

VI. ÜBERSICHT DER MITTHEILUNGEN  
 ÜBER DAS GESTEIN UND DIE MINERALIEN DES  
 ARANYER BERGES  
 UND NEUERE BEOBACHTUNGEN DARÜBER.

Von Dr. ANTON KOCH,

C. M. D.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 16. Februar 1885 vom c. M. A. Schuller.

Nach dem Erscheinen des ersten Berichtes über diesen Gegenstand<sup>1</sup> war es ALEX. SCHMIDT,<sup>2</sup> der zuerst die krystallographische Beschreibung des Pseudobrookites besprach, indem er auf Grund der vom Verfasser angegebenen Winkeldaten eine neue Berechnung und rectificirte Abbildungen des Pseudobrookites gab. Nach ihm sind die beobachteten Flächen:

$$\begin{aligned}
 a &= \infty \check{P}_{\infty} (010); & b &= \infty \check{P}_{\infty} (100); & d &= \check{P}_{\infty} (011); \\
 e &= \frac{1}{3} P_{\infty} (013); & y &= \check{P}_{\infty} (101); & m &= \infty P (110); \\
 l &= \infty \check{P}_2 (210); & p &= \check{P}_6 (166).
 \end{aligned}$$

Etwas später referirte darüber Prof. P. GROTH,<sup>3</sup> indem er die in die krystallographische Beschreibung eingeschlichenen Fehler rectificirte und die krystallographischen Originaldaten auf's neue

Neue Minerale aus dem Andesit des Aranyer Berges in Siebenbürgen. TSCHERMAK's Min. u. Petr. Mitth. 1878. p. 331.

<sup>2</sup> A pseudobrookit kristálytani elemei (Krystallographische Elemente des Pseudobrookites.) Földt. Közl. 1878. p. 273.

<sup>3</sup> Neue Mineralien aus dem Andesit . . . . ., Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 1879. S. 306.

berechnete. GROTH wählte beim Pseudobrookit anstatt  $m$  das Prisma  $l$  zur Grundform und fand, dass das dadurch berechnete Axenverhältniss sehr nahe jenem des Brookites stehe, wenn man dabei die Axen  $b$  und  $c$  vertauschen würde. Bei der Annahme, der Pseudobrookit sei nichts anderes, als ein eisenreicher Brookit, wären die beobachteten Flächen nach ihm :

$$l = \infty P \quad (110) \quad c = \infty \check{P}3 \quad (130) \quad m = 2\bar{P}\infty \quad (201);$$

$$d = \bar{P}\infty \quad (101); \quad b = oP \quad (001); \quad y = \check{P}\infty \quad (011).$$

Auch GROTH gibt eine rectificirte Abbildung der vollzähligen Combination nach des Verfassers Aufstellung (l. c. Taf. VII, Fig. 7). Ebenda bespricht GROTH auch die Krystallform des Szabóites, die eingeschlichenen Bezeichnungsfehler des Originales corrigirend und eine neue Abbildung hinzufügend (l. c. Taf. VII, Fig. 8, 9).

Gleichzeitig und an selber Stelle mit diesem Referate erschien von Prof. A. v. LASAULX<sup>4</sup> eine Mitteilung, welche sich ausführlich mit dem Szabóite, resp. mit dem neuen Vorkommen bei Biancavilla am Fusse des Aetna und Riveau Grand in Mont Dore beschäftigt. A. v. LASAULX kam mit geringer Abweichung betreffs der Krystallgestalt und der physikalischen Eigenschaften zu einem ähnlichen Resultate, wie KOCH, und wurde constatirt, dass die beiden neuen Vorkommen mit dem Szabóite des Aranyer Berges identisch seien.

G. VOM RATH theilte beinahe zur selben Zeit (am 3. März 1879) seine Erfahrungen bezüglich des Aranyer Berges und der daselbst gesammelten Mineralien mit, welchen er in Begleitung Prof. KOCH's im Sommer 1878 besucht hatte. Er erweiterte die Reihe der durch Prof. KOCH nachgewiesenen Mineralien mit zwei Species, mit dem Plagioklas und dem Augit. Der Plagioklas fand sich in den Krystalldrusen eines aus gelbem Augit, aus Quarz und Tridymith bestehenden Einschlusses in einzelnen, kaum 1 Mm.

<sup>4</sup> Mineral. Notizen. 1. Szabóit von Biancavilla am Aetna. 2. Szabóit von Riveau grand in Mont Dore. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 1879. S. 288.

<sup>5</sup> Bericht über eine im Herbst 1878 ausgeführte Reise durch einige Theile des österr. ung. Staates. Sitz. Ber. der Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. Sitzung vom 2. März 1879.

grossen, beinahe durchsichtigen Kryställchen, welche äusserlich dem in der doleritischen Lava von Bellingen durch ihn beobachteten Sanidine ähneln, aber bestimmt Plagioklase sind. Der Augit erscheint in Aggregaten rötlichgelber-rötlichbrauner winziger Kryställchen, welche manchen Granatvarietäten gleichen, und finden sich in den Schalen der Einschlüsse am häufigsten. Bezüglich des Pseudobrookites theilte er die Resultate seiner Messungen und Berechnungen mit und spricht sich gegen Prof. GROTH dahin aus, dass trotz der Aehnlichkeit im Habitus zwischen Pseudobrookit und Brookit eine nähere Uebereinstimmung nicht stattfindet. Ueber den Szabóit theilte er nichts neues mit, das Vorkommen des Titanites bestätigte er nach eigener Beobachtung; endlich beschrieb er unter den Gesteineinschlüssen ein aus Plagioklas und Augit bestehendes körniges doleritisches Gestein.

Im selben Jahre machte auch Prof. KOCH<sup>6</sup> neue Mittheilungen über das Ergebniss der neueren Untersuchung des Aranyer Berges, aus welchen Folgendes erwähnt zu werden verdient. In einem neuen Steinbruche am westlichen Ende des vierten oder höchsten Parallelrückens, und von hier in gerader Linie bis zum Marosufer hinunter, zeigt der Szabóit äusserlich die eigentümliche Abweichung, dass die sehr kleinen und dünnen Kryställchen harzgelb, manchmal beinahe gelblich weiss und durchsichtig werden.

In ihrer Gesellschaft fanden sich blos Tridymith-Gruppen und Rubellanblättchen, stellenweise sehr reichlich. Diese Kryställchen wurden aber genauer nicht untersucht.

Zugleich erhielt auch KOCH mehrere kleine Plagioklas-Kryställchen unter denselben Umständen, wie sie G. VOM RATH beschrieb, übersandte dieselben behufs einer genauen Prüfung an Prof. VOM RATH, der darüber brieflich Folgendes mittheilte:

«Der eingesandte Krystall ist ein wundervoller kleiner Anorthit, an welchem ich folgende Flächen bestimmte:

---

<sup>6</sup> Újabb gyűjtés az aranyi hegyen s új adatok a szabóit és pseudobrookit egyéb előfordulását illetőleg. Orv. t. t. Értes. Term. t. szak. 1879. 154. l.

$$\begin{array}{llll}
 T = \infty'P & l = \infty P' & z = \infty' \check{P}3 & f = \infty \check{P}'3 \\
 M = \infty \check{P}'\infty & h = \infty \check{P}'\infty & y = 2, \check{P}, \infty & q = 2/3, \check{P}, \infty \\
 P = oP & n = 2' \check{P}, \infty & e = 2, \check{P}' \infty & k = 2/3' \check{P}, \infty ; \\
 p = ,P & o = P, & w = 4, \check{P}2 & r = 4 \check{P}, 2.
 \end{array}$$

«Die Ausbildung ist ziemlich eigentümlich dadurch, dass die Flächen der Zone  $P : n : e$  vorherrschen; am meisten verwandt der Fig. 7 meiner Abhandlung über den Anorthit (Pogg. Ann. Bd 147, S. 22). Trotz der Kleinheit der Kryställchen gelang es am grossen Goniometer eine Anzahl von Kanten zu messen und ihre nahe Uebereinstimmung mit den von KOKSCHAROW angegebenen Werten nachzuweisen :

|             | Gemessen am<br>Aranyer Kryst. | Berechnet<br>von Kokscharow   |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| $z \quad T$ | $= 148^{\circ} 25'$           | $148^{\circ} 31'$             |
| $T : l$     | $= 120^{\circ} 30'$           | $120^{\circ} 31'$             |
| $l \quad f$ | $= 151^{\circ} 25'$           | $151^{\circ} 25 \frac{1}{4}'$ |
| $z \quad w$ | $= 158^{\circ} 55'$           | $158^{\circ} 59 \frac{1}{2}'$ |
| $w : p$     | $= 147^{\circ} 37'$           | $147^{\circ} 34 \frac{3}{4}'$ |
| $z \quad p$ | $= 126^{\circ} 34'$           | $126^{\circ} 34 \frac{1}{4}'$ |
| $z \quad q$ | $= 96^{\circ} 48' (51')$      |                               |
| $T : p$     | $= 123^{\circ} 41'$           | $123^{\circ} 37'$             |
| $l \quad n$ | $= 94^{\circ} 58' (50')$      |                               |
| $z \quad n$ | $= 138^{\circ} 19'$           | $138^{\circ} 14 \frac{1}{2}'$ |
| $P : n$     | $= 133^{\circ} 16'$           | $133^{\circ} 14 \frac{1}{4}'$ |
| $T : P$     | $= 69^{\circ} 24'$            | $69^{\circ} 20'$              |

«Die bisher bekannten Fundorte gut krystallisirter Anorthite sind noch nicht so zahlreich, dass die Auffindung eines neuen nicht einiges Interesse in Anspruch nehmen dürfte.

«Ein noch höheres Interesse verdient aber wohl das kleine lichtgelbe Kryställchen. Obgleich ich keine chemischen Versuche damit machen konnte, wegen der äusserst geringfügigen Grösse und um das Object nicht gänzlich zu zerstören, so hege ich doch nicht den geringsten Zweifel, dass es *Anatas* ist. Dies Mineral ist bisher ebenso wenig, wie die beiden anderen Titansäure-Mineralien,

Rutil und Brookit, in vulkanischen Gesteinen jemals beobachtet worden. Die vorliegende Krystallcombination ist  $P$ , d. h. die Grundform des Anatas, nebst  $P_\infty$  (welches die Polkanten der Grundform abstumpft) und  $\frac{1}{3}P$ . Ich habe das diamantglänzende Kryställchen ringsum gemessen und mich bestimmt von der quadratischen Natur und von der Identität der Kanten mit denen des Anatas überzeugt (innerhalb der Beobachtungsfehler, denn das Kryställchen gestattete keine ganz genauen Messungen):  $P:P_\infty$  (anliegend) =  $cca\ 139\frac{1}{4}^\circ$

Im Jahre 1880 machte KENNGOTT<sup>7</sup> Bemerkungen über die chemische Zusammensetzung des Pseudobrookites und des Szabóites, und kam zu dem Schlusse, dass die bisher durchgeführten Analysen keine sichere Grundlage zur Beurteilung einer genauen Formel bieten, folglich neue Analysen erwünscht seien.

Im selben Jahre theilte ALEX. SCHMIDT<sup>8</sup> seine auf den Pseudobrookit bezügliche krystallographische Untersuchung mit, welche er an den von Prof. KOCH selbst untersuchten Kryställchen durchführte. Das Ergebniss seiner Studie fasst er in dem Ausspruch zusammen: «Obgleich die krystallographische Annäherung des Pseudobrookites zu dem Brookit nicht geleugnet werden kann, aber in Anbetracht von G. VOM RATH's Bemerkung, dass nämlich bei der Annahme der GROTH'schen Auffassung die so charakteristische Streifung der Makroendfläche des Pseudobrookites am Brookit keine Analogie finde: muss wohl die Selbständigkeit des Pseudobrookites vorderhand beibehalten werden.»

Die an dem Pseudobrookit endgiltig constatirten Flächen sind nach ihm:

$$\begin{array}{ll} a = \infty \bar{P}_\infty (100) & y = \check{P}_\infty (011) \\ b = \infty \check{P}_\infty (010) & l = \infty P (110) \\ d = \bar{P}_\infty (101) & m = \infty P^2 (210) \\ e = \frac{1}{3} \bar{P}_\infty (103) & p = \check{P}_3 (133), \end{array}$$

zu denen er noch eine Fläche hinzufügt,  $n = \infty \check{P}_2 (120)$ .

Ueber die chemische Zusammensetzung des Pseudobrookites und Szabóites. Neues Jahrb. f. Min. 1880. I. B. S. 165.

<sup>8</sup> Ueber den Pseudobrookit. Természettud. Füzetek (Naturhistorische Hefte) 1880. S. 340.

Im Jahre 1882 theilte AUG. FRANZENAU<sup>9</sup> seine an dem ölgrünen, sehr flächenreichen Amphibol des Aranyer Berges gemachten krystallographischen und optischen Beobachtungen mit, welch' Krystalle ihm Prof. KOCH zur Untersuchung überliess. KOCH erkannte an ihnen annäherungsweise 14 Flächen, FRANZENAU constatirte durch genaue Messungen, dass er unter diesen zwei nicht finden konnte, dass aber fünf ganz neue Flächen zugegen seien.

Im vergangenen Jahre legte AL. J. KRENNER<sup>10</sup> das Ergebniss seiner am Szabóite gemachten neuesten Beobachtung vor. Dieses ist kurz gefasst, dass der auf Grund ungenügender Untersuchung aufgestellte Szabóit keine selbständige Species, sondern Hyperstenit sei, da die genauer bestimmte Krystallgestalt, das optische Verhalten und die sonstigen physikalischen Eigenschaften dieses Mineralen sicher darauf hinweisen; die durch KOCH mitgetheilte chemische Analyse aber wahrscheinlich fehlerhaft sei. Auf diesen schweren Vorwurf hin untersuchte Prof. KOCH nochmals das erwähnte Mineral und theilt, indem er die Richtigkeit der KRENNER'schen neuen Bestimmungen zulässt, als Erwiderung und zu seiner Entschuldigung darüber Folgendes mit.

Was vor Allem die Qualität des untersuchten Materiales betrifft, ist es zweifellos, dass KOCH seinerzeit, als er seine eingehendere Untersuchung anstellte, mehr oder minder umgewandelte, höchstens durchscheinende, haarbraune Kryställchen vor sich hatte; während KRENNER «frische, unverwitterte Kryställchen untersuchte, die, wenn sehr dünn, licht grünlichgelb oder licht grünlichbraun waren, wobei der lichtere Farbenton mit vollständiger Durchsichtigkeit gepaart war. Der Umstand, dass KOCH seinerzeit das frische Mineral nicht kannte und ausserdem kein geübter Krystallograph ist, erklärt manche Irrungen, welchen er anheim fiel. Den schwachen Wert seiner gemessenen Winkel in Folge der winzigen und matten Flächen betonte bereits KOCH; aus diesen Werten konnte er aber dennoch nicht auf das rhombische System schliessen. KRENNER

---

<sup>9</sup> Krystallographische und optische Untersuchungen am Amphibol des Aranyer Berges (Mit Taf. XII.) Zeitschr. f. Krystall. und Miner. S. B. 1884. S. 568.

<sup>10</sup> Ueber den Szabóit. Zeitschrift f. Kryst. und Min. 9. B. 1884. S. 255.

irrt, wenn er meint, dass KOCH blos aus den Winkeln einer Zone — jener der Hauptaxe — auf das triklinische System schloss; denn seine mikrogoniometrischen Messungen dienten ja dazu, um die Neigungen der in der Makrodiagonal-Zone liegenden  $b$ ,  $x$ ,  $y$  und  $b'$  Flächen, resp. die Winkelwerte des brachydiagonalen Hauptschnittes kennen zu lernen; ausserdem durfte aus dem wechselnden Erscheinen der Pyramiden- und Domen-Flächen, wie selbe auf seinen Abbildungen dergestelt sind, ebenfalls darauf geschlossen werden. Auch ist nicht einzusehen, warum man sich über diese Messungen schwer ein Urteil bilden könnte, da doch das Resultat  $b:x$ ,  $b':y$ ,  $b:c$  und  $b':c$  deutlich ausgeschrieben ist, und den durch KRENNER gefundenen Werten ziemlich nahe stehen. Dass KOCH die Axen  $a$  und  $b$  vertauschte, die vermeinten Domen  $x$  und  $y$  als Grund- und Brachydomen schrieb, hatte bereits GROTH nachgewiesen.

Die durch KRENNER nachgewiesene steile Pyramide  $i = 2\bar{P}2$  (212) wurde von KOCH als Doma angesehen, da diese Flächen an seinen Kryställchen so schmal und matt waren, dass sie unter dem Mikroskop betrachtet kaum eine Spur von Reflex gaben. Die Beobachtung wurde auch deshalb erschwert, weil die Pyramidenflächen an seinen Krystallen überhaupt sehr ungleich, matt und wegen Parallel-Verwachsungen nach der Fläche  $b$  fein geschiefert erschienen. Bei der erneuerten Untersuchung erhielt er aber ein 2 Mm. langes, 1 Mm. breites und  $\frac{1}{4}$  Mm. dickes Kryställchen, an welchem die Flächen des  $2\bar{P}2$  wirklich deutlich zu sehen sind. Dieses auffallend grosse, obwohl verwitterte rote Kryställchen fand er in einem aus derbem Quarz, Tridymith, Augit, Amphibol und Granat bestehenden Einschluss aufgewachsen. An einigen Kryställchen bemerkte KOCH auch Spuren der Fläche  $2P\infty$  ( $d$ ) als gerade Abstumpfung der Endkanten des  $2\bar{P}2$ , endlich war an einem Kryställchen auch die wahrscheinliche Spur der Flächen von  $2\bar{P}\infty$  ( $k$ ) zu sehen.

Die physikalischen Eigenschaften betreffend hebt KOCH Folgendes hervor. Unter den Spaltungsrichtungen fiel ihm die beste,  $n$  nach  $a$ , wegen Verwitterung und starker Verwachsungsstreifen nicht auf; die feinen Streifen nach der Fläche  $c$  erklärte er ebenfalls nicht für Zwillingstreifen; nach  $a$  verfertigte er keinen Dünnschliff.

An später gesammelten frischen Kryställchen beobachtete

auch KOCH auf der Fläche *b* zwischen gekreuzten Nicols lebhafte, aber einheitliche Interferenzfarben, sowie auch die gerade Exstinction, wie sie KRENNER angibt. Als er bei seiner früheren Untersuchung an verwitterten Kryställchen einen Exstinctionswinkel von  $2-3^\circ$  fand, kam dieser Irrtum daher, dass er damals noch keine genau gekreuzt eingestellte Nicols besass.

Merkwürdig, dass auch A. v. LASAULX diesen Irrtum nicht bemerkte, wodurch die Frage nach dem Krystallsystem sogleich erledigt gewesen wäre.

Härte und spec. Gewicht sind durch KOCH richtig bestimmt.

Der Schmelzgrad der frischen Kryställchen wurde durch ihn auf's neue untersucht und gefunden, dass derselbe dem 2. Grade SZABÓ's entspricht, wie er an einigen Diagonalen zu beobachten ist. Nach SZABÓ ist der Schmelzgrad einiger Hyperstenite = 4, in dem Lehrbuche NAUMANN-ZIRKEL's aber wird gesagt, der Hyperstenit schmelze «mehr oder minder leicht». In diesem Verhalten weichen also die Aranyer Kryställchen von den bisher untersuchten Hypersteniten ab und zeigen eine Annäherung an den Bronzit. Den Schmelzgrad der verwitterten Kryställchen kann man — nach SZABÓ's Einteilung — auf 1 setzen, und die Bezeichnung «schmilzt nicht» kam jedenfalls aus Versehen in die erste Beschreibung, um so mehr, da ausdrücklich gesagt wurde, dass bei dem zweiten Versuche an den splitterigen Enden Spuren der Schmelzung sich zeigten. Dieses noch schwierigere Schmelzen der verwitterten Kryställchen dürfte auf Kosten des ausgeschiedenen  $Fe_2O_3$  geschehen.

Schliesslich teilt KOCH die Resultate der erneuerten chemischen Analyse des fraglichen Mineralen mit. Mit der Analyse beehrte er seinen Bruder, FRANZ KOCH, der diese im chemischen Laboratorium der Klausenburger Universität ausführte. Das zur Analyse genommene Material wurde sorgfältig ausgewählt und wurden drei Partien genommen; *a*) mehr oder minder verwitterte Kryställchen, ähnlich jenen, welche vor sieben Jahren durch ihn selbst analysirt wurden, zur Ausscheidung des ganzen Eisengehaltes in Form von  $Fe_2O_3$ , davon 0.5205 gr.; *b*) eben solche Kryställchen zur Bestimmung des Eisengehaltes, welches in Form von  $FeO$  zugegen ist; *c*) ganz frische Kryställchen ebenfalls zur Bestimmung des Eisenoxydul-Gehaltes. Diesem wurde *d*) beigefügt

zur Nachprüfung des  $Fe_2O_3$ , jener Niederschlag, welcher bei der ersten Analyse im Jahre 1877 gewonnen wurde.

Das Ergebniss der ausgeführten Analysen, welchen unter *e*) noch das Resultat der älteren Analyse beigelegt wurde, ist das Folgende :

|               | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>e</i>                   |
|---------------|----------|----------|----------|----------------------------|
| $SiO_2$       | 51·681   | —        | —        | In Salzsäure 52·354.       |
| $FeO$         | —        | 8·465    | 19·720   | aufgelöst wurde —          |
| $Fe_2O_3$ ... | 22·104   | —        | —        | nach Fällung 44·697        |
| $CaO$         | 3·093    | —        | —        | des $Fe_2O_3$ in der       |
| $MgO$         | 22·687   | —        | —        | Lösung ein be- 3·120       |
| Glühverl.     | 0·960    | —        | —        | bedeutender <i>Mg</i> Spur |
|               |          |          |          | gehalt nachge- 0·397       |

Aus dieser neuen Analyse ist deutlich zu ersehen, dass die erste Analyse (unter *c*) fehlerhaft sei, indem das  $MgO$  sammt dem  $Fe_2O_3$  abgeschieden und bestimmt wurde. Die damals gefundene Menge  $Fe_2O_3 + MgO = 44·697$  ist nahezu dieselbe, wie die Mengen des durch FRANZ KOCH erhaltenen  $Fe_2O_3$  und  $MgO$  zusammen = 44·791.

Dieser wesentliche Irrtum gestattete natürlich abermals nicht die Identität dieses Mineralen mit dem Hyperstenit zu erkennen.

Aber auch hier kann die vorgeschrittene Verwitterung der Kryställchen als Entschuldigung dienen, weshalb auch ein bedeutender Teil des ursprünglichen Eisenoxydules in Eisenoxyd verwandelt wurde.

Nach den mitgetheilten Analysedaten ist die chemische Zusammensetzung der frischen (*f*) und der veränderten Kryställchen (*g*) die folgende:

|             | <i>f</i> | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>i</i> |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| $SiO_2$ ... | 51·681   | 51·681   | 53·154   | 52·88    |
| $Fe_2O_3$ } | 0·202    | 12·687   | 0·202    | —        |
| $Al_2O_3$ } |          |          |          |          |
| $FeO$       | 19·702   | 8·465    | 19·702   | 18·23    |
| $MgO$       | 22·687   | 22·687   | 23·334   | 22·22    |
| $CaO$       | 3·493    | 3·093    | 3·181    | 3·55     |
| Glühverl.   | ?        | 0·960    | —        | 0·56     |
|             | 97·265   | 99·573   | 99·573   | 101·34   |

Die Summe der Bestandteile der frischen Krystalle 97·365 ist deshalb kleiner, als jene der verwitterten, weil wegen Fehlen des Glühverlustes und des minderen Procentes von  $FeO$  die verhältnissmässige Erhöhung der Percente der übrigen Bestandteile nicht in Betracht gezogen wurde. Wenn wir bei den frischen Krystallen keinen Glühverlust annehmen und ausser dem Eisengehalt die Percente der übrigen Bestandteile bis 99·573 verhältnissmässig erhöhen, dann erhalten wir unter *h* die richtigere chemische Zusammensetzung der frischen Krystalle.

Indem man die Resultate dieser Analysen überblickt, kann man das Endresultat in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der Hyperstenit des Aranyer Berges nähert sich in seiner Zusammensetzung am meisten jenem von Harzburg (Radautal), welchen STRENG analysirte, und dessen Zusammensetzung vergleichungshalber in obiger Tabelle unter *i*) beigelegt ist.

2. Der Eisenoxydulgehalt erreicht den Percentualsatz nicht, welchen man, dem umgekehrten Verhältniss gemäss, welches nach TSCHERMAK zwischen dem optischen negativen Axenwinkel und dem Eisen-Mangengehalt bestehen soll, nach dem durch KRENNER bestimmten optischen Axenwinkel von  $84^{\circ} 18'$  erwartet hätte; der  $MgO$ -Gehalt dagegen ist der höchste unter allen bisher analysirten Hypersteniten, was auch mit der lichten Farbe und der schweren Schmelzbarkeit im besten Einklange steht.

3. Der durch KOCH zuerst untersuchte sogenannte Szabóit ist eine Umänderungs- und Verwitterungs-Varietät des Hyperstenites, in welcher der grössere Teil des  $FeO$  (etwa der  $\frac{3}{5}$  Teil) in  $Fe_2O_3$  umgewandelt wurde und in Folge der Vermehrung dieses Bestandtheiles eine entsprechende Verminderung der übrigen und vielleicht die Aufnahme etwas Wassers vor sich ging. Ein Teil des  $Fe_2O_3$  ist unzweifelhaft als Hämatit ausgeschieden worden; es ist aber nicht wahrscheinlich, dass der ganze gefundene  $Fe_2O_3$ -Gehalt von ausgeschiedenem Hämatit herstamme.

\*\*\*

Nach diesen Erörterungen wendet sich KOCH gegen die das Gestein des Aranyer Berges und die dasselbe zusammensetzende

Mineralassociation betreffenden Betrachtungen KRENNER's und teilt diesbezüglich seine eigenen Untersuchungen mit.

KRENNER hält dafür, dass der besprochene Hyperstenit kein Sublimationsproduct sei, wie es KOCH angab, sondern dass derselbe «vielmehr ein in die Grundmasse eingebetteter Bestandteil des Gesteins ist, und letzteres ist ein gerade so merkwürdiger Hyperstenittrachyt, wie jener von Demavend in dem fernen Persien .

Die Mineralassociation, mit welcher der Hyperstenit das Gestein bilden soll, ist nach KRENNER «dunkelgold oder bronzegelber Glimmer, bereits angegriffene fleisch- oder morgenrote Amphibole, scharf ausgebildete Hämatitkryställchen (*R.oR.∞R*), Tridymithäufchen, dünne farblose Apatitnadeln, und gelblich- oder lauchgrüner, säuliger Augit, welcher, wiewohl spärlich, auch in bis zu erbsengrossen Körnern erscheint, sind in eine sehr feinkörnige farblose Grundmasse, welche nach KOCH aus einem dem Labrador zuneigenden Andesin besteht, eingebettet.»

Nach dieser Beschreibung KRENNER's vermutet KOCH, dass er blos der in den Spalten und Drusenräumen des Gesteines ausgeschiedenen Mineralassociation seine Aufmerksamkeit zuwandte, welche übrigens bereits KOCH ausführlich beschrieb, und dass er Dünnschliffe des Gesteines nicht in Betracht zog. Durch eingehende Untersuchung der letzteren aber vor sieben Jahren und auch jetzt überzeugte sich KOCH, dass man die das Gestein zusammensetzenden ursprünglichen Mineral-Bestandteile von jenen secundären, entweder durch Sublimation oder durch Contact gebildeten Mineralien, welche in den Spalten, Drusenräumen und in den Einschlüssen des Gesteines zu beobachten sind, jedenfalls unterscheiden kann und muss, und dass man aus diesen auf jene nicht schliessen darf.

KOCH, indem er das frischeste Gestein, mit Nr. I bezeichnet, zum Ausgang nahm, hält für ursprüngliche Bestandteile: die mikrokrySTALLINE Plagioklas-Grundmasse, die aus derselben ausgeschiedenen dünnen Augit-Nadeln und Körnchen, die Magnetit-Kryställchen und den Biotit; für Einschlüsse die wasserklaren Quarzkörner, die auch von KRENNER beobachteten gelblichen oder lauchgrünen, manchmal erbsengrossen Augit-Krystallbruchstücke; für Umwandlungsproducte: die schwarzen, matten Opacit-Flecke

und Tupfen, sowie auch die Hämatit- und Eisenrost-Partikeln, nicht aber auch die scharf ausgebildeten Hämatit-Kryställchen, welche auch KOCH in seiner ersten Mitteilung erwähnte. Die übrigen Mineralien endlich hält er für neue secundäre Bildungen, welche auf Kosten der ursprünglichen Mineralbestandteile des Gesteins später nach dem Erstarren desselben entstanden.

Für diese seine Ansicht erbringt KOCH diesmal, nach erneuerter Untersuchung des Gesteines, folgende Beweise.

Das ursprünglichste, frischeste Gestein, welches KRENNER nicht kannte, findet sich am Fusse des östlichen Endes der hohen Felswand; es ist dies das Gestein Nr. I, welches KOCH in seinem ersten Bericht ziemlich genau beschrieb und dessen mikroskopisches Bild er ebenfalls mittheilte. An neuen Dünnschliffen verschiedener Exemplare machte er indessen noch folgende Beobachtungen.

Nr. 1. Das frischeste Gestein ist bläulich- oder aschgrau, dicht, enthält keine grösseren Poren und Spaltenräume; an der Oberfläche zeigt sich keinerlei secundäres Mineral (wie Tridymith, Pseudobrookit, Hyperstenit, Amphibol u. s. w.). Unter der Loupe betrachtet sieht man in der graulichweissen dichten Felsitgrundmasse schwarze Körner, Tupfen und Flecke, noch mehr aber grünliche Krystallnadeln und deren Bruchstücke, Körnchen und Fasern eingestreut. Zu den grösseren Ausscheidungen gehören schwarze oder dunkelbraune Biotit-Schuppen und Häufchen, welche mehr weniger häufig zerstreut liegen. Die bis erbsengrossen ölgrünen Augit-Krystallbruchstücke sind fremde Einschlüsse, da derselbe Augit mit weissem Plagioklas gemengt auch als Gestein kleinere oder grössere Einschlüsse im Andesit bildet.

In Dünnschliffen bildet die durchsichtige Felsitgrundmasse ein Aggregat sehr kleiner Körner, welche bei gewöhnlichem Lichte ineinander fliessen und bloss in polarisirtem Lichte das bunte Mosaik der krystallinisch-körnigen Structur zeigen. Die Interferenzfarben sind bloss schwach bläulich, nicht lebhaft, wie sie bei dem Quarze zu sein pflegen. Schon aus diesem Grunde scheint Quarz in der Felsitgrundmasse gänzlich zu fehlen. Bei starker Vergrösserung zeigen sich winzige Luftbläschen darin, ausserdem sind sie mit quadratischen Krystallschnitten von Magnetit und mit schwach gelblichen Augitmikrolithen erfüllt.

In dieser Grundmasse sind am häufigsten amorphe Opacit-Staub und Staubanhäufungen entweder fein verteilt, oder zu runden oder säulenförmigen Flecken zusammengezogen. Häufig tritt dieser Opacit in Gesellschaft von Eisenrost (Ferrit) auf, welcher die Opacithäufchen entweder als rötlichgelben Hof umgibt, oder aber die Zwischenräume erfüllt. Seltener bemerkt man auch sechseitige dergleichen Opacit- und Eisenrostflecke und in der Mitte derselben findet sich hie und da ein etwas weniger zersetzter, bräunlicher, durchscheinender Kern, welcher bei Drehung des unteren Nicols starke Lichtabsorbtion zeigt. Dies weist auf Biotit hin. Alle die Opacit-Flecke muss man also für Zersetzungsproducte eines präexistirten Mineralen halten, und indem man die Form dieser Flecken, die hie und da noch vorhandenen frischen Kerne und den im Gestein mit freiem Auge sichtbaren Biotit vor Augen hält, bleibt kaum ein Zweifel übrig, dass sie alle ein Zersetzungsproduct des Biotites seien.

Ebenso häufig sind dann licht gelbliche oder grünliche, kleinere oder grössere säulige Krystalschnitte und deren sehr zerkleinerte Splitter, welche KOCH ohne Ausnahme für Augit erklärt. Regelmässig begrenzte Prismenschnitte sind gerade nicht häufig, und in diesen beobachtet man ausser den vorherrschenden Längsspalt-richtungen wohl auch einzelne, unregelmässig verlaufende Querspalten. Die Enden der Prismenschnitte sind entweder schief abgeschnitten (Schnitte der Klino-Diagonale) oder endigen in selteneren Fällen wohl auch in symmetrisch zusammenlaufenden Linien (Schnitte der Orthodiagonale). Die Exstinction ist gewöhnlich schief und tritt bei Drehung um  $15-25^{\circ}$  ein; blos ein oder zwei vollständige Symmetrieschnitte zeigten gerade Auslöschung. Unter den vielen klinodiagonalen Schnitten fanden sich auch solche, längs deren Mitte man im polarisirten Lichte die feinen Lamellen der polysynthetischen Verwachsung deutlich sehen konnte. Der Dichroismus und die Lichtabsorbtion der Schnitte endlich ist kaum merklich, schwach, ausgenommen Fälle, wenn der Dünnschliff ziemlich dick war. Auf Grund dieses Verhaltens konnte nur auf Augit geschlossen werden und ist dessen alleiniges Vorhandensein constatirt.

Blos *ein* grösseres Krystallbruchstück fand sich und wurde

bereits in KOCH's erstem Berichte beschrieben und abgebildet, welches seinem optischen Verhalten nach rhombisch ist und allen übrigen Eigenschaften nach Enstatit oder Bronzit sein dürfte. Da es einen ziemlich lebhaften Dichroismus besitzt (gelblich- und bläulichgrün), lässt sich eher auf Bronzit schliessen, ja sogar Hyperstenit wäre nicht ausgeschlossen. In keinem neueren Dünnschliff zeigte sich aber dergleichen mehr; deshalb kann dieses Korn nicht nur wegen der Bruchstücknatur, sondern auch wegen dessen zufälligem Vorkommen bloß für einen Einschluss gehalten werden.

Ganz sicher sind noch Einschlüsse: die ölgrünen grösseren Augit-Krystallbruchstücke und die wasserklaren, eckigen Quarzkörner, welche aus den Augitporphyr- und Phyllit-Einschlüssen stammen.

KRENNER — wie bereits erwähnt wurde — beobachtete in den Spalten des Gesteines dünne wasserklare Apatit-Säulchen, und liess im Andesite selbst 0.51 % Kohlensäure constatiren. In Folge dessen verwendete KOCH die grösste Sorgfalt, um den mikroskopischen Apatit in den Gesteindünnschliffen aufzufinden, was aber nicht gelang. Die STRENG'sche mikro-chemische Reaction ergab wohl einen dottergelben Niederschlag, da aber STELZNER\* nachwies und STRENG\*\* die Möglichkeit später selbst zugab, dass unter gewissen Umständen auch die löslichen Silicate eine ähnliche Reaction ergeben: ist die Gegenwart von Apatit im Gesteine selbst auf diese Weise nicht ausser allem Zweifel. Wenn das Gestein auch etwas Phosphorsäure hält, kann man dennoch nicht wissen, in welcher Form gebunden sie vorkommt.

Auf Grund dieser mineralischen und auch der chemischen Zusammensetzung kann *das frische Gestein nur für Augit-Andesit erklärt werden, und ist kein Hyperstenittrachyt, wofür es Krenner erklärte.*

Von dem frischesten Gestein angefangen, in welchem — wie wir sahen — secundäre Mineralien noch gänzlich fehlen, bis zu dem meist umgewandelten Gestein, welches KOCH in seinem ersten Be-

---

Neues Jahrb. f. Min. II. Beil. B. p. 382.

Ueber einige mikroskopisch-chemische Reactionen. Neues Jahrb. f. Min. 1885. Bd. I. p. 29.

richte unter Nr. II beschrieb und abbildete, kann eine ganze Reihe des allmäligen Ueberganges beobachtet werden, und wurden davon neuerdings von KOCH sechs Stadien genau untersucht.

Auch diese sollen kurz beschrieben werden.

Nr. 2. Das dem frischen Gestein am nächsten stehende ist noch aschgrau, aber schon etwas ins rötliche ziehend; ferner nicht mehr so dicht, als das frische, sondern etwas porös und rauh. In den Spaltenräumen dieser Varietät finden sich die frischen Hyperstenitkrystalle, welche KRENNER untersuchte und KOCH analysirte, in Gesellschaft von häufigem Tridymith, bronzgelben Biotitblättchen, ziemlich häufigen miniumroten Amphibol-Säulchen und Nadeln, und wenig farblosen Apatit-Nadeln. Unter diesen Mineralien ist der umgeänderte Biotit das älteste, der Hyperstenit und Amphibol bildeten sich später auf einmal und nebeneinander, während die Tridymith-Gruppen als jüngste Bildung diese bedecken.

Unter dem Mikroskope beobachtet man in den Dünnschliffen, welche aus dem spaltenfreien Gestein bereitet wurden, dass der Augit hier noch ganz frisch sei, während der Biotit schon gänzlich in Opacit und Eisenrost umgewandelt ist und auch die Magnetit-Kryställchen stark umrostet sind.

Diese Gesteinvarietät ist — wie schon erwähnt wurde — am westlichen Ende des vom Aranyer Berge abgerutschten obersten oder vierten Felsrückens durch einen neueren Steinbruch abgeschlossen und zieht sich von da in gerader Linie bis zum Maros-Ufer hinunter.

Nr. 3. Diese Varietät zeigt ein etwas vorgeschrittenes Stadium der Umwandlung, denn die Farbe ist bereits eine entschiedenen ins rötliche ziehende aschgraue; auch diese Varietät ist erfüllt mit feinen Poren, kleinen Drusenräumen und Spalten und deshalb sehr rauh. Die Spaltenwände überziehen neben vielen Häufchen von Tridymith lange, rauchgraue Amphibol-Säulen und Nadeln, ferner bronzgelbe Biotischüppchen. *Hier fehlt der Hyperstenit gänzlich: wenn das Gestein Hyperstenandesit wäre, müsste der Hyperstenit durch Auswitterung ebenfalls zum Vorschein kommen.*

Als Dünnschliffe von spaltenfreien Stückchen dieser Varietät untersucht wurden, zeigten sich darin die Augit-Kryställchen bereits stark von citronengelbes Eisenoxydhydrat durchdrungen,

wirken aber dennoch gut auf polarisirtes Licht ein. Biotit und Magnetit sind gänzlich von Eisenrost verdrängt. Die felsitische Grundmasse ist unverändert dieselbe, wie bei den vorigen.

Diese Varietät wurde an den gegen Süden gekehrten Lehnen des dritten Felsrückens in kleinen Steinbrüchen gesammelt.

Nr. 4. Diese Gesteinvarietät, welche Koch in seinem ersten Bericht unter Nr. III beschrieb, ist ihrem Aeusseren nach ganz identisch mit der vorigen, aber die Spaltenwände werden von bronzgelbem Glimmer, haarbraunem, halb durchsichtigem Hyperstenit, spärlichem Pseudobrookit und sehr viel Tridymith überzogen. Amphibol wurde hier nicht bemerkt. Aus dieser Varietät stammt der Hyperstenit, welcher von Koch zuerst untersucht und Szabóit benannt wurde.

Unter dem Mikroskope sieht man im Dünnschliffe citroengelbe Augitschnitte, welche durchscheinend sind und auf polarisirtes Licht noch einwirken. Ausser den Längsschnitten wurde auch ein ausgezeichnete Querschnitt, mit scharfen (aus den Flächen  $\infty P$ ,  $\infty P \infty$  und  $\infty P' \infty$  bestehenden) Umrissen und ziemlich guten Spaltungsrichtungen beobachtet, deren Winkel gemessen etwa  $87^\circ$  gefunden wurde. In der feinkörnigen Grundmasse erscheinen hie und da einzelne ziemlich ausgeschiedene Feldspath-Leistchen mit deutlichen Zwillingsstreifen.

Diese Varietät wurde hauptsächlich in der östlichen Hälfte des untersten Felsrückens gesammelt.

Nr. 5. Das Gestein ist in Folge mehr vorgeschrittener Verwitterung mehr rötlich, als die vorigen, und die in den Spaltöffnungen ausgeschiedenen Amphibol-Kryställchen selbst sind rostrot; die Mineralassociation ist übrigens ganz dieselbe, wie in Nr. 3, und auch der Ort des Vorkommens ist derselbe, nur ganz auf der Oberfläche.

In den Dünnschliffen zeigt sich dasselbe Bild, wie bei der vorigen Nr., nur ist noch mehr Eisenrost vorhanden.

Nr. 6. Ganz dieselbe Gesteinsvarietät, wie Nr. 5, aber in den Spalträumen mit der Mineralassociation der Varietät Nr. 4. Der Hyperstenit ist hier zum grössten Teil ganz undurchsichtig, rot, fettglänzend oder ganz matt. Ort des Vorkommens wie Nr. 4, aber an der Oberfläche.

Nr. 7. Farbe dieser Varietät ist entschieden rötlich, dennoch etwas ins grauliche ziehend, erfüllt mit kleineren oder grösseren Drusenräumen, an deren Wänden der Hyperstenit blos in ziegel- oder eisenroten, sehr kleinen und unvollkommenen Kryställchen sichtbar ist; daneben erscheinen sehr schöne Pseudobrookit-Kryställchen und schneeweisse Tridymith-Gruppen, sich scharf hervorhebend, und durch letztere bekommen die Spaltenwände ein weissgetüpfeltes Aussehen.

Unter dem Mikroskop zeigen Nr. 6 und 7 dasselbe Bild: die Augitschnitte nämlich sind bereits sehr rostrot, wirken aber dennoch auf das polarisirte Licht ein, Opacit und Magnetit sind gänzlich in gelbbraunen Eisenrost umgewandelt; die Feldspathkörner endlich hängen etwas loser zusammen und hie und da bemerkt man dazwischen auch Spuren gestreifter Plagioklas-Kryställchen.

Nr. 8. Dies ist die rein rötliche Varietät, welche Koch in seinem ersten Berichte unter Nr. II beschrieb. Diese ist zugleich die am meisten mürbe, rauheste Varietät, beinahe einem Sandsteine ähnlich. In den Spaltenräumen treten die winzigen, sehr verwitterten, glanzlosen Hypersten-Kryställchen gegen die schönen und häufigen Pseudobrookite und Tridymithe in den Hintergrund, wahrscheinlich deshalb, weil in Folge der Verwitterung deren grösster Teil gänzlich zerstört wurde. Unter dem Mikroskop beobachtet man, dass die Zersetzung der eisenhaltigen Mineralien und Ausscheidung des Eisenrostes am weitesten vorgeschritten ist, wobei aber die grösseren Augit-Krystallschnitte ihre Eigenschaft, dass sie durchscheinend sind, und ihre Wirkung auf das polarisirte Licht doch nicht gänzlich eingebüsst haben, zum mindesten noch einen ziemlich frischen Kern enthalten. Die Ausscheidung zu bestimmteren Krystallindividuen der Feldspath-Grundmasse zeigt sich hier noch mehr, als bei den vorigen weniger veränderten Varietäten.

Diese Varietät kommt hauptsächlich am östlichen Ende des obersten Felsrückens und am Fusse der hohen Felswand vor. Diese Varietät liefert die schönsten Pseudobrookit-Krystalle.

Diese Beobachtungen bestärken also auf's neue die vorherige Ansicht Koch's, dass *das ursprüngliche Gestein des Aranyer Berges Augit-Andesit ist, durch dessen eigentümliche — wahrscheinlich durch Fumarolen herorgebrachte — Umänderung in dessen Spal-*

*tenräumen neue Mineralbildungen (Amphibol, Hyperstenit, Pseudobrookit, Tridymith, Hämatit, Apatit) vor sich gingen, welche secundäre Producte aber sammt dem Gestein später noch dem verwitternden und zerstörenden Einflusse der Atmosphärien ausgesetzt waren und es noch sind.*

Zum Schlusse teilt KOCH noch einige neuere Beobachtungen, die Einschlüsse des Augitandesites und deren Contactgebilde betreffend mit.

Jenes klein- bis grobkörnige Gestein, aus welchem die ölgrünen Augitkörner herstammen, kommt in nuss- bis faustgrossen eckigen Stücken ziemlich häufig darin vor. Ausser dem frischen Augite enthält es noch grosse dunkelbraune Eisenoxydhydrat-Körner und Partien, welche in einigen Exemplaren allmählig in den Augit übergehen und somit dessen Zersetzungsproducte bilden, ferner glasigen weissen Plagioklas, welcher nach der SZABÓ'schen Methode sich der Oligoklas-Reihe angehörend erwies, und wenig derbe Quarzkörner.

Unter dem Mikroskop wurden in Dünnschliffen neben Plagioklas einige einfarbige Orthoklas-Körner und in einem Falle sogar ein Mikroklin Korn beobachtet. In seinem ersten Berichte erklärte KOCH dieses Gestein für ein Augitporphyr-Mandelstein; VOM RATH nannte es ein doleritisches Gestein. Indem man das nahe Auftreten von Diabasporphyr und Augitporphyr im siebenbürgischen Erzgebirge vor Augen hält, ist es auch jetzt noch am meisten wahrscheinlich, dass der aus dem vulkanischen Herde hervordringende Augitandesit in grosser Tiefe jene älteren Gesteine mit sich riss und zum grössten Teile vielleicht auch in sich schmolz.

Ein anderer Einschluss kommt in bis kopfgrossen Stücken vor; hier lässt aber die geschichtete Structur auf irgend einen Schiefer, vielleicht Thon- oder Amphibolschiefer schliessen, welcher aus dem nahen Schiefergebirge leicht hineingeknetet werden konnte.

Die mineralische Zusammensetzung dieser Einschlüsse ist in Folge der Contactwirkung sehr eigentümlich. Mit freiem Auge bemerkt man, dass die Schichten abwechselnd — einesteils aus dem Gemenge von 1—5 Mm. langen und 1 Mm. dicken, gut spaltenden Prismen eines eisenroten Amphibols, gelblichroten Biotitlamellen und graulichen oder schwach rötlichen Quarz- und Tridymith-Kör-

nern, andererseits aus feinkörnigem, dunkelbraunem Hämatit bestehen. Unter dem Mikroskope fielen zwischen den farblosen Quarz- und Tridymith-Körnern einige violett-bläuliche Körner auf, welche auffallenden Dichroismus zwischen dunkel-violett und graulichblau zeigten und an Dichroit erinnern. Eingehendere Untersuchungen konnten damals nicht angestellt werden. Zwischen den blutrot durchscheinenden Hämatit-Körnern zeigen sich ebenfalls Quarz- und Tridymith-Körner, so auch Biotit-Schuppen. Auf den Schichtenflächen fanden sich stellenweise bis 2 Mm. grosse Hämatit-Krystalle ( $R$ . und  $oR$  octaederähnlich combinirt, auf  $oR$ . mit trigonaler Streifung).

Die kleineren Einschlüsse sind in Folge der Contactwirkung bis zur Unkenntlichkeit des ursprünglichen Gesteines in neue Mineralassociationen verwandelt. Von diesen sollen einige besonders schöne und interessante neuere Vorkommen kurz besprochen werden.

a) In einem faustgrossen Einschlusse wurden beobachtet: Granatkrystalle im Durchmesser von 1—2 Mm. in der Form  $\infty O : 2O2$ ; weisser, grünlicher oder rötlicher Tridymith in durchscheinenden dünnen tafeligen Krystallen und Krystallgruppen; durchsichtige wasserhelle oder gelbliche Apatitnadeln; dann überzieht das unregelmässige Gemenge dieser Mineralien hie und da noch eine weisse, tropfsteinartige Kruste von kohlensaurem Kalke, und zeigt sich an der Berührungsgrenze mit dem Gestein noch fettglänzender, weisser, derber Quarz.

b) Ein faustgrosser Einschluss besteht vorherrschend aus dem Krystallaggregate eines öl- bis pistazgrünen Amphibols und dazwischen eingesprengten Hämatitkrystallehen; dann zeigen sich hie und da auch noch wenige harzgelbe Granat- (Grossular-), ockergelbe oder rote Augit-Krystallkörner, weisse Tridymith-Lamellen eingesprengt; endlich als Ueberbleibsel des ursprünglichen Gesteins vielleicht, sieht man noch milchweissen, derben Quarz. Die scharf ausgebildeten glänzenden, 0.5—1 Mm. messenden Krystalle bilden ziemlich dicke Tafeln, an welchen neben der vorherrschenden Endfläche und dem  $\infty R$  in Form punktkleiner Flächen noch  $R$  und sonstige Flächen sichtbar sind.

c) Ein eigrosser Einschluss besteht aus einem dichten Gemenge von braunen Granat-, gelben Augit- und weissen oder röt-

lichen Tridymith-Kryställchen, und darauf sitzt die bereits oben erwähnte gelbliche *Anatas*-Krystallgruppe.

*d)* Kleinere Einschlüsse bestehend aus ockergelben Augit-Kryställchen, weissem, derben Quarz und wasserklaren Tridymith-Täfelchen, auf deren Gemenge und in den dazwischen gebliebenen Räumen, einzeln aufgewachsen die durch G. VOM RATH beschriebenen, gelblichen oder grünlichweissen durchscheinenden Kryställchen von Anorthit sitzen.

*e)* Kleinere und grössere Einschlüsse bestehen aus einem Gemenge von vorherrschenden harzroten Augit-Krystallen und wasserklaren Tridymith-Täfelchen, untergeordnetem dunkelbraunen Granat und weissem, derben Quarze, endlich einzelnen Hämatit-Kryställchen (*R. oR*). In diesen Einschlüssen findet man die schönsten und grössten Tridymith-Krystalltäfelchen im Durchmesser von 2—5 Mm.

*f)* Ein eigrosser Einschluss besteht aus einem gleichmässigen Gemenge von schwarzen Granat-, harzroten Augit- und weissen, durchscheinenden Tridymith-Krystallen.

Bis heute sind also in dem Gesteine des Aranyer Berges folgende Contactmineralien constatirt: *Anatas*, *Anorthit*, *Amphibol*, *Apatit*, *Augit*, *Dichroit* (?), *Granat*, *Hämatit*, *Titanit*, *Tridymith*.

---