscheinung ist; wenigstens habe ich niemals einen isomorphen Schichtenbau aufweisenden Apophyllit angetroffen, dessen Zentrum aus negativem und dessen randliche Partien aus positivem Apophyllit bestanden.

V. Poonah, Indien.

Literatur: M. F. Heddle (Über das Vorkommen von Gyrolith in Indien), Min. Magaz. (1889), 8, p. 199.

Unter einigen aus der Gegend zwischen Poonah und Bombay stammenden Zeolithstufen fand Heddle sphärische Blätteraggregate des Gyroliths von hervorragender Schönheit. Die Sphäroide erreichen die Dicke eines Zolles und sind von einer dünnen Lage von »Saponit« überzogen. Es gelang mir nicht, Stücke dieses von Heddle erwähnten Vorkommens zu erhalten, dagegen hatte ich das Glück, auf einigen alten, aus den Sammlungen des k. k. Hofmuseums,¹ des Mineralogischen Institutes der k. k. Universität und aus der Kollektion Lechner stammenden Zeolithstufen von Poonah ein anderes Gyrolithvorkommen zu entdecken.

Das Muttergestein dieser Stufen ist durchwegs ein violettbrauner Melaphyrmandelstein, der reich ist an blaugrünem

¹ Akquisitionsjahr 1834.

Delessit in Gestalt dünner Überzüge, die Mandeln und Kluftflächen bekleiden.

Das Auftreten der folgenden Minerale auf den Stufen wurde beobachtet: Gyrolith, Apophyllit, Desmin, Skolezit, Heulandit und ein Mineral der Chabasitgruppe (Chabasit oder Gmelinit?).¹

Ich konstatierte nachstehende Fälle von Sukzessionen:

<i>a)</i>	<i>b)</i>	<i>c)</i>
1. Chabasit,	1. Chabasit,	1. Chabasit,
2. Gyrolith,	2. Gyrolith,	2. Gyrolith,
3. Skolezit,	3. Skolezit,	3. Heulandit,
4. Desmin,	4. Desmin und Apo-	4. Desmin und Apo-
5. Apophyllit.	phyllit.	phyllit.

Das Mineral der Chabasitgruppe, von welchem nicht ausreichendes Material zu einer genaueren Bestimmung zur Verfügung stand, bildet winzige rötliche Rhomboederchen, die die Innenwände der Geoden auskleiden.

Der Skolezit (Var. Poonalith) bildet mehrere Zentimeter lange, farblose Nadeln, die die Apophyllit- und Desminkristalle durchsprießen.

Der Desmin erscheint in garbenförmigen, weißen, bis 3 *cm* langen Aggregaten, aus Kristallen der gewöhnlichen Form bestehend.

Heulandit fand sich bloß auf einer Stufe in nahezu 1 *cm* langen, nach (010) dicktafeligen Individuen von der durch die Flächen $b = (010)$, $t = (201)$, $s = (\bar{2}01)$ und $c = (001)$ begrenzten Form vor. Die Färbung der Kristalle ist weiß.

Der Apophyllit zeigt auf allen Stufen langprismatisch-pyramidale Kristalle mit kleinen Endflächen, die wasserhelle, dem Prisma gleichsam aufgesetzt erscheinende Spitzen besitzen, während die bloß vom Prisma begrenzten Anteile der Individuen trübe sind und blaß apfelgrüne Färbung zeigen.

Im parallelen polarisierten Lichte beobachtete ich die normale Felderteilung, im konvergenten Zweiachsigkeit bei

¹ Leonhard (Handwörterb. der topogr. Mineral., 1843, p. 122) erwähnt Chabasit von Poonah.

positivem Charakter der Doppelbrechung und im übrigen das Verhalten des Vorkommens von Andreasberg (Andreasberger Ringe).

Es ist eine deutliche Achsendispersion $v > \rho$ wahrnehmbar.

Der Gyrolith selbst bildet oberflächlich matte, graulichweiße, kugelige Rosetten von bis 3 mm Durchmesser, die sich im Innern aus halbdurchsichtigen, perlmutterglänzenden Blättchen zusammengesetzt erweisen und ein blättrigstrahliges Gefüge erkennen lassen.

Das spezifische Gewicht wurde mit 2·342 und 2·410 (an zwei verschiedenen Stufen) gefunden. Die Härte beträgt 3·5.

Konoskopisch geprüft geben die Blättchen einachsige, bisweilen auch zweiachsige Achsenbilder von negativem Charakter der Doppelbrechung und normaler Farbenfolge der Ringe.

Der Brechungsquotient ω wurde mit 1·546 ermittelt.

Die Prüfung auf Ätz- und Kontraktionsfiguren ergab ein negatives Resultat.

Die chemische Analyse des Minerals, zu welcher nur 0·3 g zur Verfügung standen, weshalb auch hier auf die Bestimmung der Alkalien Verzicht geleistet werden mußte, wurde im chemischen Laboratorium des Herrn Hofraths Ludwig ausgeführt. Sie ergab nachstehende Werte:

SiO ₂	52·63
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	Spuren
CaO	32·23
MgO	nicht vorhanden
MnO	Spur
H ₂ O	12·96
K ₂ O, Na ₂ O	nicht bestimmt ¹
Summe...	97·83

Belegzahlen: Einwage 0·300 g, Glühverlust 0·0389 g, SiO₂ = 0·1579 g, CaO = 0·0967 g.

¹ Qualitativ nachgewiesen.

Ergebnisse.

1. Der Gyrolith ist nicht, wie man bis in die letzte Zeit vielfach geglaubt hat, eine Varietät von Apophyllit oder gar »ein zersetzter Apophyllit«, sondern eine wohlcharakterisierte selbständige Gattung, als deren nächste Verwandten die sowohl chemisch als morphologisch und physikalisch äußerst ähnlichen Minerale Reyerit und Zeophyllit zu betrachten sind.

2. Der Gyrolith kristallisiert wie seine Verwandten im trigonalen Kristallsystem. Deutliche Kristalle sind bisher nicht beobachtet,¹ undeutliche werden begrenzt von der Spaltfläche (0001), einem dreiseitigen Prisma und einem steilen Rhomboeder. Welcher Symmetrieklasse des trigonalen Systems der Gyrolith angehört, läßt sich bis jetzt nicht entscheiden.

3. Die Härte des Gyroliths beträgt — an verschiedenen Vorkommen — zwischen 3 und 4 der Mohs'schen Härteskala.

4. Über die bisher bekannten spezifischen Gewichte der Gyrolithvorkommen gibt die folgende Tabelle Aufschluß. Das spezifische Gewicht des unveränderten Minerals kann rund mit 2·4 angenommen werden.

Fundort	Spezifisches Gewicht	Beobachter
Mückenhanberg	2·397	Cornu
Scharfenstein (?)	2·343	»
»	2·344	«
»	2·368	»
Storr auf Skye	2·391	»
» » »	2·379	»
Korosuak	2·388	»
Karartut	2·422	»
Fort Point	2·39	W. T. Schaller
Mogy Guassù	2·409	E. Hussak
» »	2·420	Cornu
Poonah	2·342	»
»	2·410	»

¹ Darüber wird Herr Bøggild Aufschluß geben.

4. Das optische Verhalten des Gyroliths ist das eines einachsigen Körpers von negativem Charakter der Doppelbrechung. Achsenbilder vom Chromocyklitcharakter, die auf eine isomorphe Mischung mit optisch positiver Substanz hindeuten würden, wurden niemals beobachtet. Stets zeigen die Ringe der Achsenbilder die normale Newton'sche Aufeinanderfolge der Farben.

Nicht selten zeigt dagegen das Mineral dem Apophyllit und Zeophyllit analoge optische Anomalien, die sich durch Doppelbrechung und Felderteilung der Blättchen in sechs gleichseitige Dreiecke und Zweiachsigkeit, die beträchtlich werden kann, äußert. Die Achsenebenen koinzidieren dann stets mit der Höhenlinie des dreieckigen Feldes.

Die folgende Tabelle enthält die Werte für den Brechungsindex ω nach der Immersionsmethode an den verschiedenen Vorkommen, bestimmt durch A. Himmelbauer:

Fundort	ω	Fundort	ω
Mückenhanberg	1·542	Korosuak	1·545
Scharfenstein	1·543	»	1·545
»	1·544	Mogy Guassù	1·542
Storr auf Skye	1·54	Poonah	1·546
Niakornak	1·548	} 1·545 im Mittel	
»	1·546		
»	1·540		

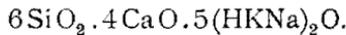
5. Die folgende Tabelle gibt die bisher bekannten Analysen wieder:

	Anderson	How	Clarke	Schaller	Hussak	Cornu (Skye)	Cornu (Poonah)	Cornu (Leipa)
SiO ₂	50·70	51·90	52·54	53·47	52·77	51·99	52·63	52·05
Al ₂ O ₃	1·48	1·27	0·71	0·22	0·73	—	—	—
CaO	32·24	29·95	29·97	32·00	33·04	32·02	32·23	32·35
MgO	0·18	0·08	—	—	—	—	—	—
Na ₂ O	—	—	0·27	1·25	0·35	—	—	—
K ₂ O	—	1·60	1·56	—	0·41	—	—	—
H ₂ O	14·18	15·05	14·60	13·21	12·58	12·80	12·96	13·06
F	—	—	0·65	—	—	—	—	—

Die Molekularprocente (mit Ausnahme der zwei ältesten Analysen) sind:

	Clarke	Schaller	Hussak	Cornu			
				(Skye)	(Poonah)	(Leipa)	
SiO ₂ ...	0·8699	0·8853	0·8737	0·8608	0·8713	0·8617	
Al ₂ O ₃ ...	0·0069	0·0021	0·0071	—	—	—	
CaO...	0·5339	0·5701	0·5886	0·5705	0·5742	0·5763	
Na ₂ O...	0·0043	0·0201	0·0056	—	—	—	
K ₂ O...	0·0165			0·0043	—	—	—
H ₂ O...	0·8104				0·7105	0·7194	0·7250
F.....	0·0341	—	—	—	—	—	

Die Zahlen führen zu folgender Formel:



Es ist also eine teilweise Ersetzung des H durch K und Na anzunehmen. Zu bemerken wäre noch, daß Clarke's Mineral nicht ganz diesem Verhältnis entspricht. Ohne diese Ersetzung verlangt die Formel SiO₂ 53·53%, CaO 33·16% und H₂O 13·31%.

Der Gyrolith unterliegt häufig einer Zersetzung (Albinisierung) in Calciumcarbonat. Diese Pseudomorphose hat der Gyrolith mit seinen Verwandten Apophyllit, Reyerit und Zeophyllit gemein.¹

Bezüglich der Paragenesis läßt sich folgendes feststellen:² Neben Gyrolith tritt als ältester Zeolith Analcim auf. Dann folgen Natrolith oder Thomsonit, auch Laumontit, darüber Apophyllit (meist Fluorapophyllit) und Okenit. Manchmal beobachtet man noch eine zweite Gyrolithgeneration, also eine Art rekurrenter Bildung. Dieser Sukzession liegt offenbar das Gesetz zu Grunde, daß die wasserärmsten Zeolithe zuerst ausgeschieden wurden und dann immer wasserreichere folgten.

Eine Ausnahme von dieser konstanten Sukzession bildet das Vorkommen von Poonah.

Der Gyrolith findet sich fast durchwegs nur in Basalten. Speziell im nördlichen Europa ist er an die Trappgesteine (im Sinne Weinschenk's) geknüpft.

¹ Vergl. Blum, Pseudomorphosen, III, p. 41.

² Auch hier befinde ich mich in Übereinstimmung mit Herrn Bøggild.

Am Schlusse möge noch erwähnt werden, daß meine Versuche,¹ den Gyrolith synthetisch darzustellen, ein negatives Resultat ergaben. Die Versuche wurden in zugeschmolzener Glasröhre bei 300° C. ausgeführt.

Beim ersten Versuch wurde Wollastonit (Finnland), Kieselgallerte und Wasser verwendet. Es trat überhaupt keine Reaktion ein.

Der zweite Versuch wurde mit Calciumcarbonat, Kieselgallerte und Wasser ausgeführt. Hier wurde eine Bildung von Aragonit und Opal beobachtet.

¹ Im Laboratorium des Herrn Prof. Pomeranz ausgeführt.
