

## 5. Ueber die mikroskopische Structur der Leucite und die Zusammensetzung leucitführender Gesteine.

VON HERRN FERDINAND ZIRKEL in Lemberg.

Hierzu Tafel I.

Die mikroskopische Untersuchung von Gesteinen und Mineralien beginnt, nachdem Jahre hindurch nur ein spärliches Häuflein von Forschern sich damit beschäftigt hat, allmählig in ihrer vollen Bedeutung für Petrographie, Mineralogie und Genetik die verdiente Würdigung zu finden, und es ist erfreulich zu sehen, wie die Theilnahme an derlei Arbeiten immerfort wächst. Nach dem augenblicklichen Entwicklungsstadium dieses jugendlichen Zweiges einer vielverästelten Wissenschaft scheint ein Hauptgewicht darauf gelegt werden zu müssen, die Grundzüge einer mikroskopischen Kennzeichenlehre der Mineralien zu schaffen, welche es ermöglicht, die letzteren in ihrer winzigsten, mannichfach wechselnden und vielfach gestörten Ausbildung allemal mit Sicherheit wiederzuerkennen, — eine Aufgabe, die nur durch tausend und aber tausend vergleichende Beobachtungen ihrer Lösung näher geführt, in voraussichtlich manchen Fällen aber kaum je ganz erfüllt werden wird.

Von einer grossen Anzahl leucithaltender Gesteine der verschiedensten bekannten Fundorte habe ich im Laufe der Zeit pellucide Dünnschliffe angefertigt und die folgenden Blätter, welche in der eben angedeuteten Richtung einen Beitrag zu liefern versuchen, sind vorzugsweise den Ergebnissen gewidmet, welche die mikroskopische Untersuchung von Leucitkrystallen dargeboten hat; hinzugefügt sind Beobachtungen über die Natur, Mikrostructur und Verbindungsweise anderer Gemengmineralien, welche in Leucitophyren auftreten, sowie über die unvermuthet weite Verbreitung mikroskopischer Leucite. Zu diesen Untersuchungen standen mir 68 Dünnschliffe leucitführender Gesteine zu Gebote.

Es möge hier darauf hingewiesen werden, dass zum ge-

nauen Detailstudium der Mikrostructur und der Umgrenzung der gesteinsbildenden Mineralien einestheils ein dünnes Präparat, anderentheils eine ziemlich starke Vergrößerung gehört. Der Dünnschliff sollte, wenn es ausführbar ist, immer so fein sein, dass man durch ihn lesen kann, wenn er auf Druckschrift gelegt wird. Mit einer Vergrößerung von 100 oder wenigen Hunderten wird man aber kaum etwas Ordentliches ausrichten; solche schwache Vergrößerung benutzt man zwar zweckmässig zuerst, um sich zu orientiren und eine allgemeine Anschauung der zusammensetzenden Theile und ihrer Verbindungsweise zu gewinnen, für die eingehendere Untersuchung zumal der Structurverhältnisse ist aber eine weit stärkere unumgängliche Nothwendigkeit. Es giebt jedoch eine Grenze, über welche hinaus eine Vergrößerung sich nicht mehr verlohnt; man kann im Allgemeinen annehmen, dass das, was bei diesen anorganischen Gebilden durch  $\times 800 - 1000$  nicht aufgelöst oder nicht vollkommen erkannt werden konnte, durch eine noch weiter getriebene Vergrößerung nicht an Deutlichkeit gewinnen wird. \*)

---

Ein für das Studium der Mikrostructur des Leucits recht instructives Gestein ist die Vesuvlava von 1858, von welcher ich der Güte des Herrn F. ROEMER eine von ihm selbst geschlagene Probe verdanke; eine ziemlich compacte, braunschwarze, halbglassig aussehende Masse mit farblosen Leucitkrystallen. Die Basis dieser Leucitlava stellt, wohl abweichend von den meisten anderen, im Dünnschliff ein ausgezeichnetes, reichlich vorhandenes, schwach gelblichbraunes Glas dar, worin kreuz und quer lange, dünne, nadelförmige und kürzere säulenförmige Kryställchen (Belonite?) von grosser mikroskopischer Kleinheit vertheilt sind, die aber an den beiden Enden gewöhnlich tief ruinenartig eingeschnitten oder

---

\*) Ich bediene mich bei meinen Untersuchungen eines der vortrefflichen, mit Polarisationsvorrichtung versehenen Mikroskope von HARTNACK (OBERHAEUSER's Nachfolger in Paris, Place Dauphine 21) mit den Ocularen No. 2 (mit Glasmikrometer), 3 und 4 und den Objectiven No. 4, 7, 9 (Trockenlinse). Die stärkste Vergrößerung ist bei ausgezogenem Rohr ca. 800, Helligkeit und auflösende Kraft sehr zufriedenstellend. Einige Beobachtungen wurden auch mit dem noch stärkeren Objectiv No. 11 (Immersion) angestellt.

einfach dichotom nach Art einer Gabel ausgebildet sind, deren Zinken indess mitunter stark divergiren. Die dicksten derselben wirken deutlich polarisirend; die dünneren und zarteren sind vielfach zu borstigen excentrisch-strahligen Anhäufungen innerhalb des Glases zusammengruppirt.

Die bis zu 2 Linien dicken Leucitkörner sind hier bald einfache Krystalle, bald aus mehreren Individuen zusammengesetzt; die einfachen bilden gewöhnlich achteckige (theils regelmässige, theils etwas verzogene und verzerrte) Durchschnitte, mitunter sind sie aber auch mehr oder weniger abgerundet, so dass ihr achteckiger Umriss nicht deutlich zu erkennen ist. Die aus mehreren zusammengruppirten Körnern bestehenden Leucite besitzen keinen regelmässig umgrenzten Durchschnitt; am Rande zeigen sich einspringende Winkel, welche von der umgebenden Glasmasse ausgefüllt werden; so ziehen sich bisweilen lange Glasarme in das Leucitaggregat hinein. Bei einigen solchen Leuciten wird, wie der Umriss darthut, die Hälfte aus einem einfachen Individuum gebildet, während die andere Hälfte aus mehreren Körnern zusammengesetzt ist. Dann und wann springt aber auch in ein vollkommen einfaches Leucit-Individuum ein bald kurzer stumpfer, bald langer spitzer Glaskeil hinein, bekundend, dass das Glasmagma die regelmässige Ausscheidung des Leucitkrystalls aus demselben momentan störte. Die farblose wasserklare Leucitsubstanz ist stets von der gelblichbräunlichen Glassubstanz im ganzen Umkreise des Krystalls durch vollkommen scharfe Grenze geschieden. Die Leucite sind stellenweise so reichlich ausgeschieden, dass die einzelnen benachbarten nur durch eine ganz dünne Scheidewand von Glas von einander getrennt sind. Bezüglich der Dimension der Leucite sei auf die eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht, dass dieselbe hier, wie in vielen anderen Leucitophyren, nach unten zu eine gewisse Grenze erreicht, indem sie nicht, wie es bei anderen Mineralien vielfach der Fall, bis zur grössten mikroskopischen Kleinheit hinabsinkt: Leucite kleiner als 0,04 Mm. im Durchmesser scheinen hier nicht vorzukommen.

Diese Leucite sind überreich an umhüllten fremdartigen mikroskopischen Körpern, welche eine eingehende Betrachtung verdienen und zu ihrer genauen Erkenntniss starke Vergrößerung und polarisirtes Licht erfordern. Hier, wie überall, be-

günstigt die Farblosigkeit der umgebenden Masse ihre Untersuchung bedeutend. Wenn es auch gerade bei diesen Leuciten weniger deutlich hervortritt, so möge es doch hier schon im Eingang als eine namentlich für die kleineren Krystalle dieses Minerals höchst charakteristische Erscheinung hervorgehoben werden, dass innerhalb derselben die fremdartigen mikroskopischen Einschlüsse gewöhnlich eine im Durchschnitt concentrische Anordnung aufweisen, indem sie entweder in der Mitte zu einem runden Haufen versammelt sind, oder öfter noch sich zu einem oder mehreren concentrischen Kränzen oder Leucitoëder-Umrissen gruppieren, wobei dann sehr häufig die mit einer Längsaxe versehenen eingeschlossenen Körper damit parallel der Leucitumgrenzung liegen; in den letzten Fällen sind dann, da die Erscheinung bei allen Leucitdurchschnitten dieselbe ist, diese fremden Körper auf der Oberfläche einer im Leucitkrystall eingeschriebenen gedachten Kugel oder Leucitoëdergestalt vertheilt.

Vor Allem seien erwähnt die schönen, unregelmässig begrenzten, aber gewöhnlich rundlichen oder eiförmigen Glaseinschlüsse, vollkommen übereinstimmend mit der umgebenden Glasmasse gelblichbraun gefärbt. Der grösste Glaseinschluss in diesen Leuciten war 0,105 Mm. lang, von 0,024 Mm. grösster Breite; es kommen aber zahllose von grösster Deutlichkeit vor, welche nur wenige Tausendstel Millimeter gross sind. Die meisten dieser Glaseinschlüsse zeigen ein, einzelne auch mehrere dunkelumrandete Bläschen. Mit SORBY habe ich früher angenommen, dass diese Bläschen durch die Contraction des innerhalb der Krystallsubstanz eingeschlossenen Glasmagma-Partikels während der Verfestigung desselben gebildet worden seien. Insbesondere spricht aber die im Verhältniss zu dem Volumen der Glaseinschlüsse mitunter sehr abweichende Grösse der Bläschen gegen die allgemeine Richtigkeit dieser Auffassung, indem gleich umfangreiche Glaspartikel Bläschen von den verschiedensten Dimensionen aufweisen, und ich stimme meinem verehrten Freunde VOGELANG, welcher auch bereits auf jenen Punkt aufmerksam machte\*) darin zu, dass wohl in den meisten Fällen das Bläschen schon in dem Glaspartikel

---

\*) In den sehr werthvollen Mikrosk. Gesteinsstudien, Philos. d. Geol., 1867, S. 189.

präexistirt hat. Es scheint mir, dass dasselbe eigentlich den Glaseinschluss an seine Stelle geführt, dass es aus dem Glasmagma aufsteigend und sich während des Wachstums des Krystalls an diesen heftend einen Partikel jenes Magmas mit sich gerissen hat. Bei dieser Auffassung erklären sich auch zwei sonst nicht leicht deutbare Verhältnisse von selbst. Man findet nämlich, zumal vortrefflich in den Leuciten dieser Lava, Glaseinschlüsse (vergl. Taf. I, Fig. 1), deren Bläschen nicht etwa in diesen, sondern nur an diesen haftend sitzt. Ferner erscheinen alle Uebergänge von Glaseinschlüssen, welche nur mit winzigen Bläschen versehen sind, und bei denen das letztere gegen das Glas vollkommen zurücktritt, bis zu solchen bald kugelförmig, bald eiförmig gestalteten Gebilden, die der Hauptsache nach aus einem Bläschen bestehen, welches nur von einer dünnen Glashülle umgeben ist. Selbst wenn diese hohle Glaskugel sehr dünn ist, kann man ihre Substanz wegen ihrer abweichenden Farbe noch deutlich zwischen dem Bläschen und der Masse des Leucitkrystalls erkennen. Dass bei dieser Auffassung mit dem allmäligen Dünnerwerden der das Bläschen umhüllenden Glashaut der genetische Unterschied zwischen Glaseinschlüssen mit Bläschen und blossen Dampfporen an Schärfe einbüsst, ist selbstverständlich; dass es aber auch Glaseinschlüsse giebt, welche kein Bläschen enthalten, wird später erwähnt.

Die grösseren gewöhnlichen Glaseinschlüsse mit ihren Bläschen erweisen sich dadurch vollständig zweifellos als amorphe Masse, dass sie das Licht einfach brechen; sie erscheinen, in der Masse des Leucits liegend, bei gekreuzten Nicols total dunkel, während die kleinen Krystallgebilde darin dann leuchtend hervortreten. Gerade wegen der im Grossen und Ganzen einfachen Brechung der Leucite lassen sich sowohl die gleichfalls einfachbrechenden als die doppeltbrechenden Körper darin viel besser als solche unterscheiden, als wenn sie in einer polarisirenden Substanz eingeschlossen wären, deren (bei jeder Stellung der Nicols erscheinende) Farbigkeit bei gekreuzten Nicols die Dunkelheit der ersteren und die Farbigkeit der letzteren gern verdeckt. Selten ist man im Stande, die wirklich amorphe Natur der als Glas angesprochenen Einschlüsse mit solch überzeugender Sicherheit darzuthun.

Mitunter ist hier das ganze, nur einen Theil eines Leucit-

krystals umfassende Gesichtsfeld mit hunderten von winzigen, rundlichen, bläschenführenden Glasporen übersät, und bei der durch die leiseste Drehung der Mikrometerschraube um ein Minimum veränderten Focaldistanz heben sich hunderte anderer tiefer gelegener Glaseinschlüsse aus der farblosen Leucitsubstanz hervor, so dass diese in der That durch und durch auf das Innigste mit feinen Glaspartikelchen imprägnirt ist, welche in einem nur den Bruchtheil eines Millimeters messenden Krystall nach vielen Tausenden zählen. Zumal bei den kleineren Leuciten findet sich sehr häufig nur im Centrum ein kleines, im Umriss rundliches Häuflein dicht zusammengedrängter winziger Glaseinschlüsse, während die umgebende Leucitmasse sich vollkommen rein erweist. In solchen, welche nur 0,0015 Mm. gross sind, ist noch ein deutliches Bläschen zu gewahren.

Ferner erscheinen in diesen Leuciten grössere (bis zu 0,0035 Mm. Durchmesser) und kleinere, kugelfunde oder eirunde, sehr dunkel umrandete Gas- oder Dampfporen entweder zu Haufen versammelt, oder regellos zerstreut, oder, was sehr häufig der Fall, perlschnurartig aneinandergereiht, wobei oft in gewissen Distanzen dickere Poren einander folgen, die Zwischenräume zwischen denselben aber durch kleinere Poren ausgefüllt werden (Taf. I, Fig. 2); solche Porenstreifen, welche sich vielfach in Aeste theilen und, wie man bei Veränderung der Focaldistanz erkennt, schichtweise in die Leucitmasse einsetzen, durchziehen oft den ganzen Krystall von einem zum anderen Ende. Zahlreiche Haufwerke, namentlich im Centrum der kleineren Leucite bestehen aus einer Vermengung von Glaseinschlüssen mit Dampfporen, welche beide trotz der Kleinheit gleichwohl deutlich von einander zu unterscheiden sind.

Alsdann gewahrt man in wohl allen diesen Leuciten mikroskopische, undeutlich krystallisirte Säulchen, von denen die dicken und grösseren licht bräunlichgrün sind, welche aber zu ganz dünnen, gelblichgrünen, sehr pelluciden Prismen und zu den feinsten Nadelchen, die kaum mehr einen Stich in's Grüne aufweisen, herabsinken. Die dickeren dieser Mikrolithe stimmen ganz genau in Farbe und Aussehen mit den in dieser Lava-Glasmasse isolirt liegenden grösseren Augitkrystallen überein und aus einer Vergleichung zahlreicher anderer Vorkommnisse, wo diese grünen Säulchen im Leucit auf das Zierlichste in der Augitform krystallisirt sind, hat es sich mir als

zweifellos herausgestellt, dass sie in der That auch hier diesem Mineral angehören, und dass die feineren Prismen nichts Anderes sind, ergibt sich auf den erstèn Blick. Ihr Polarisationsvermögen ist ausgezeichnet, nur die bei stärkster Vergrösserung kaum haardicken Nadelchen können ihren optischen Charakter bei gekreuzten Nicols nicht mehr geltend machen und treten nicht mehr farbig leuchtend hervor. Daneben nun bemerkt man dickere, licht bräunlichgrüne, unförmlich gestaltete, keulenähnliche, klumpenartige, rundlich-eiförmige Gebilde, welche aus vollkommen derselben Substanz zu bestehen scheinen, ganz in derselben Weise polarisiren, wie die deutlich krystallinischen Säulchen, und welche deshalb wohl auch Augite sind, die, vielleicht allzurash vom Leucit umhüllt, nicht zur Krystallisation gelangen konnten. Total davon verschieden sind dunkel bräunlichgelbe, ebenfalls unregelmässig geformte Körper, welche im gewöhnlichen Licht oft nur schlecht wegen der geringen Farbendifferenz unterschieden werden können, im polarisirten Licht aber sich als etwas ganz Anderes erweisen; sie werden nämlich bei gekreuzten Nicols sämmtlich vollkommen dunkel, im Leucit alsdann gar nicht sichtbar und sind eingeschlossene, eines Bläschens entbehrende Partikel der umgebenden Glasmasse.

Die Augitsäulchen liegen hier vereinzelt und regellos in den Leuciten, dort ebenfalls kreuz und quer zu Häufchen versammelt; sehr häufig sind centrale Gruppen, welche aus bunt durch einander gemengten Augitmikrolithen, Glaseinschlüssen und Dampfsporen bestehen. Bekannt ist, dass viele grosse Leucite, z. B. die schönen von Civita Castellana und Borghetto am Ufer der Tiber, mit freiem Auge erkennbare Bruchstücke von Augitkrystallen umschliessen oder auch vollständig ausgebildete Augitkrystalle von langsäulenförmiger Gestalt enthalten, deren Enden nicht selten aus dem Leucit beiderseits hervorragen. Auch grössere Lavapartikel werden von manchen Leuciten eingeschlossen.

Es seien nun noch die anderen Krystalle, welche sich neben dem Leucit in der Glasbasis dieser Vesuvlava von 1858 finden, erwähnt. Vereinzelte grössere, grünlichbraune Krystalle von viel schärferen Umrissen, als sie der Leucit zeigt, sind deutlich als Augit gekennzeichnet. Sie führen die schönsten Glaseinschlüsse, mit ihrer gelbbraunen Masse scharf gegen die

des Augits abstechend, rundlich, fetzenartig, fast immer mit Bläschen versehen; mitunter durchzieht förmlich ein vielfach verästeltes Glasgeäder stellenweise die Augitsubstanz. Ferner zeigen sich in dieser Lava trikline Feldspathe, welche im polarisirten Licht eine solche Farbenpracht aufweisen, wie man sie selten zu sehen gewohnt ist; ein jeder dieser polysynthetischen Krystalle ist dann zumal bei gekreuzten Nicols der Länge nach gewissermaassen mit schmalen, oft nur 0,001 Mm. breiten, bunten Strichen liniirt, welche abwechselnd in brennend rothen, blauen, gelben, grünen Farben erglänzen; ein Anblick, welcher würdig wäre, unter jene Präparate aufgenommen zu werden, die den herrlichen Farbenzauber polarisirender Gegenstände zur Anschauung bringen sollen. Abgesehen von dieser Schönheit der Erscheinung haben diese triklinen Feldspathe noch das Interesse, dass sie — soweit mir bekannt —, die ersten unzweifelhaften sind, welche in Begleitschaft des Leucits wahrgenommen werden. Auf die bisherigen Beobachtungen gestützt, glaubte man es als allgemeine Regel aufstellen zu können, dass Leucite und trikline Feldspathe einander als Gemengtheile der Gesteine ausschliessen. Aus den nachstehenden mikroskopischen Untersuchungen ergibt sich, dass gar häufig Leucit mit triklinem Feldspath zusammen vorkommt, wie uns überhaupt das Mikroskop so oft bezüglich dieser Associationsregeln eines Besseren belehrt, welche wohl allzu voreilig ohne genaue Kenntniss der kleinsten Gemengtheile ausgesprochen wurden. Von Quarz ist dagegen auch durch das Mikroskop noch nie eine Spur in Leucitgesteinen nachgewiesen worden.

Schr selten zeigen sich Carlsbader Zwillinge von Sanidin. Ausserdem erscheinen nun auch, im Glas liegend, allemal schärfer und geradliniger begrenzt, als es beim Leucit der Fall ist, mikroskopische farblose Sechsecke und Rechtecke; die ersteren polarisiren nicht, wenn sie recht regelmässige Hexagone sind, während die Rechtecke, welche mitunter quadratartig werden, stets sehr schön das Licht doppelt brechen. Es ist nach der Beschaffenheit derselben und auf Grund der Vergleichung zahlreicher anderer Vorkommnisse nicht fraglich, dass diese Figuren Durchschnitte durch Nephelinprismen sind, wobei die Hexagone von mehr oder weniger senkrecht auf die krystallogra-

phische Haupt- und optische Axe, die Rechtecke von parallel damit geschnittenen Krystallen herkommen.\*)

Sowohl die triklinen Feldspathe, als die Nepheline enthalten sehr schöne, gelblichbraune, mit Bläschen versehene Glaseinschlüsse. Es möge hier darauf aufmerksam gemacht werden, wie alle vier grösseren krystallinischen Gemengtheile dieser Lava, Leucit, Augit, trikliner Feldspath und Nephelin, derlei wohlcharakterisirte Einschlüsse enthalten, welche in Farbe und Beschaffenheit auf das Getreueste sowohl unter einander, als mit derjenigen Glasmasse übereinstimmen, in der diese Krystalle eingebettet liegen. Das offenbaren die Schliffe dieser Lava in einer seltenen Deutlichkeit, und dass dadurch die oft bezweifelte Ausscheidung jener Krystalle aus dem ehemaligen Lavafluss, dessen Residuum diese Glasbasis bildet, endgültig erwiesen ist, braucht wohl nur dem gegenüber besonders betont zu werden, der es unbegreiflicher Weise überhaupt nicht glauben will, dass aus einer geschmolzenen Silicatlösung ein anders constituirtes Silicat herauskrystallisiren kann.

Schliesslich sei noch darauf hingedeutet, dass diese Lava das erste Beispiel darbietet, dass Leucit und Nephelin in einer ächten Glasmasse vorkommen; ein durch diese Mineralien „porphyrtartiges“ Glas ist wenigstens meines Wissens bisher nicht erwähnt worden.

Recht ähnlich der vorhergehenden ist eine Vesuvlava von 1822, welche ich Herrn NÖGGERATH verdanke; der Dünnschliff ergiebt auch hier ein dunkel gelblichbraunes, mit belonitartigen, doppelt gabelförmigen, mikroskopischen Ausscheidungen erfülltes Glas, in welchem sehr dicht gedrängte bis stecknadelkopfgrosse Leucitkörner erscheinen. Die Mikrostructur der frischen und farblosen Leucite stimmt mit der vorhin erwähnten sehr überein; sie enthalten bräunlichgelbe, grössere und kleinere Glaseinschlüsse mit Bläschen und

---

\*) RAMMELSBERG hatte schon (diese Zeitschrift, 1859, Bd. XI, S. 503) den Nephelin in der Vesuvlava von 1858 aufgefunden; ihm verdanken wir auch eine Analyse dieser Lava. Sollte die Mikrostructur des untersuchten Stücks mit der eben beschriebenen übereinstimmen, so scheint, da RAMMELSBERG nur 8,57 in concentrirter Salzsäure unlösliche Theile fand, welche jedenfalls dem Augit, möglicherweise auch noch zum Theil dem triklinen Feldspath angehören, die vermuthlich basische Glasgrundmasse auch gelöst worden zu sein.

auch ebenso gefärbte Glaskörner ohne Bläschen, welche sich durch ihre einfache Brechung zu erkennen geben, rundliche Gasporen, sowie gelblichgrüne polarisirende Säulchen, feine Nadelchen, Keulchen und Körnchen von Augit. Feinporöse, isolirte, keilförmige Glassplitter im Leucit sind bis zu 0,18 Mm. lang, 0,05 Mm. breit. In sehr vielen Leuciten macht sich aber hier mehr als in denen des vorhergehenden Gesteins die im Durchschnitt concentrisch-zonenförmige oder ringartige Gruppierung der mikroskopischen fremden Einschlüsse geltend, welche, wie man aus vielen später zu erwähnenden Vorkommnissen ersehen wird, für dieses Mineral charakteristisch genannt zu werden verdient. Bald sind kleine rundliche Glaseinschlüsse zu einem dem äusseren Leucitumriss entsprechenden Kranz versammelt (Taf. I, Fig. 3), bald Augitnadelchen im Inneren des Leucits ebenfalls (mit ihren Längsaxen parallel den Leuciträndern) zu einer ähnlichen Zone vereinigt (Taf. I, Fig. 4), bald erscheint ein solcher Ring, zu welchem zierlich mit einander abwechselnde Glaseinschlüsse und Augitnadelchen beitragen, und zwar sind diese fremden Körper hier hart an den Leuciträndern gelegen, dort mehr der Mitte genähert. Ferner zeigt sich ausser dieser Zone im Centrum der Leucite wohl noch ein wirres Häuflein von versammelten Glaseinschlüssen, Augitsäulchen und Dampfporen (Taf. I, Fig. 5), oder es finden sich zwei jener Ringe concentrisch um einander (Taf. I, Fig. 6).\*) Die Leucite, regelmässig oder etwas verzerrt achteckig, seltener rundlich umgrenzt, bestehen hier vorzugsweise aus einzelnen Individuen, sinken aber auch nicht zu grösster mikroskopischer Kleinheit hinab, da kleinere als von 0,035 Mm. Durchmesser nicht vorzukommen scheinen. Recht häufig wird das Glas nach den farblosen Leuciten zu allmählig immer dunkler gefärbt, entfernter davon ist es lichter.

Dunkel grasgrüne, grössere, wohlbegrenzte, nicht eben häufliche, polarisirende Krystalle im Glas können für nichts Anderes als für Augit gehalten werden und sind mit einer wahren Un-

---

\*) Das mikroskopische Bild ist gewöhnlich nicht so klar, wie die Zeichnungen darstellen, weil die Umrisse der tiefer gelegenen Säulchen und Körnchen durch die farblose Leucitmasse hervorschimmern. Die Zeichnungen sollen nur Durchschnitte durch eine Ebene zur Anschauung bringen, ohne die von unten heraufdringenden Bilder, welche nur verwirren würden.

masse von grossen, gewöhnlich eckig, höchst ungestaltet und bizarr ausgebildeten Glaseinschlüssen (Taf. I, Fig. 7) von auffallend brauner Farbe erfüllt. Um die grösseren Augite sind die belonitartigen Mikrolithe der glasigen Grundmasse mitunter hübsch tangential gestellt. Auch fehlen in dieser Vesuvlava nicht die hier noch deutlicheren und reichlicheren, farblosen, sechseckigen (bis zu 0,13 Mm. im Durchmesser) und rechteckigen, polarisirenden Figuren von Nephelin. Es scheint also wohl — was auch aus der Untersuchung mancher anderen Gesteine hervorgeht — der Nephelin in den vesuvischen Leucitlaven viel häufiger zu sein, als man bisher glaubte, wo nur über die Gegenwart des Nephelins in der Lava von 1858 durch RAMMELSBERG berichtet war.

Die triklinen Feldspathe sind aber in dieser älteren Lava wohl noch schöner ausgebildet als in der eben beschriebenen und auch reichlicher vertreten. Es gewährt wirklich ein reizendes Schauspiel, bei gekreuzten Nicols auf dem dunkeln Untergrund der Glasmasse (und der Leucite) diese mit den buntverschiedensten Farbenstreifen zart liniirten Krystalle hervorleuchten zu sehen und dann zu beobachten, wie beim Drehen der Nicols um 90 Grad gleichwie mit einem Zauberschlage die Farben auch der feinsten Lamellen in die complementären umwechseln. Die triklinen Feldspathe werden in meinen Präparaten bis zu 0,3 Mm. lang und 0,08 Mm. breit, sind also mit blossem Auge nicht zu erkennen; derlei Feldspathe sind oft aus über 50 verschiedenen Lamellenstreifen von abwechselnder Dicke zusammengesetzt; wie dünn selbst die dicksten sind, vermag man daraus zu ermessen. In manchen dieser Feldspathkrystalle wimmelt es von ebenfalls bräunlichen Glaseinschlüssen, welche mitunter alle länglich ausgebildet, sowie mit den Längsaxen parallel und zwar parallel mit der Richtung der Lamellen gelagert sind; es scheint, dass das lamellare Wachsthum der Krystalle die Form der Glaseinschlüsse beeinflusst hat. Nahezu sämmtliche Feldspathe sind hier gestreift, es ist demnach wohl gar kein orthoklastischer Sanidin vorhanden. Das geübte Auge vermag übrigens selbst bei gewöhnlichem Licht hier die lamellare Zusammensetzung jener Krystalle zu erkennen. Im Glas erscheinen auch schwarze eckige Körnchen, welche zweifelsohne Magneteisen sind.

Die zahlreichen Präparate vesuvischer und anderer italieni-

scher Leucitophyre einzeln zu beschreiben, würde überflüssige Wiederholungen in Menge hervorrufen. Triklone Feldspathe und Nepheline sind in sehr vielen der anderen untersuchten Leucitophyre Italiens deutlich und erstere oft ziemlich zahlreich vorhanden. Zwischen den mikroskopischen Gemengtheilen ist dann und wann eine bald reichlichere, bald spärlichere Glassubstanz deutlich zu gewahren. Eine überaus zierliche und nicht unwichtige Erscheinung sind farblose, auf das Schärfste um und um ausgebildete, mikroskopische Leucitoëder, welche sehr häufig in den grösseren grünen Augitkrystallen eingeschlossen sind; sie liegen gewöhnlich in den äusseren Theilen der Augitkrystalle, oft perlschnurartig zu einer Reihe neben einander gefügt, welche der äusseren Umgrenzung der Augite parallel verläuft. Meistens beträgt der Durchmesser dieser Leucitchen ca. 0,005 Mm., doch steigt derselbe mitunter auf 0,015 Mm. Da Augit Leucit und umgekehrt Leucit Augit in demselben Gestein umhüllt, so folgt daraus, dass keine strenge Reihenfolge in der Ausscheidung stattfand, sondern es krystallisirten diese Gemengtheile mehr oder weniger gleichzeitig; ferner fällt auch dieser Punkt dafür in's Gewicht, dass der Augit sich erst hier in loco neben dem Leucit gebildet hat. In einem vom Gipfel des Vesuvs stammenden, ausgeworfenen Leucitophyrblock enthalten auch die triklonen Feldspathe Leucitoëderchen, zwar kaum grösser als 0,01 Mm., aber sehr hübsch ausgebildet, wohl auch ein sprechendes Zeugniß dafür, dass der Feldspath hier an der Seite des Leucits gewachsen ist. Niemals habe ich aber bis jetzt Feldspathe im Leucit beobachtet. Die Leucite des zuletzt erwähnten Gesteins, welche im Centrum Häufchen von Glaskörnchen enthalten, sind von zahlreichen, unregelmässig verlaufenden und sich verzweigenden mikroskopischen Sprüngen durchsetzt und die davon getroffenen, im Leucit eingeschlossenen Krystalle und Körner von Augit sind trübe, schmutzig grünlichbraun geworden und haben ihre Pellucidität eingebüsst; auch ist auf diesen Spältchen, in deutlich ersichtlicher Weise von den Magneteisenkörnern im Gesteinsgewebe oder im Leucit ausgehend, eine blutrothe oder orangegelbe Substanz (Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat) eingedrungen und hat sich dendritisch darin verästelt.

In den Leuciten der nun zunächst anzuführenden italie-

nischen Laven erscheinen dunkle, gewöhnlich kugel- oder eirunde, mikroskopische Körnchen in mehr oder weniger grosser Menge, über welche im Voraus einiges erwähnt sei. Sie sind in der Regel nie vollkommen opak, sondern scheinen entweder an den Rändern schwach, bald graulich, bald bräunlichgelb, bald grünlich durch oder enthalten in ihrer Masse durchscheinende Stellen neben impelluciden schwarzen. Die durchscheinenden Stellen sind einfachbrechend. Ihr gegen die umhüllende Leucitmasse allemal scharfer Umriss ist, was vorzüglich bei den grösseren deutlich, nicht glatt, sondern durch unendlich feine Zäckchen etwas rauh. Diese für den Leucit sehr charakteristischen Körnchen sind, wie die Durchschnitte einiger der selten vorkommenden grösseren ganz unzweifelhaft darthun, dunkle Einschlüsse einer zum Theil krystallinisch gewordenen Glasmasse (also stone-cavities SORBY's), und wenn man die Structur, welche man an den grösseren und gerade durchschnittenen erkennt, auch bei den kleineren derselben Art voraussetzen darf, so enthalten sie alle im Inneren ein Bläschen, welches sich aber bei den dunkleren und nicht durchschnittenen gewöhnlich der Beobachtung entzieht. Diese Schlackenpartikel, wie sie zum Unterschied von den gewöhnlichen klaren Glaseinschlüssen heissen mögen, wurden vielleicht zu einer Zeit vom Leucit eingehüllt, als die Ausscheidung der Augite und überhaupt der eisenhaltigen Mineralien noch kaum begonnen hatte und der Schmelzfluss, wenn er amorph erstarrte, noch ein sehr dunkles Glas liefern musste. Möglicherweise hängt es dann damit zusammen, dass gerade diejenigen Leucite, welche solche dunkelen Körnchen in Menge enthalten, verhältnissmässig arm sind an eingeschlossenen Augitsäulchen und auch die umgekehrte Beziehung stattfindet. Sowohl die eckigen opaken Magneteisenkörnchen, welche auch dann und wann im Leucit vorkommen, als die dunkel- oder lichtergrünen pelluciden und polarisirenden Augitkörnchen, als die dicken leeren Dampfporen im Leucit wird man schwerlich mit jenen Schlackenkörnchen verwechseln können.

Diese dunkelen Körnchen sind nun gewöhnlich in sehr bezeichnender Weise in den farblosen Leuciten eingewachsen; sie bilden nämlich alsdann in jeder Ebene des Leucitdurchschnitts ein genau concentrisches Kränzchen (vergl. z. B. Taf. I, Fig. 13), liegen also auf der Oberfläche einer im Leucitoöder

gedachten Kugel regelmässig vertheilt; davon kann man sich noch durch Veränderung der Focaldistanz auf das Deutlichste überzeugen; man sieht bei verschiedener, rasch wechselnder Einstellung die in verschiedenen Höhen der Leucitschicht bald engeren, bald weiteren Kornkränzchen. Mitunter erscheinen auch in einer Ebene zwei concentrische Kränzchen, welche also auf zwei einander umhüllenden Kugeloberflächen gelegen sind.

Ein aschgrauer Leucitophyr vom Vesuv mit über erbsengrossen und viel kleineren Leuciten ist namentlich deshalb bemerkenswerth, weil er einige schwieriger zu entscheidende Fragen klar zu lösen vermag. Die Leucite sind von sehr abgerundeter Umgrenzung und nicht eben sehr reich an fremden Körpern, welche auch nur dann und wann concentrische Gruppierung erkennen lassen. Es sind wenige polarisirende grüne Säulchen, Nadeln und Körner von Augit (Säulchen z. B. 0,09 Mm. lang, 0,012 Mm. dick, Nadeln sogar 0,085 Mm. lang und nur 0,003 Mm. dick, also 28 Mal so lang als dick); ferner nicht polarisirende, meist rundlich oder eiförmig gestaltete Einschlüsse von farblosem Glas, gewöhnlich an einem Ende einen kleinen ganz dunkelen Partikel besitzend, welcher vielleicht eine nach Art der Saigerung erfolgte Ansammlung des Eisengehalts dieser eingeschlossenen Glassubstanz ist. Ausserdem in vorzüglicher Schönheit die eirunden Schlackenköerner, welche aber hier ausnahmsweise nicht ringartig angeordnet, sondern durch den ganzen Leucit zerstreut sind. Sie sind von besonderer Grösse (bis 0,06 Mm. Durchmesser) und zahlreiche derselben sind gerade durchschnitten, weshalb man nirgends so gut wie hier ihre Mikrostructur studiren kann. Es ist eine gelblichbraune verworren strahlige Masse, welche aber nicht polarisirt, offenbar weil die einzelnen faserförmigen Kryställchen von wenigen zehntausendstel Millimetern Dicke zu fein sind, um ihren optischen Charakter geltend zu machen. Aus den Durchschnitten ergiebt sich, dass alle diese Körper mit einem, manchmal auch mit zwei Bläschen versehen sind; das Bläschen sitzt gewöhnlich am Rande, mitunter aber auch, wie es bisweilen bei den eigentlichen Glaseinschlüssen der Fall, seitlich am Rande des Einschlusses (vgl. S. 101). Aus unzähligen zwar nicht durchschnittenen, aber lichterem dieser bräunlichen Eier scheint das Bläschen bei richtig gewählter Beleuch-

tung ganz deutlich hervor. Einige grössere dieser Gebilde mit deutlicherem Gefüge belehren uns nun noch weiter über ihre eigentliche Natur; man gewahrt, dass ihre Basis ein farbloses Glas ist, in welchem sich eine so grosse Menge bräunlicher feinstrahliger Nadelchen ausgeschieden hat (Taf. I, Fig. 8), dass die kleinen Eier dieser Art nothwendigerweise braunschwarz und opak aussehen müssen. Jene Nadelchen liegen gewöhnlich verworren innerhalb der bald reichlicher, bald spärlicher vorhandenen farblosen Glasmasse, daneben kommen aber auch grössere Einschlüsse vor, deren Durchschnitt zeigt, dass sie aus einer ebensolchen Glasbasis bestehen, in welcher schwarze, bei sehr starker Vergrösserung braun durchscheinende, gewissermaassen zu gestrickten Figuren zusammengefügte, kurze Nadelchen enthalten sind (Taf. I, Fig. 9). Ob und wie weit diese in den winzigen Glaseinschlüssen, welche das Innere der Leucite beherbergt, ausgeschiedenen, unendlich mikroskopischen, dunkelen Nadelchen mit jenen schwarzen, bräunlich durchscheinenden, nadelförmigen Mikrolithen (den sogenannten Trichiten) zusammenhängen, welche im Glas der Obsidiane, Perlite u. s. w. erscheinen\*), muss dahingestellt bleiben. Vielleicht sind die eben erwähnten farblosen Glaseinschlüsse im Leucit mit den dunkelen Partikeln an ihrem Ende nur dadurch von den zuletzt besprochenen bräunlichschwarzen Einschlüssen verschieden, dass in jenen der Eisengehalt des Glases an einer Stelle sich concentrirte, während derselbe in diesen zur Bildung der dunkelen Nadelchen Anlass gegeben hat. Es verdienen diese Gebilde deshalb eine so ausführliche Erörterung, weil sie in den Leuciten zahlreicher Gesteine so viel verbreitet sind und man, wie es mir erging, tausende kleinere dieser Körnchen betrachten kann, ohne über ihre Natur in's Klare zu kommen, bis die zufällige Untersuchung grosser und durchschnittener Vorkommnisse derselben alle Räthsel mit einem Mal löst. Zum Studium der Structur derselben ist aber eine starke Vergrösserung (etwa  $\times 800$ ) unumgängliches Erforderniss.

Ausserdem enthält dieser vesuvische Leucitophyr Augit in grösseren Krystallen, dünnen Säulchen und allerfeinsten Nadelchen (welche mitunter in den grösseren Augitkrystallen einge-

---

\*) Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1866, S. 744.

geschlossen sind, Nephelin in scharfen rechteckigen und sechseckigen Durchschnitten, letztere bis zu 0,1 Mm. im Durchmesser und grössere farblose Sanidine, welche in deutlichster Weise aus unzähligen, im Einzelnen die äussere Feldspath-Umgrenzung wiedergebenden, einander umhüllenden Schichten aufgebaut sind (gerade wie es bei den grösseren Augiten so häufig der Fall), die im polarisirenden Licht sämmtlich dieselbe Farbe aufweisen. Das Innerste dieser Feldspathe ist mit einer ganz ungeheueren Anzahl von vorzugsweise eckig und unregelmässig gestalteten Glaseinschlüssen erfüllt, die mit einem oder mehreren Bläschen versehen sind. In diesem an Glasparkeln überreichen Feldspatkern tritt gewöhnlich der schaalige Schichtenbau gar nicht hervor; mitunter findet sich, mehr dem Rande genähert, noch eine isolirte Zone aneinandergereihter Glaseinschlüsse. Uebrigens enthalten die Sanidine auch isolirte Dampfporen und Augitnadelchen. Von triklinem Feldspath keine Spur, aber Magneteisen vorhanden. Einmal erschien auch ein einfach brechendes Korn von Häüyn. Zwischen den mikrolithischen Gemengtheilen des Gesteinsgewebes bemerkt man deutlich stellenweise farblose, stellenweise eine andere dunklere Glasmasse, in welcher sich sogar dieselben Nadelchen wie in den vom Leucit umhüllten dunkleren Glasparkeln ausgeschieden haben.

Die Leucite einer Vesuvlava von La Scala bei Portici (1779) sind wenig regelmässig begrenzt und stecken voller fremder mikroskopischer Körper. Das dickste Schlackenkorn war 0,036 Mm. lang, 0,03 Mm. breit; vortrefflich zeigt sich hier, dass gewöhnlich ihr peripherischer Theil durchscheinend und zwar einfachbrechend ist. Grüne und bei sehr grosser Feinheit fast farblose Nadelchen von Augit liegen, zu strichähnlicher Dünne herabsinkend, im Leucit bald tangential, bald unregelmässiger angeordnet. Gar häufig sind in den Leuciten dieser, wie übrigens auch anderer Laven die dunkeln Körner direct an Augitnadelchen angeheftet, wie es Taf. I, Fig. 10a. zeigt, wobei die Schlackenkörnchen förmlich, wie es ein zäher Tropfen thun würde, an dem Nadelchen zum Theil hinabgeglitten zu sein scheinen; auch bei der anderen (Taf. I.) Fig. 10b., wo zwei Nadelchen kreuzweise in einem Schlackenkorn (lang 0,028 Mm., breit 0,021 Mm.) stecken, deuten die Conturen der letzteren wohl gewiss auf seine ehemals plastische Beschaffen-

heit. Viele Augitsäulchen sind an ihren Enden gabelartig zertheilt, andere sind in ihrer Längserstreckung sägeähnlich ausgebildet oder sonstwie verkrüppelt. Dicke, offenbar leere Dampfporen sind im Leucit zerstreut. Während sonst gerade die concentrische Gruppierung der fremden Einschlüsse für den Leucit charakteristisch ist, zeigen sich hier einige rundliche Krystalle, in denen die Augitsäulchen und Schlackenkörnchen eine deutlich radiale Anordnung verrathen. Als andere Gemengtheile enthält die Lava Augite (leucitführend), triklinen Feldspath mit ausgezeichneter buntfarbiger Liniirung bei gekreuzten Nicols, daneben aber auch Sanidin (die leistenförmigen Durchschnitte beider umgeben oft tangential den Leucit), ferner Magneteseisen. Hier und da erschienen ausserordentlich winzige und sehr versteckte sechsseitige Umrisse, vermuthlich Nephelin, am deutlichsten, wenn man die Nicols um 45 Grad kreuzt.

Recht ähnlich ist die Vesuvlava von Ginestra (1817); fast sämmtliche rundliche Leucitkörner enthalten vorzugsweise Augitnadelchen, bald tangential, bald ordnungslos eingewachsen, nur wenige der dunkelen Schlackenkörnchen, welche auch hier mitunter in der abgebildeten Weise an Augitnadelchen geheftet sind. Der Rand weniger sehr kleiner Leucite wird gerade durch winzige dunkle Körnchen jener Art eingefasst (Taf. I, Fig. 11.), eine Erscheinung, die sich namentlich bei den in Basaltlaven und Basalten eingewachsenen Leuciten gar oftmals wiederholt; hier ist also vermuthlich der ganze Leucit an seiner Oberfläche mit Schlackenkörnchen besetzt. Ausser den Leuciten, welche nicht unter eine gewisse Grösse hinabsinken, führt die Lava Augit in dickeren und dünneren grünen Säulchen, Feldspath in leistenförmigen Durchschnitten, welche wegen des Mangels an verschiedenfarbiger Lamellarstreifung im polarisirten Licht wohl Sanidin sind, und Magneteseisen. Das Gemenge dieser Mineralien, zwischen denen noch spärliche Glasmasse steckt, füllt gewissermassen die Zwischenräume aus, welche die Leucitkörner zwischen sich lassen, und sehr häufig sieht man eine deutlichere oder rohere peripherische Anordnung der länglichen Krystalle um den Leucit.

Höchst ausgezeichnete Leucitgesteine sind die Lavaströme, welche das vulkanische Albanergebirge in der Richtung nach Rom ergossen hat, und von denen der bedeutendste am Capo di Bove und dem Grabmal der Caecilia Metella endet,

der westlicher gelegene sich nach Vallerano hinzieht. Die allgemeinen petrographischen Verhältnisse dieser Albaner Laven hat jüngst \*) mein verehrter Freund G. VOM RATH mit bekannter Gründlichkeit dargelegt, und die folgenden Zeilen haben nur die in mancher Hinsicht eigenthümliche Mikrostructur der Leucite und die speciellere mikroskopische Zusammensetzung der Laven zum Gegenstand.

In den Dünnschliffen des Gesteins vom Cap o di Bove, deren ungefähr ein Dutzend angefertigt wurde, treten selbst bei geringer Vergrösserung die Leucitdurchschnitte vortrefflich hervor durch die kranzförmige Anordnung, welche fremde dunkle rundliche Körper innerhalb dieser farblosen Masse besitzen. Zum Theil sind dieselben jene mehrfach erwähnten und oben gedeuteten kugelrunden oder eirunden Schlackenkörner (krystallinisch-faserig halbtentglaste Einschlüsse, die dicksten mit 0,02 Mm. Durchmesser), gerade so beschaffen, wie in so manchen Leuciten der Vesuvlaven, zum Theil aber etwas abweichende Gebilde, welche, wenn sie auch vielleicht gleichen Ursprung haben oder vielleicht selbst in jene übergehen, doch in einer charakterisirenden Beschreibung getrennt gehalten werden müssen. Es sind (Taf. I, Fig. 12.), von oben gesehen, stets kreisrunde, bräunlichgelbe Körper, die im Inneren ein ebenfalls rundes, winziges Kreischen aufweisen, welches bald in der Mitte, bald hart an der inneren Peripherie des umgebenden Ringes sitzt; im letzteren Falle erscheint das Gebilde wie ein bräunlichgelber Halbmond im farblosen Leucit. Das Verhältniss der Durchmesser der beiden Kreischen ist sehr wechselnd, mitunter ist das äussere nur wenig grösser als das innere. Obschon die Peripherieen der beiden einander umgebenden Kreischen auffallend schmal und licht sind und zumal das innere nicht besonders dunkel und breit umgrenzt ist, so glaube ich dennoch nach einer Durchmusterung unzähliger dieser Einschlüsse, dass dieselben — was namentlich für die grösseren kaum zweifelhaft — ebenfalls und zwar reinere glasige Partikel sind, die ein Bläschen in sich enthalten, welches wohl in den meisten Fällen gerade durchschnitten wurde. Damit steht dann im Zusammenhang, dass diese Körper niemals das Licht polarisiren, und dass man bei günstiger, insbesondere bei einer der

---

\*) Zeitschrift d. D. geol. Ges. XVIII, 1866. S. 527 ff.

Peripherie genäherten Lage des innersten Kreischens sieht, dass es nicht an der bräunlichgelben Färbung der umgebenden Zone theilnimmt. Diese Einschlüsse sind stets viel kleiner als jene dunkelen Schlackenkörner, und wohl nie grösser als 0,005 Mm. im Durchmesser sinken sie unter 0,0015 Mm. Durchmesser hinab. Gleichwohl kommen auch Gebilde vor, welche Mittelglieder zwischen beiden Arten von Einschlüssen darzustellen scheinen; die grösseren der letzterwähnten sind mitunter dunkler und nur wenig pellucid, aber doch noch so, dass das innere Kreischen (Bläschen) hindurchschimmert, während man in den pellucideren der dickeren Schlackenkörner die Andeutung eines inneren Bläschens unverkennbar gewahrt.

Diese Einschlüsse sind nun in überaus zierlicher Weise in der farblosen Leucitmasse kranzartig gruppirt, d. h. sie liegen in der angedeuteten Art auf der Oberfläche einer im Leucit gedachten Kugel. Gewöhnlich kommen in den Leuciten nur Einschlüsse der einen, entweder der ersteren oder der letzteren Art vor, und zwar zeigt sich meistens nur eine, mitunter aber auch noch eine zweite Körnerzone. Im Allgemeinen überwiegen diejenigen Leucite, welche Ringe der dunkelen eiförmigen Schlackenkörner enthalten. Daneben finden sich aber auch Leucite mit zwei concentrischen Kränzchen, wovon das eine und zwar, wie es scheint, immer das äussere von Schlackenkörnchen, das andere innere von jenen lichterem und kleineren bräunlichgelben (Glas-)Einschlüssen gebildet wird (Taf. I, Fig. 13). Die Anzahl der zonenförmig gruppirtten Partikel variirt sehr, bald sind ihrer nur 5, bald über ein Dutzend, ja einige Ringe bestehen aus 16 dichtgedrängten Körnchen. Höchst spärlich ist die Anzahl klarer, von jenen Körnchen freier Leucit-Achtecke. Eigenthümlich ist es jedenfalls, dass gewöhnlich die Körnchen in einem und demselben Leucit fast alle von derselben Grösse sind, dass dagegen oft ein Leucit mit sehr dicken Körnchen hart neben einem solchen mit sehr feinen liegt.

Sehr selten sind in diesen Laven vom Capo di Bove Leucite, worin grünliche, stark durchscheinende und lebhaft polarisirende Augitkörnchen gleichfalls ähnliche Kränzchen bilden. Augit erscheint hier nur sehr untergeordnet als Einwachsung im Leucit und jene dünnen nadelförmigen Augitmikrolithen, welche in den vesuvischen und Laacher Leuciten so häufig sind, treten hier fast ganz zurück.

Dagegen enthalten diese Leucite vom Capo di Bove (wie auch diejenigen später zu erwähnender Vesuvlaven und der Laacher Leucitgesteine) andere bemerkenswerthe Einschlüsse, von einer Flüssigkeit nämlich, welche durch das in derselben sich bewegende Bläschen charakterisirt ist. Bisher war es unter den die krystallinisch-massigen Gesteine zusammensetzenden Mineralien lediglich der Quarz, in welchem solche mikroskopische Wasserporen mitunter in ungeheurer Anhäufung bekannt waren. \*) In ganz derselben Weise wie im Quarz kommen dieselben nun auch in manchen Leuciten der erwähnten Laven vor. Sie sind bald nur ganz vereinzelt, bald zu Haufen versammelt, bald schichtweise angeordnet, aber nicht in ähnlicher Weise wie jene schlackigen und glasigen Einschlüsse kranzförmig gruppirt. Die grösste beobachtete Wasserpore in den nur mit der Lupe zu erkennenden Leuciten maass 0,0052 Mm. in Länge, 0,003 Mm. in Breite. Einigemal erschien gerade im Centrum des Leucits eine solche und darum waren dann die dunklen Körner gestellt; in solchen mit einem Durchmesser von nur 0,0015 Mm. ist noch ganz vortrefflich ein fortwährend umhertanzendes Bläschen wahrzunehmen. In einigen Leuciten wimmelt es förmlich von Flüssigkeitseinschlüssen. Ein  $\frac{1}{3}$  Zoll grosser wasserklarer Leucit enthält neben unzweifelhaften Glaseinschlüssen stellenweise recht merkwürdige Wasserporen, welche schichtweise zusammengruppirt sind; sie sind ganz unverhältnissmässig gross, bis zu 0,015 Mm. lang, von den allerverschiedensten Formen, wie sie Taf. I, Fig. 14 darstellt, und entweder gänzlich oder zum Theil erfüllt. Untermengt mit ihnen erscheinen auch Höhlungen, welche ganz leer

---

\* Neuerdings berichtet BÜRSCHLY auch von Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Bläschen im Feldspath des Basalts von Lichtenberg in Franken (N. Jahrb. f. Min. 1867. 701). Ganz kürzlich habe ich im Olivin der Lava vom Mosenberg in der Eifel (unteres Ende des Stroms) massenhafte Ansammlungen von grossen Wasserporen ebenfalls mit sehr beweglichen Bläschen beobachtet, der erste Fund nach der Untersuchung tausender von basaltischen Olivinen, welche nichts derart aufwiesen. Ferner fand ich jüngst auch Wasserporen mit mobiler Libelle im Sanidin eines eigenthümlichen nephelinreichen Phonolithgesteins, welches im Trachytconglomerat am nördlichen Fuss des Drachenfels Bruchstücke bildet; desgleichen ausserordentlich reichliche im triklinen Feldspath des Hypersthenits von Penig.

sind. Wie es die Zeichnung ergibt, sind die leeren und die mit Flüssigkeit angefüllten Räume sehr gut durch ihre dunkle und helle Umgrenzung zu unterscheiden. Es ist also jedenfalls nicht zweifelhaft, dass jene Relation zwischen den Volumina der Bläschen und denen der Flüssigkeit, welche zuerst von SORBY und später auch von mir als allgemein behauptet wurde, wenigstens hier nicht existirt. Die in allen Verhältnissen angefüllten und leeren Hohlräume liegen sehr dicht und ausserordentlich zahlreich zusammengedrängt. Nur wo das Bläschen klein ist, bewegt sich dieses hin und her, dann aber auch sehr rasch und deutlich. Hier wie überhaupt zeigt sich keine Spur eines die Hohlräume verbindenden, offenen oder vernarbten Spältchens. Aehnliches findet sich in anderen grösseren Leuciten.

In diesen Leuciten, gerade wie in denen der Vesuvlava von der Solfatara erscheint nun Flüssigkeit noch in einer anderen bisher nirgends beobachteten Weise, nämlich nicht als Inhalt einer selbstständigen Höhlung, sondern in directer Verbindung mit jenen oben erwähnten bräunlichgelben Gebilden, welche höchst wahrscheinlich Glaseinschlüsse sind. Das innere Kreisichen derselben, welches das Bläschen des Glaseinschlusses darstellt, enthält hier in manchen Fällen noch ein winziges Bläschen in sich (Taf. I, Fig. 15), welches bald nur in fortwährender langsam zitternder Bewegung ist, bald schwerfällig von einer Seite zur anderen schwimmt, bald aber auch in raschem und unablässigem Wirbeln aus einer Ecke in die andere tanzt. Wir hätten es also hier mit einer Combination von Glaseinschluss mit Flüssigkeitseinschluss zu thun, mit Glaseinschlüssen, welche an Stelle des Bläschens eine Flüssigkeit besitzen, die durch eine bewegliche Libelle charakterisirt ist. Namentlich dann ist die Flüssigkeit deutlich zu sehen, wenn sie an der Seite, weniger gut, wenn sie oben in der Mitte des Glaseinschlusses liegt, weil dann ihr Bläschen durch die von unten heraufscheinende dunklere Glasmasse verdeckt wird. In einigen Leuciten sind sämmtliche braungelbe Einschlüsse in solcher Weise mit Flüssigkeit combinirt, in anderen zeigen sich nur einzelne auf diese Art ausgebildet, immerhin sind diese Vorkommnisse aber nur selten gegenüber jenen zahllosen glasigen Einschlüssen, in denen keine Flüssigkeit zu bemerken ist.

Andere Leucite derselben Präparate enthalten isolirte selbstständige Wasserporen.

Es sei hier lediglich auf die Anwesenheit von Flüssigkeitsporen in den Leuciten hingewiesen, da gerade das Auftreten derselben im Leucit sehr wenig geeignet erscheint, um daran auch noch die Frage nach ihrer ursprünglichen oder secundären Bildungsweise \*) so eingehend zu erörtern, wie es die Wichtigkeit dieses Punktes erfordern würde.

Der Umriss der farblosen Leucitdurchschnitte in den Laven vom Capo di Bove ist meistentheils oft ungemein scharf achteckig, bald aber auch mehr oder weniger abgerundet, hin und wieder auch sechsseitig. Auch in denjenigen Varietäten, welche keine mit blossem Auge beobachtbaren Leucite enthalten, treten sie unter dem Mikroskop nicht minder gut hervor.

Der zweite Hauptgemengtheil dieser Laven ist grüner Augit, welcher aber nicht eigentlich in zahlreichen isolirten Krystallen und Kryställchen, sondern in zusammenhängenden grösseren, nicht seitlich von deutlichen Krystallrändern begrenzten mikroskopischen Partien auftritt, in welchen die Leucite, gewissermaassen zahllose durchsichtige Löcher bildend eingewachsen sind. Stellenweise erscheint auf ganz dieselbe Art wie diese Augitpartien, damit zusammenhängend und scheinbar dieselben vertretend, eine oft dick-parallelfaserige, vollkommen frisch aussehende und recht pellucide Substanz, deren Farbe gewöhnlich grünlichgelb (oder citronengelb) ist, und welche höchst wahrscheinlich Melilith darstellt, was auch noch dadurch unterstützt wird, dass sie, wovon später die Rede, durch Salzsäure gänzlich zersetzbar ist. Die Punkte, wo sie sich einstellt, zeigen sich im Handstück und bei schief auffallendem Licht im Dünnschliff schon dem blossen Auge als graulichgelbe Fleckchen. Die Fasern dieser Masse setzen jenseits der von ihr eingeschlossenen Leucite in ungestörter Richtung fort; bei gekreuzten Nicols erscheint diese Substanz gewöhnlich prachtvoll licht berlinerblau, häufig aber auch dunkel, wenn die Mikroskop-

---

\*) SORBY, der Entdecker der mikroskopischen Wasserporen im Quarz, hält dieselben für originär während des Wachsthums der Krystalle gebildet, ihm habe ich mich angeschlossen; VOGELSAHG hat sich (Philos. d. Geologie S. 155) dafür ausgesprochen, dass dieselben Höhlungen seien, welche zumeist durch secundäre Injection mit Flüssigkeit nicht ganz erfüllt wurden.

axe mit ihrer optischen Axe zusammenfällt. Nur sehr spärlich sind kleine isolirte Kryställchen von Augit vertheilt, von denen einige hübsche Zwillinge mit den einspringenden Winkeln der Paare darstellen. Dicke Magneteisenkörner sind reichlich vorhanden. In unverkennbarer Weise stets von ihnen ausgehend, heftet sich an dieselben ungemein oft eine schön blutrothe oder orange gelbe, mitunter auch mehr schmuzig ochergelbe Substanz, welche dünne, dendritische, farnkrautähnlich zersägte Lamellen mit sehr scharfen Rändern bildet. Sicherlich sind dieselben Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, welches übrigens, wie das polarisirte Licht lehrt, obschon ihm Krystallumrisse abgehen, dennoch krystallinisch ist. Ein hier und da vorhandenes, gelblichbraunes, deutlich aus parallelen Lamellen zusammengesetztes, polarisirendes Mineral gleicht so dem mikroskopischen Magnesiaglimmer der Granite, Syenite und Trachyte, dass man es unbedenklich für solchen ansehen kann. Wenige lange, dünne und farblose Säulchen sind vermuthlich Apatit.

Ausserdem ist nun noch ein farbloses Mineral vorhanden, das gewissermaassen die Lücken ausfüllt, welche zwischen den einzelnen isolirten Leuciten und zwischen den einzelnen grösseren mit Leuciten durchspickten Augit- (und Melilith-) partien übrigbleiben, und welches im polarisirten Licht schön bleich bläulichgrau und graulichgelb wird. Das Mineral zeigt im Allgemeinen keine deutlichen Krystallumgrenzungen, sondern seine Umrisse richten sich nach den Leucit- und Augitformen. Es ist kaum zweifelhaft, dass dieses Mineral Nephelin ist (wofür schon das Aussehen der Substanz und das Polarisationsverhalten spricht), der allerdings hier ähnlich wie der Augit in einer Ausbildungsweise erscheint, wie er sich in anderen Nephelinsteinarten nur höchst selten darbietet, in denen er gewöhnlich deutlich um und um krystallisirt, im Durchschnitt Hexagone und Rechtecke liefert; selbst in Dünnschliffen, welche von Handstücken herrühren, die mit einer Kruste prachtvoller, fast millimeterlanger Nephelinsäulchen bedeckt waren, zeigte sich der Nephelin nicht besser begrenzt, nur selten erschienen geradlinig rechtwinkelige Umgrenzungen und farblose Sechsecke, welche schief liegend im polarisirten Licht farbig werden.\*)

---

\*) Es hat sich über die Gegenwart oder Abwesenheit dieses Minerals in der Grundmasse bekanntlich eine Erörterung zwischen C. W. C. FUCHS

Bevor jedoch dieses Mineral bei seiner abweichenden Ausbildungswese wirklich für Nephelin erklärt werden durfte, musste noch auf anderem Wege über seine Natur Aufschluss erlangt werden. Zerreibt man die Lava vom Capo di Bove zu Pulver (nicht allzufein staubartig) und untersucht dieses schmutzig grünlichgraue Pulver mit dem Mikroskop, so sieht man durch Farbe, Polarisationsverhalten u. s. w. ganz deutlich die Krystalle und Krystallsplitter von Augit, Leucit, Magneteisen unterschieden, und man gewahrt ausserdem das farblose polarisirende und das dickfaserige gelbliche Mineral. Kocht man einen anderen Theil des Pulvers mit Salzsäure und löst dann den gebildeten Kieselsäureschleim und die durch die Zersetzung des Leucits gelieferte pulverige Kieselsäure durch Kochen mit Kalilauge, so erhält man ein dunkelgrünes Pulver. Wird dieses ausgewaschen unter das Mikroskop gebracht, so beobachtet man, dass sowohl Leucite und Magneteisen, als auch jenes farblose bläulich polarisirende und jenes gelbliche dickfaserige Mineral bis auf die letzte Spur verschwunden sind; letztere beide sind also durch Salzsäure vollständig zersetzbar, eine Eigenschaft des Nephelins und Meliliths. Das rothe Zersetzungsprodukt des Magneteisens ist mit demselben auch vollständig vertilgt. Das geätzte Pulver besteht fast lediglich aus Augitsplittern und sehr hübschen um und um ausgebildeten Augitkryställchen; auch die vorhanden gewesenen bräunlichen Glimmerlamellen sind conservirt geblieben; ausserdem gewahrt man jedoch noch darin in schönster Deutlichkeit jene dem Leucit eingewachsen gewesenen, eiförmigen oder rundlichen,

---

und G. VOM RATH entsponnen Auf die Angabe des crsteren Forschers (N. Jahrb. f. Min. 1866. 667), dass in der Umgebung des Grabmals der Caecilia Metella sich die ganze Strommasse deutlich als Nephelinlava ausgebildet habe, bemerkte VOM RATH (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1866. 530), dass er mit dem Mikroskop dieses Mineral in der Grundmasse durchaus nicht finden gekonnt, worauf dann FUCHS, zwar nicht das Mikroskop zu Rathe ziehend, seine Behauptung zu stützen suchte (ebendas. 1867. 432). Wenn auch der Nephelin wirklich in der Grundmasse der Lava vom Capo di Bove zugegen ist, so scheint dieselbe doch viel eher als Leucitlava bezeichnet werden zu müssen; denn der Leucit ist jedenfalls sowohl bedeutend reichlicher darin vertreten, als auch sehr oft deutlich mit dem Auge sichtbar, während der immerhin spärliche Nephelin in der Grundmasse sich nur mit dem Mikroskop nachweisen lässt.

dunkelen Schlackenkörnchen, welche also aus unlöslicher Substanz bestehen. Um die Pellucidität zu erhöhen, thut man bei der Untersuchung der Pulvermengen wohl, dieselben in Canadabalsam einzurühren und ein Deckgläschen darüber anzubringen. Mikrochemische Untersuchungen auf diesem Wege, welche über das Verhalten der einzelnen mikrokrystallinischen Gemengtheile gegen Säuren Aufschluss geben sollen und können, sind zumal dann von Werth, wenn man von einem und demselben Handstück den Dünnschliff, das rohe und das geätzte Pulver vergleichend studirt. Den Dünnschliff selbst zu ätzen, scheint mir nach vielen Versuchen wenig praktisch.

Die Lava von Vallerano bei Rom, bis wohin sich ein anderer, westlich vom Capo di Bove gelegener Strom des Albanergebirges erstreckt \*), ist sehr derjenigen vom Capo di Bove ähnlich. Die Dünnschliffe erwiesen, dass darin eine Neubildung zeolithischer Substanz begonnen hat; zarte eisblumenähnlich büschelartig auseinanderlaufende Fasern, im gewöhnlichen Licht farblos, im polarisirten hübsch farbig haben sich in verhältnissmässig ziemlich reichlicher Menge in dem Gesteingewebe angesiedelt und zwar auf Kosten offenbar jenes farblosen Minerals ohne eigenthümliche Krystallumrisse zwischen Leuciten und Augiten, welches Nephelin ist. Durch die hier beobachtete zeolithische Umwandlung desselben wird auch die Nephelin-Natur auf's Neue bestätigt. Die Leucitkörner und Augite sind von dieser Umwandlung nicht im mindesten berührt worden, und an ihnen schneiden die Fasern hart ab. Leucite mit ihren Kornkränzchen, Augite, Magneteisenkörner mit ihren rothen hervorgestreckten Zungen von Eisenoxyd erscheinen in ganz derselben Ausbildung wie am Capo di Bove. Melilith tritt hier mehr zurück, dafür ist mehr brauner, hübsch lamellarer Glimmer ausgebildet. Sehr gleicht ein Leucitophyr vom Agro Verano bei Rom; die dunkelen eiförmigen Körner in den Leuciten sind sehr gross und die durchgeschnittenen derselben lassen über ihre halbkrySTALLINISCHE verworren strahlige Beschaffenheit nicht im Zweifel.

Eine auffallende Aehnlichkeit mit der Lava vom Capo di Bove bietet die Vesuvlava von der Solfatara dar. Die ge-

---

\*) Vgl. die anschauliche Karte, welche G. VOM RATH, Zeitschr. d. D. geol. Ges. XVIII. Heft 3, mittheilt.

wöhnlich etwas rundlichen, oft aber auch sehr schön achteckigen Leucitdurchschnitte enthalten ganz dieselben Kränzchen der dickeren, hier und da etwas bräunlichrothen Schlackenkörnchen und der rundlichen bräunlichgelben Glaskörnchen. Die Körner zweier concentrischen Kränzchen eines Leucits liegen hier mitunter gerade so, dass die des innersten genau in die Zwischenräume zwischen denen des äussersten passen. Auch erscheinen hier in ihnen Flüssigkeitsporen, z. B. eine isolirte, lang 0,0051 Mm., breit 0,0034 Mm. mit fortwährend mobilem Bläschen mitten im compacten Leucit gelegen; andere, viel kleinere Wasserporen sind zu Haufen oder schichtweise gruppirt. Ausser dem Leucit zeigen sich Augit, Melilith, Nephelin (hier recht oft mit geradlinig rechtwinkeligen Umrissen), Magneteisen (mit angehefteten blutrothen oder orange gelben zungenförmigen Lamellen) in vollkommen derselben Ausbildungsweise wie am Capo di Bove. Ein gelblichgrüner Augitdurchschnitt, lang 0,085 Mm., breit 0,070 enthielt überaus zierliche, ganz pellucide Leucitoëder, das grösste von 0,008 Mm. Durchmesser.

Weitere der untersuchten Leucitophyre Italiens hier zu beschreiben möge unterbleiben, da sie kaum wesentlich Neues darbieten und da hier nur besondere Typen hervorgehoben werden sollen, an welche sich andere Vorkommnisse anschliessen.

---

Mineralogische und chemische Kenntniss der verschiedenen merkwürdigen leucithaltenden Gesteine, welche in der nordwestlichen Umgegend des Laacher-Sees auftreten, verdanken wir zuerst den sorgfältigen und fortgesetzten Untersuchungen von G. VOM RATH\*). Dass er auch schon, wenn gleich nur schwacher Vergrösserung sich bedienend, mikroskopische Studien damit verbunden hatte, ist um so mehr anzuerkennen, je spärlicher dieselben damals betrieben wurden.

Den Leucit in dem Gestein, welches den ruinegekrönten Kegel Olbrück bildet, und welches in einer vorwiegenden

- 
- \*) a. Der Phonolith von Olbrück, Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1860. 29.  
 b. Das Nosean-Melanitgestein des Perlerkopfs und c. die Lava der Hannebacher Ley, ebendas. 1862. 655.  
 d. Der Leucitophyr von Rieden und e. der Noseanphonolith, ebendaselbst 1864. 73.

bräunlichen Grundmasse reichliche bläulichgraue Krystalle von Nosean, spärliche von Sanidin erkennen lässt, hatte schon vom RATH 1860 entdeckt; ein Dünnschliff erscheint bei durchfallendem Licht wie von unzähligen Nadelstichen durchbohrt, und unter dem Mikroskop gewahrte er, dass diese von etwas abgerundeten, vorzugsweise achteckigen, klaren Krystallen herühren, die wie das polarisirte Licht lehrt, dem regulären System angehören und in Säuren löslich sind. Da die Leucite höchstens 0,25 Mm. Durchmesser besitzen, so sind sie in der Gesteinsmasse selbst nicht zu erkennen.

Wie alle diese Laacher Gesteine kann das von Olbrück zu sehr grosser Feinheit geschliffen werden. Die äussere Umgrenzung der Leucite in allen Präparaten von Olbrück ist sehr abgerundet, so dass die achteckige Form des Durchschnitts nicht sonderlich wohl erkennbar ist. Die Leucite sind aber hier verhältnissmässig recht rein, enthalten fast nur kleine hexagonale und rechteckige Kryställchen des gleich zu erwähnenden Nephelins, nahezu gar keine jener sonst so häufigen grünen Säulchen, Nadelchen oder Glaseinschlüsse. Dafür zeigt sich aber um die meisten farblosen Leucite die hübsche Erscheinung, dass eine grosse Anzahl von grasgrünen Augitsäulchen in tangentialer Lage dieselben direct umgiebt. \*) Namentlich bei gekreuzten Nicols sieht dieser peripherische Kranz farbig leuchtender Säulchen um den dann als dunkler Fleck erscheinenden rundlichen Leucit ungemein zierlich aus. Bald sind die Säulchen sehr regelmässig arrangirt und berühren sich fast unmittelbar mit ihren Enden, bald etwas unregelmässiger, hier und da Zwischenräume zwischen sich lassend, oder auch das eine oder andere einmal etwas schief gestellt; eckige Körnchen derselben Art (vielleicht auch Durchschnitte senkrecht stehender Säulchen) fügen sich manchmal in den Kranz mit ein. Das längste dieser Säulchen war nur 0,06 Mm. lang, 0,015 Mm. breit. Die merkwürdige Mikrostructur der Noseane mag hier, wie bei den übrigen Laacher Leucitgesteinen füglich übergangen werden, da sie schon in meiner Abhandlung über die mikroskopische Zusammensetzung der Phonolithe \*\*) aus-

\*) Dieselbe Erscheinung fand vom RATH an Leuciten des Gesteins vom Monte Cimino nördlich von Rom. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1866. 580.

\*\*) POGGENDORFF's Annalen. CXXXI. 1867. 313.

fürlich beschrieben wurde. Im Olbrücker Gestein sinkt der Nosean nicht bis zu grosser Kleinheit hinab, man erkennt mit dem Mikroskop nicht mehr der charakteristischen Krystalle, als man auch schon mit einer guten Lupe entdeckte.

In den Dünnschliffen fällt nun gleich unter dem Mikroskop eine grosse Menge von scharfbegrenzten und farblosen, länglich rechteckigen, fast quadratischen, quadratischen und sechseckigen Durchschnitten auf, welche sämmtlich feine Nadelchen in sich eingewachsen enthalten, oft so reichlich, dass sie wie damit gespickt aussehen. Die quadratischen und länglich rechteckigen Figuren polarisiren sämmtlich ohne Ausnahme, die sechsseitigen zum Theil; die ersteren erscheinen bei parallelen Nicols vorzugsweise bräunlichgelb, bei gekreuzten dunkelmilchblau. Offenbar gehören diese drei Durchschnittenfiguren, wie schon das gemeinsame Durchwachsen mit jenen Nadelchen andeutet, zu einander und stammen von einem und demselben krystallisirten Mineral und zwar dem Nephelin her, dessen hexagonale Säulen, wenn sie mehr oder weniger senkrecht auf die Hauptaxe geschnitten sind, sechseckige, wenn sie parallel der Hauptaxe geschnitten sind, rechteckige Durchschnitte liefern. Schon VOM RATH fand es 1860 wahrscheinlich, dass die sechseckigen und länglich rechteckigen Formen dem Nephelin angehören, später (1864) aber gedenkt er des Nephelins nicht mehr bei der Besprechung der mineralogischen Zusammensetzung und der Deutung der löslichen Theile des Gesteins, und vermuthete, dass ein grosser Theil der Grundmasse aus einer mineralogisch nicht bestimmten Substanz bestehe, der es an Schwefelsäure fehlte, um gleichfalls Nosean zu bilden (das ist eben Nephelin). Aus den quadratischen Durchschnitten, betreffs deren VOM RATH keine Vermuthung aufzustellen wagte, die er indess als nicht regulär erkannte, hat dann LASPEYRES 1866, sich lediglich auf VOM RATH's Beschreibung stützend, ohne weiteres „ein unbestimmtes, quadratisch krystallisirendes Mineral“ gemacht. \*) Diese Quadratfiguren sind, wie ein Blick in das Mikroskop lehrt, weder der Substanz, noch den Polarisationserscheinungen, noch der Gestalt nach von den mehr länglichen Rechtecken zu trennen, es kommen alle möglichen Verhältnisse zwischen der gegenseitigen Länge zweier

\*) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1866. 313.

aneinanderstossender Seiten bei diesen Vierecken vor, und die Quadrate sind nur parallel der Hauptaxe geführte Durchschnitte durch Nephelinsäulen, welche zufällig ebenso hoch als dick sind. Dass abgesehen von dem die Quadrate nicht Basalschnitte quadratischer Säulen sein können, ergibt sich daraus, dass die unzähligen derselben, welche ich im Gestein von Olbrück und den verwandten der Laacher-See-Gegend beobachtete, sammt und sonders das Licht polarisirten. Wie manchmal hätte nicht, was z. B. bei Nephelinsechsecken gar oft der Fall, die Hauptaxe der durchgeschnittenen hypothetischen Säule mit der Mikroskopaxe zusammenfallen und so das Quadrat bei gekreuzten Nicols dunkel erscheinen müssen. Die Nephelinsechsecke polarisiren zum Theil, zum Theil nicht, ersteres, wenn sie schief zur Hauptaxe gerichtete, letzteres, wenn sie darauf senkrechte Schnitte darstellen. Das theilweise Polarisiren der Sechsecke schliesst, wenn anders dies nicht schon aus der Mikrostruktur hervorgeht, jede Deutung derselben als Leucit oder Nosean aus. Ganz in derselben Weise giebt sich hier der Nephelin zu erkennen, wie er auch in den eigentlichen Phonolithen als vielverbreiteter Hauptgemengtheil auftritt, wohl nur selten aber vermag er so deutlich und überzeugend nachgewiesen zu werden wie in diesem Gestein von Olbrück und einigen verwandten der Umgegend des Laacher-Sees. An diesen Felsarten sollte man seine Studien beginnen, um dieses Mineral überall, wo es nicht allzu versteckt und undeutlich ausgebildet ist, als alten Bekannten zu begrüßen.

Hier möge für dieses und im Voraus für alle anderen zunächst folgenden verwandten Gesteine des Laacher-Sees auf die jedenfalls eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht werden, dass der in allen reichlich vertretene Nephelin gleichwohl niemals in einigermaassen grösseren, mit freiem Auge oder der Lupe erkennbaren Krystallen weder in den mit recht krystallinischem Gefüge ausgestatteten Gesteinen selbst, noch auf deren Poren oder ursprünglichen Klüften auftritt, eben der Grund, weshalb man denselben bis jetzt darin verkannt hat.

Die in den rechteckigen und sechsseitigen Nephelindurchschnitten reichlich eingewachsenen, feinen, stachelartigen Nädelchen liegen darin hier vorwiegend kreuz und quer, in einigen grösseren Nephelinhexagonen sind sie aber regelmässig im Inneren parallel den sechs Rändern gruppirt (Taf. I, Fig. 16),

in anderen erscheint nahe dem Rande innerhalb nur eine linienartige concentrische sechseckige Zone, welche, wie man sich bei sehr starker Vergrößerung überzeugt, aus aneinandergereihten, ungeheuer winzigen Nadelchen besteht. Sehr viele Nadelchen sind deutlich grünlich, gerade wie die unzähligen anderen grünen Stachelchen, welche isolirt in dem Gesteinsgewebe liegen und durch alle Dimensionsgrade mit den dickeren unzweifelhaften Augiten zusammenhängen. Auch die ganz dünnen, welche kaum mehr einen Stich in's Grün aufweisen, wird man nach der Analogie wohl als Augitmikrolithen betrachten müssen; dies ist mir viel wahrscheinlicher, als dass sie jenen ähnlichen nadelförmigen Kryställchen angehören, welche von vermuthlich feldspathartiger Natur so zahlreich und vielverbreitet in den natürlichen Glasmassen ausgeschieden sind.

Die grössten Nephelinsechsecke wiesen in diesem Gestein einen Durchmesser von 0,12 Mm. auf, können also nur mittelst des Mikroskops erkannt werden. Abgesehen von diesen grösseren Krystallen kommen unzählige winzige farblose Sechs- und Vierecke im Gesteinsgewebe vor. Die Leucite enthalten reichlich diese zierlichen scharfrandigen Kryställchen in sich eingeschlossen, es giebt Leucite von 0,15 Mm. Durchmesser, in denen in einer Ebene sechs solcher Miniatur-Nephelinen von ca. 0,004 Mm. Breite eingewachsen sind. Grössere Sanidine sind nicht sonderlich reichlich vertreten; an ihren Rändern schliessen sie gleichfalls die eben erwähnten Augitnadelchen und kleine Nephelinkrystalle ein. Schichtenweise finden sich im Sanidin zahlreiche leere und, wie es scheint, ziemlich flache mikroskopische Höhlungen. Von triklinen Feldspathen zeigte sich weder hier, noch in allen verwandten Laacher-See-Gesteinen eine Spur. Grasgrüne oder etwas dunkeler grüne, ziemlich pellucide Säulchen von verschiedener, aber hier verhältnissmässig geringer Länge und Dicke, an den Enden meist verkrüppelt, liegen reichlich im Gesteinsgewebe umher; abwärts sinken sie zu feinen und kurzen, mehr oder weniger deutlich grün gefärbten Nadelchen hinab (VOM RATH, welcher nur 100 malige Vergrößerung anwandte, bezeichnete dieselbe 1860 als eine grün färbende, weiter nicht bestimmbare Substanz; dass diese Gebilde Augite sind, ist nicht zweifelhaft; denn man erkennt an einigen wohlausgebildeten und pellucideren ganz deutlich dieselbe Gestalt, wie sie den schwarzen Augiten der ba-

saltischen Tuffe eigen ist: Säule von 87 Grad, Querfläche, Längsfläche, oben und unten das charakteristische Augitpaar. Zumal sind in den farblosen Sanidinen einige solcher licht grasgrüner Augitkryställchen (z. B. lang 0,028, dick 0,012 Mm.) eingewachsen, welche an Schärfe und Zierlichkeit der Ausbildung nichts zu wünschen übrig lassen.

Alle Dünnschliffe des Olbrücker Gesteins waren schon etwas angegriffen, Spältchen in den grösseren Gemengtheilen und im Gesteinsgewebe leicht bräunlichgelb gefärbt, manche Augite und Leucite mit einem ebensolchen Hof umgeben, auch Noseane, welche immer rascher noch als Nepheline der Umwandlung anheimfallen, verhältnissmässig nicht mehr ganz frisch. Sehr ähnlich diesem ist das benachbarte Gestein vom Lehrberg bei Engeln.

In dem ebenfalls noseanhaltigen Leucitgestein vom Schorenberg bei Rieden gewähren die Leucite, welche dort bis zu 2 Linien gross werden, gewöhnlich aber nur  $\frac{1}{4}$  Linie Grösse erreichen, ein ganz anderes Aussehen; während die Leucite in dem Olbrücker Gestein verhältnissmässig rein sind, stecken sie hier voll fremder Körper. Sie enthalten jene feineren und dickeren Nadelchen, welche, wie oben erwähnt, zahlreich in den Nephelinen von Olbrück erscheinen, überaus massenhaft eingewachsen. Vorzugsweise sind sie hier an den peripherischen Theilen der Leucitkrystalle versammelt, gehen aber auch mitunter bis zum Centrum derselben zu. An den Rändern liegen sie gewöhnlich den Leucitumrissen parallel, doch nie so genau, dass nicht auch andere, radial oder quer gelagerte dazwischen steckten, und zwar zu solch dichten Strängen zusammengeschaart; dass die Leucitumgrenzung nie vollkommen scharf hervortritt, sondern immer mehr oder weniger abgerundet erscheint, wenn man auch die Achteckigkeit der Form oft ziemlich deutlich gewahrt (Taf. I, Fig. 17); im Inneren liegen dann meistentheils weniger Nadelchen kreuz und quer, oder tangential angeordnete bilden eine vereinzelte Zone. Daneben erscheinen auch Leucite ohne jedwede regelmässige Gruppierung der Nadelchen, wo sie alle im wirren Gewimmel sich durchkreuzen, so dass ein förmlich spinuwebenartiges Bild entsteht. Die grösste beobachtete Länge derselben war 0,065 Mm. bei nur 0,0018 Mm. Breite, sie sinken zu ganz kurzen und unter 0,001 Mm. dicken Stachelchen hinab. Die dickeren und län-

geren stimmen in jeder Beziehung mit jenen überein, welche auch isolirt im Gesteinsgewebe liegen und wohl unzweifelhaft Augite sind; denn es findet dort ein vollkommener Uebergang zwischen dickeren, schön in Augitform krystallisirten Säulchen und feinen Nadelchen statt; letztere sind nur, wenn sie dicker sind, deutlich grün und polarisiren recht gut, die feinsten sind natürlich oft fast ganz farblos. Diese Nadelchen in Leuciten, welche man demnach unbedenklich als Augite ansehen muss, zeigen bei starker Vergrösserung eine mannichfach verschiedene Endigung und Ausbildung; die Enden sind bei den feinsten, wie es scheint, rundlich oder gerade abgestutzt, bei den dickeren stumpf dachförmig begrenzt, wobei die beiden Dachseiten oft nicht im Gleichgewicht, auch die Giebel wohl etwas abgerundet sind. Die ganz zarten erscheinen mitunter etwas krumm gebogen, die kräftigeren in seltenen Fällen an den Enden kurz gabelförmig dichotom oder in anderer Weise unregelmässig ausgebildet, an ein dickeres haben sich mitunter mehrere andere seitlich astartig angesetzt. Uebrigens kommen auch im Leucit dickere und grössere grüne, ausgezeichnet krystallisirte und unverkennbare Augite bis zu 0,1 Mm. Länge und 0,025 Mm. Dicke vor; namentlich enthalten einige grössere Leucite in der Mitte ein ganzes Haufwerk dicker bouteillengrüner Augitkrystalle, von denen manche selbst wieder höchst charakteristische Glaseinschlüsse beherbergen. Der oben erwähnte hübsche Kranz grüner Augitsäulchen, welcher die Leucitdurchschnitte von Olbrück umflieht, wird aber hier gänzlich vermisst.

Ausser den Augitkrystallen und Augitmikrolithen erscheinen in diesen Leuciten sehr zahlreiche und nette, bald kleinere, bald grössere Sechsecke und Rechtecke von dem, wie gleich zu erwähnen, auch in diesem Gestein nicht fehlenden Nephelin; die grösseren Kryställchen desselben (bis zu 0,028 Mm. im Durchmesser) sind auch wohl wieder selbst von zarten Nadelchen durchspickt. Die Rechtecke polarisiren innerhalb des Leucits deutlich, die Hexagone gewöhnlich nicht. Ferner finden sich Noseane (bis zu 0,015 Mm. im Minimum), welche selbst in ihrer zierlichsten Miniatur-Ausbildung ihre charakteristische Mikrostructur mit den schwarzen rechtwinkelligen Strichnetzen nicht verlegen und niemals mit den Nephelinen ver-

wechselbar sind,\*) sowie opake schwarze Magnetiseinkörner im Leucit eingeschlossen. Gleichfalls beherbergt derselbe hier deutliche rundliche Einschlüsse von gelblicher einfach brechender Glassubstanz (gerade wie sie in den Noseanen so überreichlich eingewachsen sind), und es zeigen sich vereinzelt Schlackenkörner, ganz denen gleich, welche in den Leuciten vom Capo di Bove und vom Vesuv liegen; ein Leucit von 0,3 Mm. Durchmesser enthielt in einer Ebene über 100 kleine Glasporen, zu einem centralen Haufen zusammengedrängt. Noch nicht genug damit, es erscheinen hier im Leucit, und zwar namentlich seinen Rändern genähert, scharfe sechsseitige oder quadratische Durchschnitte eingeschlossen, welche mit gelblichbrauner Farbe durchscheinen und das Licht einfach brechen. Diese Kryställchen, welche auch mitunter deutliche, um und um krystallisirte Granatoëder bilden und zudem auch isolirt in dem Gesteinsgewebe vertheilt vorkommen, sind wohl ohne Zweifel Granat (Melanit). Von den unregelmässig eckigen und viel impellucideren Körnern des Magnetiseins unterscheiden sie sich leicht; der Durchmesser des grössten dieser Granatoëder betrug nur 0,008 Mm. Durch dieses Vorkommen des Granats wird das Gestein vom Schorenberg vollkommen demjenigen vom Perlerkopf gleich. So finden sich also sieben verschiedene fremde, feste, mikroskopische Körper hier in den Leuciten eingeschlossen, welche sämmtlich schon gebildet gewesen sein müssen, bevor die Krystallisation des letzteren beendet war.

Manche Leucite enthalten hier Höhlungen, welche, wie das bewegliche Bläschen anzeigt, mit einer Flüssigkeit zum Theil erfüllt (z. B. nur 0,002 Mm. gross), daneben aber auch solche, welche, wie ihre Umgrenzung belehrt, ganz mit der Flüssigkeit erfüllt sind (vergl. Capo di Bove); dieselben sind aber hier nur spärlich, liegen nicht schichtenweise angeordnet, sondern isolirt im compact scheinenden Leucit. Perlschnurartige Aneinanderreihungen leerer Gasporen finden sich hier und da im Leucit parallel den Rändern.

Namentlich im polarisirten Licht ausgezeichnet aus dem

---

\*) Bemerkenswerth scheint, dass, während der Leucit hier und in ähnlichen Gesteinen so oft kleine Noseane enthält, niemals kleine Leucite in den Noseankrystallen beobachtet wurden. Eigenthümlich ist ferner, dass, wie es scheint, so kleine Noseane selbstständig nicht vorkommen.

Gesteinsgewebe hervorleuchtend, beobachtet man sehr zahlreiche ganz derselben länglich-rechteckigen und quadratischen Durchschnitte, wie sie oben im Olbrücker Gestein beschrieben und als Nepheline erkannt wurden. Von den dazu gehörigen Sechsecken, welche vorzüglich scharf umgrenzt und niemals mit den rundlichen Leucitoëderdurchschnitten zu verwechseln sind, polarisirt nur ein Theil, die anderen liegen so, dass das Licht durch sie einfach gebrochen wird. Auch hier sind diese verschiedenen Durchschniffsfiguren durch sechsseitige Nephelinsäulen abermals mit denselben (Augit-) Nadelchen durchwachsen, welche mitunter den Umrissen parallel gelagert, also in den oblongen Rechtecken und Quadraten rechtwinkelig auf einander gestellt (Taf. I, Fig. 18), oft aber auch ganz unregelmässig arrangirt sind. Das grösste hier beobachtete selbstständige Nephelinsechseck maass 0,05 Mm. im Durchmesser, das längste Rechteck 0,06 Mm. in der Länge bei einer Breite von 0,035 Mm.; die Nepheline scheinen vorzugsweise verhältnissmässig niedrige Säulchen zu sein. Der Durchmesser der Hexagone entspricht natürlich einer Seitenlänge der Vierecke. Daneben wimmelt es in dem Gestein von einer Unzahl kleinerer Nephelinkryställchen.

Dieses schöne, bisher unbekanntes Vorkommen des Nephelins, von welchem man selbstredend in den Handstücken des Schorenberger Gesteins nichts gewahrt, konnte nur durch das Mikroskop aufgefunden werden; vom RATH erwähnt dasselbe nicht; seine mit gewohnter Sorgfalt ausgeführte Analyse dieses Gesteins (Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1864, S. 100) erfährt aber dadurch eine naturgemässere und leichte Interpretation. Nach Abzug der auf Grund der Schwefelsäuremenge berechneten Zusammensetzung des Noseans enthält das Gestein in 76,50 Theilen noch 4,25 Theile Natron, d. i. 5,7 pCt.; dieser Natrongehalt kann nicht wohl vom Leucit herkommen, aus dem nach der Vermuthung des trefflichen Forschers die Grundmasse nach Abzug des Noseans vorzugsweise besteht und ist zweifelsohne, wenigstens zum grössten Theil, auf Rechnung des Nephelins zu schieben.

Von Sanidin weisen die Dünnschliffe des Schorenberger Gesteins gar nichts auf, auch nach vom RATH tritt er in den Handstücken sehr zurück; trikliner Feldspath ist ebenfalls nicht sichtbar. Der Augit erscheint nicht in grösseren, sondern nur

in mikroskopischen Krystallen (dickeren Säulchen und feineren Nadelchen) durch das ganze Gestein vertheilt, weshalb auch vom RATH beim Betrachten der Handstücke glaubte, er fehle gänzlich. Durch diesen Gehalt an jedenfalls thonerdearmem Augit erklärt sich denn auch die geringe Thonerdemenge von 19 pCt. in der nach Abzug des Noseans übrig bleibenden Gesteinszusammensetzung, welche viel zu klein ist für bloss Leucit, der davon ca.  $23\frac{1}{2}$  pCt. besitzt. Bedenkt man, dass der Nephelin sogar ca. 33 pCt. Thonerde enthält, so muss ziemlich viel Augit vorhanden sein, um den Thonerdegehalt jenes Gemenges so tief hinabzudrücken. Dann stimmt die Analyse in allen Theilen überraschend gut. Ausser Leucit, Nephelin, Nosean, Augit (Granat) bemerkt man in dem Gesteinsgewebe noch schwarze Körnchen von Magneteisen.

Die Präparate des Gesteins vom Burgberg bei Rieden, einem innerhalb eines halbkreisförmigen Tuffwalls sich erhebenden Kegel, zeigen ausgeschieden in grösseren Krystallen Nosean, Sanidin, Leucit, Augit; der auch hier nicht fehlende Nephelin ist nur mit dem Mikroskop zu erkennen, daher früheren Untersuchungen entgangen. Mikroskopische Sanidine, vielfach in Karlsbader Zwillingen ausgebildet, stellen mit länglichen Rechtecken, quadratähnlichen Figuren und Hexagonen von Nephelin (ganz so beschaffen, wie in beiden vorerwähnten Laacher Gesteinen) gewissermaassen ein Grundgewebe dar, welches im gewöhnlichen Licht farblos, namentlich im polarisirten sehr deutlich, in seine einzelnen Elemente zerfällt und in welchem die anderen mikroskopischen Gemengtheile, (dunkelgrüner, bei grösserer Zartheit lichtgrüner) Augit in dickeren Säulchen und sehr feinen Nadelchen, Noseane (bald schwarz, bald roth umrandet), schwarze Körnchen von Magneteisen, sowie die eben erwähnten grösseren Krystalle eingewachsen sind.

Die Leucite sind hier lange nicht so zahlreich wie im Schorenberger und Olbrücker Gestein und sinken auch nicht eigentlich zu mikroskopischer Kleinheit hinab. Die Noseane werden viel winziger als die Leucite. Die grösseren Leucite enthalten auch hier an ihrer Peripherie zahlreiche jener feinen Augitnadelchen gewöhnlich parallel der Umgrenzung gruppirt, wodurch dieselbe aber an Schärfe einbüsst und der Leucitdurchschnitt recht rundlich erscheint. Das Innere der Krystalle ist verhältnissmässig rein und umschliesst nur wenige der grü-

nen Augitchen, Nephelin- und Noseankryställchen. Solche kleine Augite inmitten des Leucits sind mitunter deutlich an Dampf-poren angeheftet, welche vielleicht gerade so das Kryställchen in den sich bildenden Leucit hinein mit sich fortgerissen haben, wie sie anderswo Glasmaterie in den wachsenden Krystall mit sich zogen. Manche Leucite sind von feinen Sprüngen durchzogen, und hübsch zu sehen ist es, wie die eingeschlossenen winzigen, nur wenige Tausendstel Millimeter grossen Noseane, welche von einem dieser Spältchen getroffen sind, in eine schmutzig bräunlichgraue oder gelblichgraue, faserige, polarisirende Substanz ganz oder zum Theil (so dass das schwarze Strichnetz noch nicht vollends verwischt wurde) umgewandelt sind, während die mitten im compacten Leucit gelegenen und unangreifbaren ihre normale Mikrostruktur bewahrt haben. Hier zeigen sich auch ganz dieselben Schlackenkörner, wie sie so häufig in den Leuciten der Laven vom Capo di Bove und vom Vesuv liegen; gleichfalls fehlen nicht, oft zu mehreren neben einander liegend jene merkwürdigen Gebilde (z. B. lang 0,014 Mm., breit 0,005 Mm.), welche einen Glaseinschluss darstellen, dessen Bläschen mit Flüssigkeit erfüllt ist, wie eine sich darin umherbewegende Libelle anzeigt. Ausserdem führt der Leucit auch selbstständige Flüssigkeitseinschlüsse, zum Theil ganz isolirt gelegen.

Zahlreiche scharfe und klare Vierecke und Sechsecke von Nephelin sind in vorzüglichster Deutlichkeit zu beobachten, hier abermals mit den Augitnadelchen durchwachsen. Die allerwinzigsten Nephelinen sind, wie so vielfach in den Phonolithen, mitunter nicht ganz regelmässig sechsseitig oder selbst etwas abgerundet, aber nie so, dass die sechsseitige Umgrenzung nicht mehr hervorträte. Dann und wann umschliessen die grösseren grünen Augitkrystalle auch farblose sechsseitige Nephelinsäulchen, so dass in der sehr dünnen Schicht grüner Augitsubstanz scheinbar ein scharf begrenztes sechsseitiges Loch sich zeigt, ganz dieselbe Erscheinung, welche auch die Augite im Nephelinit des Löbauer Berges aufweisen. Ausserdem haben die grösseren Augite bei ihrem Wachsthum dünne Augitnadelchen mechanisch in sich eingehüllt, welche ganz regellos nach allen Richtungen geneigt, darin stecken. Durch die grösseren Sanidine unterscheidet sich namentlich dieses Gestein von dem des Schorenbergs, worin dieselben fehlen, und worin auch der

Leucit viel kleiner als der hier ausgebildete ist; Leucit und Sanidin scheinen sich fast zu ersetzen. Zierliche Nephelinkryställchen finden sich auch in den Sanidinen eingeschlossen. In den Sanidinen sind überdies rundliche, eiförmige und lang schlauchartige (selbst bis zu 0,075 Mm. lang, 0,006 Mm. breit) Dampfporen schichtenweise enthalten, welche offenbar leer sind. Einmal erschien ein selbstständiger Querdurchschnitt von gelblichbraunem Magnesiaglimmer. Das Gesteinsgewebe ist hier und da zumal in der Nachbarschaft der grösseren Krystalle schon etwas zeolithisirt.

Das Gestein des Perlerkopfs schliesst sich den vorstehend erwähnten vollkommen an; VOM RATH erkannte darin als Gemengtheile (von denen die meisten nicht einmal linien-gross): Nosean, Sanidin, Melanit, Hornblende, Titanit, Augit. LASPEYRES \*) wies später, auf das Ergebniss der Analysen VOM RATH's sich stützend, darauf hin, dass das Gestein ausser jenen erwähnten Mineralien auch noch Leucit enthalten müsse, da der lösliche Theil, welcher von dem ersten Forscher als lediglich aus Nosean bestehend angesehen wurde, \*\*) neben 11,82 pCt. Natron 7,27 pCt. Kali enthält. Ausserdem führt nun aber das Gestein und zwar sehr reichlich noch ein anderes, jetzt erst durch die mikroskopische Untersuchung aufgefundenes Mineral, den Nephelin, der sich hier gerade so, wie in den früheren Felsarten zu erkennen giebt. Durch diese späte Beobachtung der Gegenwart des Nephelins erfahren nun auch die Analysen VOM RATH's ihre nachträgliche, bei der Annahme von LASPEYRES kaum mehr mögliche Rechtfertigung: VOM RATH glaubte, dass ein Theil der Kieselsäure des löslichen Theils zu dem unzersetzten Antheil, von dem sie sich schlecht trennt, gerathen sei, weil letzterer ihm für seine Interpretation zu viel Kieselsäure ergab; der Kieselsäuregehalt des löslichen beträgt 36,15 pCt. Ist nun ausser Nosean nur noch Leucit darin, so müsste allerdings eine ganz überaus grosse Portion Kieselsäure dem löslichen Theil abhanden gekommen sein, da der Nosean selbst nur ca. 36 pCt., der Leucit aber sogar ca.

\*) Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1866, S. 316.

\*\*) Damals (1862) war die chemische Zusammensetzung des Laacher Noseans noch nicht ermittelt, mit welcher dann später (1864) VOM RATH uns bekannt gemacht hat.

55 $\frac{1}{2}$  pCt. Kieselsäure besitzt und dieser, nach der Kalimenge zu urtheilen, recht reichlich vertreten ist. Da aber ausser diesen beiden Mineralien auch Nephelin gelöst wird, so compensirt dessen niedriger Kieselsäuregehalt (ca. 44) wieder den grösseren des Leucits.

Die Nephelinvierecke und -Sechsecke sind gerade in diesem Gestein vom Perlerkopf von einer unübertrefflichen Deutlichkeit und Schärfe; ganz wasserklare Sechsecke kommen vor bis zu 0,06 Mm. Durchmesser. Der Sanidin, namentlich schön im polarisirten Licht, bildet keine so grossen Krystalle wie am Burgberg. Selten achteckige, gewöhnlich abgerundete, stets einfach brechende Durchschnitte, von einer Unzahl feinsten concentrisch gruppirter Nadelchen erfüllt, so dass sie fast aussehen wie ein durchgeschnittener Garnknäuel, sind Leucit. Nesean in grossen und schönen Krystallen von der gewöhnlichen Beschaffenheit. In dem porösen mikroskopischen Gesteinsgewebe sind kleine, schön grasgrüne Säulchen sehr reichlich verbreitet, welche entschieden Augit sind; zum grossen Theil sind sie auf das Zierlichste um und um in der Augitform (Längsfläche, Querfläche, Säule, Augitpaar) krystallisirt (z. B. Miniaturkryställchen von 0,018 Mm. Länge, 0,0085 Mm. Dicke); ebensolche sind auch in den farblosen Sanidinen eingeschlossen; andere sind nur an einem Ende auskrystallisirt, am entgegengesetzten rudimentär verkrüppelt, noch andere haben eine keulenförmige oder cylinderförmige, oben und unten abgerundete Gestalt, aber dieselbe substantielle und optische Beschaffenheit. Die Augite sinken zu ungeheuer feinen, kaum mehr grünen Nadelchen herab. Grössere, an den prächtigsten Glasporen reiche Augitdurchschnitte weisen auf das Deutlichste concentrischen Schichtenbau auf; um einen graulichgrünen Kern, schon von der Form des äusseren Umrisses, sitzen allseitig herumlaufend hunderte von Schichten von abwechselnd schwärzlichgrüner, bouteillengrüner und grasgrüner Farbe, wovon die schmalsten nur Linien von kaum 0,002 Mm. Dicke darstellen.\*) Einige grössere, mehr bräunliche als grünliche Krystalle sind vielleicht Horn-

---

\*) Diese Erscheinung habe ich schon früher an manchen Hornblenden der Phonolithe und an Augiten der Basalte beobachtet. Viele Augite der Vesuvlaven zeigen sie gleichfalls, z. B. die von der Solfatara. Ueber ähnlichen Aufbau der Augite vom Aetna machte BüRSCHLY bemerkenswerthe Mittheilungen, N. Jahrb. f. Min., 1867, S. 700.

blende. Was schliesslich den in den Dünnschliffen nur spärlichen Melanit betrifft, so bildet derselbe gelblichbraune, gewöhnlich in die Länge gezogene Sechsecke darstellende Durchschnitte, welche, deutlich einfach brechend, bei gekreuzten Nicols vollkommen schwarz erscheinen.

Dass somit die erwähnten leucitführenden Gesteine aus dieser Umgegend des Laacher-Sees in ihrer mikropetrographischen Zusammensetzung die allergrösste Aehnlichkeit aufweisen, dürfte aus den vorstehenden Untersuchungen zur Genüge erhellen.

Zum Schlusse erst sei noch erwähnt, dass sich in diesen Gesteinen (zumal schön in denen des Burgbergs und Perlerkopfs) wie auch in manchen Phonolithen, ein in grösseren mikroskopischen Krystallen erscheinendes Mineral findet, welches im Durchschnitte regelmässige Sechsecke, längliche Rechtecke und die Umrisse bildet, die Taf. I, Fig. 19 darstellt. Wenn schon diese Formen darauf zu verweisen scheinen, dass dasselbe Nephelin sei, so wird dies dadurch noch wahrscheinlicher, dass nur ein Theil der regelmässigen Sechsecke polarisirt, dagegen die Figuren von rechteckigem Typus sämmtlich und zwar mit denselben Farben polarisiren wie die kleinen farblosen unzweifelhaften Nepheline. Das Charakteristische dieser Durchschnitte nun, was auch beim ersten Anblick glauben lässt, sie seien kein Nephelin, besteht in der Mikrostructur. Bei schwacher Vergrösserung sieht ihre Masse gewissermaassen wie mit grauem oder bläulichgrauem Staub erfüllt aus, bei starker gewahrt man, dass viele verschiedene, unendlich winzige Dinge darin eingewachsen sind. Ein genaues Studium ergab, dass sich darin finden: schwarze, bräunlich durchscheinende, nadelförmige Kryställchen (ähnlich denen in den Noseanen, bis zu 0,02 Mm. lang, aber kaum breiter als 0,0018 Mm.), solide, schwarze, rundliche Körper (sind vielleicht Durchschnitte der Nadeln), längliche schmale Hohlräume (wie die Nadeln oft parallel den Längsseiten der Rechtecke gestreckt), leere rundliche Hohlräume und Hohlräume, welche Flüssigkeit und ein bewegliches Bläschen beherbergen. Indem die im unteren Theile der Krystallsubstanz gelegenen feinen Gebilde dieser Art durch dieselbe heraufschwimmen, sieht letztere selbst oft ganz bläulichgrau aus. Namentlich finden sich hier jene verschiedenen Arten von festen Körpern und Hohlräumen in den

äusseren Theilen der Krystalle in solcher Menge angesammelt, dass die Umriss der Durchschnitte oft ganz blauschwarz aussehen, und diese Farbe verschimmt dann gegen die Mitte der Durchschnitte, wo jene weniger reichlich und lockerer zerstreut sind, so dass man sie einzeln untersuchen kann. Die grösste Länge der säulenförmig-rechteckigen Durchschnitte war 0,3 Mm., die grösste Breite 0,15 Mm. Nach vielfachen Vergleichen scheinen mir trotz ihres eigenthümlichen Aussehens diese Krystalle nur als besondere Ausbildungsweisen grösserer Nepheline betrachtet werden zu müssen. Sie finden sich übrigens auch stets nur da, wo ebenfalls kleinere farblose Nepheline auftreten.

Bei vielen der frischeren, scharf achtseitigen, stecknadelkopfgrossen Leucitdurchschnitte in Präparaten des Leucittuffs vom Gänsehals am Laacher-See sieht man schon mit der Lupe im Innern eine oder mehrere concentrische linienartige Zonen verlaufen; unter dem Mikroskop gewahrt man, dass es Stränge zahlreicher paralleler Augitnadelchen sind, welche den acht Rändern der Leucitumgrenzung conform eingewachsen sind. Mitunter finden sich drei solcher achteckiger Stränge um einander, stets durch farblose Leucitsubstanz getrennt (Taf. I, Fig. 20).

Ein anderer bekannter, aber noch wenig untersuchter Leucitophyr ist der vom Eichberg bei Rothweil im Kaiserstuhl, dessen Leucite zum Theil unter Beibehaltung ihrer Form sich nach der Analyse von STAMM in matten, bisweilen erdigen Analcim umgewandelt haben. Meine Untersuchung dieses Gesteins hatte vorzugsweise den Zweck, den mikroskopischen Gang bei dieser Veränderung zu ermitteln, lieferte aber nebenbei das Ergebniss, dass dasselbe ausser dem Leucit auch noch (sehr vielen) Nosean und Nephelin enthält, so dass also die bis vor Kurzem gar nicht vermuthete weite Verbreitung des Noseans in den Felsarten abermals um einen Punkt bereichert erscheint. Durch die Auffindung des Noseans und Nephelins wird nun auch der hohe Natrongehalt (6,78 pCt.), welchen das Gestein bei der Analyse von SCHILL ergab, und welchen man vorher nicht zu deuten wusste, erklärt.

Das Gestein ist zwar sehr zersetzt, doch scheint in den dünn geschliffenen Stücken die Umwandlung noch nicht ihren

Höhepunkt erreicht zu haben; es wird zusammengesetzt aus Sanidin, Leucit, Nosean, Nephelin, Augit, Melanit. Die Noseane, von denen zuerst die Rede sein soll, sehr denjenigen des Olbrücker Gesteins gleichend, nur noch mehr zersetzt, bilden im Durchschnitt Sechsecke (bald regelmässig, bald in die Länge gezogen) und Vierecke, von denen häufig zwei oder selbst mehrere in ganz derselben charakteristischen Weise zusammengewachsen sind, wie es die Noseane der Laacher Felsarten zeigen. Sie sind nun fast sämmtlich und fast gänzlich in ein wirres, mitunter eisblumenähnliche Durchschnitte aufweisendes Aggregat schmutzig graulichgelber Fäserchen umgewandelt, welche mehr oder weniger gut das Licht polarisiren. \*) Einige Noseane weisen gerade wie die im Olbrücker Gestein und dem vom Hohentwiel im Hegau aussen noch gerettete Reste ihres ehemaligen schwarzen Randes auf, dessen zerbröckelte Fetzen nach innen in die graulichgelbe Fasermasse schwimmen. Andere zeigen in ihrem Innern von der Umwandlung mehr verschont gebliebene Stellen, wo die, gerade wie bei den Laacher Noseanen beschaffene, licht bläulichgraue, gewissermaassen gleichwie mit Staub erfüllt aussehende ursprüngliche Masse noch erscheint, aus welcher sich einzelne schwarze Pünktchen herausheben. \*\*) Ja, es fehlen hier mitunter nicht an weniger angegriffenen Stellen die schwarzen oder röthlichbraunen, vom Nosean untrennbaren Krystallnadelchen, welche hier wie überall rechtwinkelig gegeneinander gestellt sind. (Vielleicht rührt eben die gelbliche Färbung derjenigen Zeolithe, welche wie der Hohentwieler Natrolith aus Nosean hervorgegangen sind, von der Zerstörung dieser jedenfalls eisenreichen nadelförmigen Kryställchen her.) Wer immer mit der nie sich verleugnenden Mikrostructur der Noseane und den Erscheinungen ihrer Umwandlung vertraut ist, der, vermuthlich aber auch nur der, wird sie in diesem Gestein vom Kaiserstuhl

\*) Auf dieses durch moleculare Umwandlung hervorgerufene Polarisationsvermögen regulärer Krystalle hat zuerst VOLGER aufmerksam gemacht, der bewies, dass der Boracit dadurch, dass Fasern und Büschel von Parasit sich in ihm ausbilden, polarisirende Eigenschaften erlangt, POGGEND. Ann., 1854, Bd. XCII, S. 86. Seitdem ist auf diese Vorgänge wenig mehr geachtet worden.

\*\*) Vergl. über die Mikrostructur der Noseane, POGG. Ann., 1867, Bd. CXXXI, S. 313.

auf den ersten Blick und zweifellos wiedererkennen. Solche mehr oder weniger gerettete Stellen im Innern der Noseane weisen noch ganz deutlich einfache Lichtbrechung auf, und je mehr sie allmählig nach aussen in die erwähnte Fasermasse verwaschen sind, stellt sich das Polarisiren ein. Hier und da sind auch noch ehemalige Glaseinschlüsse zu erkennen, stark umgewandelt zwar, aber doch noch Andeutungen des Bläschens darbietend. Das mikroskopisch faserige isabellfarbige Zersetzungsprodukt, wohl jedenfalls wie das im Hohentwieler Noseanphonolith Natrolith darstellend, hat sich auch als zeolithische Lösung hier und da in die eigentliche Gesteinsmasse eingeschlichen. Manche Noseandurchschnitte offenbaren, dass dasselbe in ihrem Innern glaskopffähnliche feintraubige Gebilde erzeugt hat, und auf den mikroskopischen Hohlräumen des Gesteins, welche entweder ursprüngliche Blasenräumen oder durch Auslaugung von Gemengtheilen entstanden sind, haben sich allerliebste Miniatur-Warzen derselben Substanz von wenigen hundertstel Millimetern Durchmesser angesiedelt, welche zugleich eine radiale Faserung und einen concentrischen Aufbau aus dunkleren impelluciden und lichten pelluciden Umhüllungen erkennen lassen, deren Dicke nach zehntausendstel Millimetern geschätzt werden muss. Im Allgemeinen sind übrigens die Noseane noch unvermuthet scharf begrenzt; sie sinken hier, wie es überhaupt und auch in den Laacher Gesteinen der Fall zu sein scheint, nicht unter eine gewisse Dimension hinab.

Die Leucite bilden kleinere und grössere, selten scharf achteckige, gewöhnlich abgerundete Durchschnitte, welche recht reichlich in dem Gestein vertheilt sind. Entsprechend dem Verhalten gegen Salzsäure sind die Leucite viel weniger zersetzt als die Noseane, und auch hier lässt sich wieder die Beobachtung machen, dass vorzugsweise gerade die grösseren Individuen zuerst der Umwandlung zum Opfer fallen; die kleineren Leucite, ganz denen von Olbrück gleichend, sind gewöhnlich noch recht frisch, die grösseren Leucitdurchschnitte sehen, durch die Lupe betrachtet, wie mattes Glas aus. Das mikroskopische Umwandlungsprodukt ist hier ein anderes wie im Nosean und viel schwieriger mit Worten zu beschreiben; es mag — immerhin ein schlechter Vergleich — als mehlähnliche Körnchen bezeichnet werden, welche gewissermaassen zu Fäden aneinandergereiht sind, die sich zu wellig gewundenen

Strängen gruppiren und so diejenige Erscheinung darbieten, welche VOGELSANG treffend Fluidalstructur durch Molecularströmung genannt hat. \*) Zumal evident ist dieser Gegensatz der Umwandlung, wenn einer jener schmutzigen durch und durch faserigen Noseandurchschnitte an den bedeutend frischeren Leucit direct angrenzt, oder wenn dieser solch ein, selbst hier total ruinirtes Noseansechseck in seiner Masse einschliesst. Das Zersetzungsprodukt des Leucits erweist sich auch dadurch in der That als Analcim, dass es, wie der Leucit selbst, nicht polarisirt. Meine Dünnschliffe scheinen aber von Stücken herzurühren, worin diese Metamorphosirung der Leucite eben erst begonnen hat, während die von STAMM untersuchten Leucitoöder jedenfalls vollkommen zersetzt waren, da sie den für Analcim erforderlichen Wassergehalt aufwiesen. Auch die Bauschanalyse dieses Gesteins von SCHILL spricht mit ihren 11,22 pCt. Kali (wovon wohl nur wenig auf den nicht eben reichlichen Sanidin kommt) für weniger zersetzt gewesenes Material. Vielleicht rührt das Natron, welches bei der Umwandlung von Leucit in Analcim das Kali des ersteren verdrängt, von der Zersetzung des benachbarten Noseans her.

Grössere, gras- oder etwas dunklergrüne Krystalle, vollkommen klar und scharf begrenzt, nicht im mindesten von der Zersetzung ergriffen und schön polarisirend, scheinen eher Augit als Hornblende zu sein, und feine grüne Säulchen und Nadelchen, allenthalben im Gesteinsgewebe zerstreut, gehören offenbar demselben Mineral an. Die grösseren dieser Augite enthalten hier und da Glaseinschlüsse, dünnere Augitnadelchen, Nepheline, dann auch hier wiederum farblose Leucitchen in sich eingewachsen. Mitunter liegt auch einmal ein solches scharfes grasgrünes Säulchen inmitten des Noseans und hat der ringsum erfolgten Umwandlung vollkommen Widerstand geleistet.

Der Melanit, welcher in diesem Gestein bekanntlich jene schönen dicken, oft mit dem Leucitoöder combinirten Granatoöder bildet, ist mikroskopisch reichlicher, als man vermuthen sollte, vorhanden; ihm gehören die dunkelbraunen sechseckigen und viereckigen, gewöhnlich etwas zugerundeten Durchschnitte an, welche sich ausserdem durch ihre einfache Lichtbrechung

\*) Philosophie der Geologie, 1867, S. 138 ff.

charakterisiren. Manche derselben offenbaren einen zierlichen Schichtenbau, indem schwärzlichbraune mit braunen und dunkel gelblichbraunen concentrischen Zonen abwechseln. Die Melanite enthalten oft grüne Augitsäulchen in sich eingeschlossen, die bisweilen mit ihren Längsaxen parallel dem Zonenverlauf eingelagert sind. Die grösseren grünen Augite umschliessen ihrerseits wiederum deutliche braune Melanite, und es verweist dieses gegenseitige Umschliessen beider Mineralien wie auch das von Leucit und Augit sicherlich auf eine gleichzeitige Bildung beider. Die Sanidine, in meinen Dünnschliffen nicht sonderlich zahlreich, stellen sich gewöhnlich als leistenförmige schmale farblose Durchschnitte dar, häufig stellenweise parallel gelagert oder um grössere Augite und Melanite zumal im polarisirten Licht deutliche Fluctuationspuren des ehemaligen Gesteinsmagma aufweisend, ähnlich denen der gewöhnlichen Phonolithe. Ein Sanidin enthielt ein zierliches Melanit-Granatoëder von nur 0,008 Mm. im Durchmesser. Trikliner Feldspath erscheint nicht, Magneteisen auch nicht, vielleicht weil es schon umgewandelt ist.

Ausserdem ist nun, um die Aehnlichkeit mit mehreren der Laacher-See-Gesteine vollkommen zu machen, noch ein anderes Mineral in dieser Felsart vom Kaiserstuhl auf mikroskopischem Wege nachweisbar, der Nephelin, welcher sich in allerdings nicht sehr häufigen klaren sechsseitigen und länglich rechteckigen Durchschnitten findet, wovon sich die ersteren durch ihren Umriss und durch ihr häufiges Polarisiren vom Leucit, die letzteren offenbar vom Sanidin unterscheiden. In den Sanidinen finden sich hier, täuschend ähnlich wie in denen der Phonolithe, winzige zierliche Hexagone und Rechtecke von Nephelin eingewachsen; die Nepheline scheinen übrigens hier, gerade wie in den Phonolithen der Fall, erst viel später als die Noseane angegriffen zu werden. Das grösste beobachtete Nephelinsechseck hielt 0,12 Mm. im Durchmesser.

Das Gestein vom Eichberg im Kaiserstuhl stimmt somit in seiner Zusammensetzung aus Leucit, Nosean, Nephelin, Augit, Sanidin, Granat auf das Vollkommenste mit den Gesteinen, z. B. vom Perlerkopf, vom Schorenberg, in der Umgegend des Laacher-Sees überein. Je bunter diese reiche Mineralcombination zusammengesetzt scheint, desto bemerkenswerther ist ihre getreue, gewiss nicht gesetzlose Wiederholung.

---

Bei allen im Vorstehenden erwähnten Gesteinen handelte es sich, was den Leucit betrifft, vorzugsweise um die Beschaffenheit seiner Mikrostructur, da das Vorhandensein der Leucite in denselben längst bekannt war. Eine andere Frage, die anknüpfend daran berührt werden soll, ist die nach der Verbreitung dieses Minerals. Bis jetzt galt der Leucit im Allgemeinen als ein seltenes Mineral, da er ausser in den italienischen Laven nur in den erwähnten Gesteinen der nordwestlichen Umgebung des Laacher-Sees, demjenigen vom Eichberg im Kaiserstuhl und dem von Meiches im Vogelsgebirge (durch KNOP) aufgefunden war. Gleichzeitig beobachteten dann LASPEYRES\*) und VOM RATH\*\*) aufgewachsene, moinkorngrosse Leucitkrystalle in Porenräumen der Lava vom Herchenberg am Laacher-See; ersterer wies auch das Vorkommen ähnlicher Leucite in den Eifeler Schlacken von Wollmerath, in der Lava des Altenbergs bei Schalkenmehren, vom Kahlenberg bei Zilsdorf, vom Geisbusch bei Auel in der Eifel nach. Diese Funde sind dann für LASPEYRES, welcher, wie es scheint, hier allzu rasch von vereinzelt Resultaten auf deren allgemeine Gültigkeit zu schliessen geneigt ist, schon Grund genug gewesen, den Leucit als einen wesentlichen Bestandtheil aller Basalte zu erachten.

In der Hoffnung, wenn auch nicht das Räthsel der mineralogischen Basaltzusammensetzung endgültig zu lösen, dann doch die Kenntniss der mikroskopischen Constitution dieses Gesteins zu fördern, habe ich schon seit längerer Zeit Dünnschliffe von Basalten und basaltischen Laven (bis jetzt an 90 Vorkommnisse) präparirt und grösstentheils untersucht. Aus den Resultaten dieser Studien, welche ich wegen der Verschiedenartigkeit ihrer Ergebnisse vor Vergleichung mit weiterem Material noch nicht abzuschliessen mich getraue, sei hier hervorgehoben, dass Leucit in der dem blossen Auge und der Lupe vollkommen homogen erscheinenden Masse mancher basaltischer Laven und Basalte sicher vorkommt, in manchen anderen — und zwar den meisten — aber ebenso entschieden vermisst wird. Nur derjenige wird indess dieses Mineral hier in seiner winzigen Ausbildung von gewöhnlich bloss wenigen hundertstel Millimeter im Durchmesser wiedererkennen, der mit seiner

---

\*) Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. XVIII, 1866, S. 393.

\*\*) Ebendasselbst S. 530.

Mikrostructur vertraut ist. Neben der einfachen Brechung und dem achteckigen oder rundlichen Umriss ist hier namentlich die im Früheren fortwährend hervorgehobene Tendenz charakteristisch, fremde Einschlüsse innerhalb der Masse in Zonen zu gruppieren, deren Durchschnitt ein ringförmiger ist. Diese fremden Körper sind schwarze und bräunlich durchscheinende Körnchen (vermuthlich Schlackenkörnchen wie in den Leuciten vom Capo di Bove und vom Vesuv), dunkle opake eckige Körnchen (wohl Magneteisen), grüne bis ganz blassgrüne Säulchen, Nadelchen und Körnchen von Augit, dann auch winzige Dampfporen und wahrscheinlich ungeheuer kleine Glaseinschlüsse. Die dickeren Säulchen und Körnchen von Augit polarisiren deutlich innerhalb des einfach brechenden Leucits; Glaseinschlüsse scheinen diejenigen winzigen Gebilde zu sein, welche in sich noch ein feines, unbewegliches Pünktchen (Bläschen) enthalten (ausgezeichnete grosse Glaseinschlüsse beherbergen die basaltischen Augite und Olivine). Wenn der farblose Leucit jene, wie es scheint, hier nie fehlende, durch die fremden Elemente hervorgerufene auffallende Structur nicht besässe, dann wäre er in den Basalten und Laven, in denen er keine grösseren Krystalle bildet, nur sehr schwer aufzufinden. Mitunter erscheinen gerade wie in den Vesuvgesteinen so auch in den Augiten der leucitführenden Basaltlaven und Basalte wenige tausendstel Mm. grosse Leucitoöderchen eingewachsen. In Folgendem möge vorläufig einiges über dieses mikroskopische Vorkommen des Leucits in Basaltlaven und Basalten erwähnt werden.

In den zahlreichen Laven des eigentlichen Laacher-See-Gebiets ist mikroskopischer Leucit allenthalben verbreitet. \*)

Lava vom Kappesstein, bei Plaidt, Laacher-See. Der Leucit ist hierin sehr deutlich vorhanden, farblose, rundliche, nicht polarisirende Durchschnitte bis zu 0,045 Mm. im Durchmesser bildend, welche die zahlreich eingewachsenen fremden Elemente ringförmig und zwar in verschiedener Weise gruppirt enthalten. Im Centrum der Leucite finden sich vorzugsweise schwarze und grünliche Körnchen, welche entweder ein ordnungsloses

---

\*) Die Stücke aus der Umgegend des Laacher-Sees und der Eifel verdanke ich zum grossen Theil der Güte des Herrn v. DECHEN, der sie selbst gesammelt hat.

Häufchen darstellen, oder sehr hübsch in mehrere concentrische Kränzchen vertheilt sind; ganz kleine Leucite enthalten wohl auch nur ein solches Körnerkränzchen. Darum erscheinen dann grünliche Säulchen und Nadelchen, (höchst wahrscheinlich von Augit) auch noch hier und da von Körnchen begleitet, herumgelagert und zwar so, dass die Längsaxen weitaus der meisten derselben stets eine tangentiale Richtung haben und nur wenige sich nicht in diese concentrische Gruppierung einfügen (Taf. I, Fig. 21). Bisweilen finden sich auch bloss im Centrum die dunkelen Körnchen, oder die mit Körnchen untermengten Nadelchen nehmen das Centrum ein, oder dieses besteht schliesslich aus klarer Leucitmasse, und dann erst folgen nach aussen die tangential gestellten Nadelchen. Es ist dies Alles die getreueste Wiederholung der Mikrostructur der Leucite in der Vesuvlava von 1822. Liegen mehrere Leucite neben einander, so kann man wegen der Farblosigkeit der Substanz die gegenseitigen Begrenzungen nicht deutlich unterscheiden, sondern nur aus der Vertheilung der Centra auf dieselben schliessen. Stellenweise sind bei den grösseren Leuciten selbst Spuren einer Streifenpolarisation wahrzunehmen.

In der Basaltlava von Gleys, Laacher-See kommt ganz ähnlicher Leucit vor.

Lava von Niedermendig. Auch hier ist der Leucit sehr deutlich und gerade so, wenn auch nicht so schön ausgebildet, wie in dem ersteren Gestein. In einigen dieser Leucite sondern sich die tangentialen Säulchen in zierliche Ringe ab, zwischen denen eine farblose Leucitzone liegt; die Leucite erlangen in meinen Dünnschliffen einen Durchmesser bis zu 0,038 Mm. Dieses Gestein, welches bekanntlich auf den Poren auskrySTALLIRTE Nepheline zeigt, enthält auch im Gesteinsgewebe mikroskopische Nepheline als farblose Sechsecke, ferner mikroskopische Noseane (resp. Häüyne, beide besitzen dieselbe mikroskopische Form und Structur), ganz in derselben charakteristischen Weise, wie sie in den Gesteinen von Rieden, dem Perlerkopf u. s. w. vorkommen.

Lava zwischen Bürrsheim und St. Johann, Laacher-See (Steinbruch des Gr. Renesse), ein für Vorkommen und Ausbildung des Leucits recht interessantes Gestein. Dieser stellt sich hierin einmal ganz in derselben, mehr rundlichen Weise dar wie in den vorher erwähnten Laven, dann aber tritt auch

bei zahlreichen die Achteckigkeit der Durchschnitte mit ungewöhnlicher Schärfe hervor, zumal bei denjenigen Leuciten, welche vorzugsweise schwarze Körnchen in sich enthalten. Sehr häufig finden sich Leucite, wo um ein centrales Häufchen schwarzer Körnchen nach aussen zu eine farblose Zone folgt, dann ein scharf achteckiger Kranz schwarzer Körnchen und dann die übrige farblose, deutlich achteckig begrenzte Leucitsubstanz homogen oder noch einmal einen zweiten solchen Kranz aufweisend (Taf. I, Fig. 22); zwischen den Kornkränzchen sind überdies mitunter noch grüne Säulchen parallel den Seiten des Achtecks eingelagert. Bisweilen verlaufen auch gerade auf dem achteckigen Rand des Leucits noch einmal schwarze Körnchen (Taf. I, Fig. 23). Die Kränzchen bestehen übrigens nicht nur aus einer Reihe solcher Körnchen, sondern es sind deren oft mehrere zu einem gleich dicken Strang zusammengruppiert. Sind auch diese Gebilde, deren Substanz vortrefflich einfache Brechung zeigt, hier nur klein — der grösste Durchschnitt hatte nur 0,034 Mm. Durchmesser —, so verdienen sie deshalb namentlich Beachtung, weil sie hier mit der charakteristischen Leucit-Umgrenzung ausgestattet sind und die Leucitnatur auch der mit gleicher Mikrostructur versehenen, aber rundlich umgrenzten Körnchen ausser Zweifel stellen. Zudem finden zwischen diesen und jenen alle Uebergänge statt. Ferner enthält diese Lava ausgezeichnete, dunkelschwarz umrandete, mikroskopische Noseane, deren bläulichgraue Masse von allerliebsten rechtwinkeligen Strichsystemen in der bekannten Weise durchzogen ist; sie scheinen aber hier nicht unter 0,05 Mm. Durchmesser hinabzusinken. Dieselben Noseane erscheinen in der Basaltlava vom Scharteberg bei Kirchweiler (Eifel).

Vollkommen ähnlich sind die Leucite aus dem Hausteinbruch zwischen St. Johann und dem Hochsimmer.

Die schlackige Lava des Kunkskopfs am Laacher-See enthält auch deutlichen Leucit der gewöhnlichen Art, aber sehr klein, der grösste hatte nur 0,019 Mm. im Durchmesser; Nosean wurde hierin nicht beobachtet. Die niedlichen Leucite in der Lava vom Bausenberg enthalten mitunter vier concentrische Kränzchen. In der Lava von Bassenheim (Strom vom Camillenberg) sind die Leucite nicht sehr zahlreich, aber dafür desto grösser, bis 0,085 Mm. im Durchmesser.

Lava vom Krufter Humerich, Laacher-See; enthält bis 0,048 Mm. grosse und sehr reichliche, grösstentheils recht scharf achtseitige Leucite mit Kränzchen oder centralen Häufchen oder Kränzchen und Häufchen zusammen. Die Körnchen oder Nadelchen von Augit sind hier wie diejenigen des Gesteinsgewebes bräunlichgelb. Sehr gross (bis fast 0,1 Mm. Durchmesser) sind die Leucite der Lava des Fornicher Kopfs bei Brohl mit ausgezeichnet concentrischer Mikrostructur.

Sehr schön ist die Lava vom Difelder Stein bei Wehr. Sie führt sehr reichlichen Leucit (bis zu 0,05 Mm. Durchmesser) mit concentrisch gruppirten Nadelchen (gerade wie im Leucit vom Schorenberg) oder Nadelchen mit dunkelen Körnchen vermengt; die Leucite, wie die inneren Zonenumrisse, sind oft von vollendeter Achtseitigkeit; schwarz umrandete zahlreiche Noseane (wie die vom Perlerkopf) im Innern mit den zierlichsten schwarzen Fadennetzen in der bläulichen Masse, bis zu 0,04 Mm. klein; ferner Nephelin, Augit und Magneteisen. Die Lava der Hannebacher Ley nördlich vom Laacher-See enthält auch Leucit, womit wohl im Zusammenhang steht, dass vom RATH in dem löslichen Antheil 5,35 pCt. Kali fand.

Unter den Laven der Eifel ist in der compacten und in der porösen Basaltlava vom Wehrbusch bei Daun Leucit gleichfalls vorhanden, in den hübschesten, einfach brechenden, achtseitigen, wasserklaren Durchschnitten mit Kornkränzchen, in der ächten Miniaturausbildung der Leucite in den Laven des Albanergebirges. Prächtigen Leucit führt die Lava von Uedersdorf. Der in der Lava vom Mosenberg ist nicht sonderlich deutlich. In der Basaltlava von Birresborn an der Kyll ist auch Leucit zugegen.

Von den eigentlichen Basalten sind leucitführend:

Basalt von Stolpen in Sachsen enthält sehr deutlichen und reichlichen Leucit, gerade so wie die Laven des Laacher-Sees und manche der Eifel, meist rundliche Körner mit zierlichen Kränzchen. Leucitdurchschnitte wie Taf. I, Fig. 21, 22, 23 kommen auch hier vor. Hier werden Leucitkörner auch von den grösseren Augiten des Basalts umschlossen.

Basalt von Wilisch, südöstlich von Dresden.

Basalt von Schackau in der Rhön; die sehr schönen Leucitdurchschnitte sind mitunter ziemlich vollkommen achteckig und

besitzen entweder nur ein centrales Häufchen oder darum noch ein Kränzchen; grösster Durchmesser 0,05 Mm.

Basalt von der Stoffelskuppe, Thüringerwald, gerade wie der vorhergehende.

Augitreicher Basalt vom Kaiserstuhl (Sasbach, Rothweil) enthält ziemlich reichlichen Leucit, welcher häufig seinen achteckigen Durchschnitt zur Schau trägt, aber nicht mehr ganz frisch ist. Die äussere Umgrenzung wird von einer braunschwarzen Zone gebildet, welche bei schwächerer Vergrösserung wie eine homogene Substanz aussieht, bei stärkerer sich in etwas zersetzte Körnchen auflöst. Die innere Leucitmasse ist entweder gänzlich rein, zwar etwas matt, aber noch keine Spur von Polarisation aufweisend, oder es findet sich seltener in der Mitte noch ein braunschwarzes Haufwerk, dessen Körnchen in einander verschwommen erscheinen.

Da somit der Leucit nicht lediglich an Gesteine geknüpft ist, welche als Laven geflossen sind, so verdient es untersucht zu werden, ob er sich nicht auch in älteren basischen Massengesteinen, welche Vorläufer der Basalte sind, als mikroskopischer Gemengtheil findet.

Ist nun auch so, wie aus Vorstehendem erhellt, der Leucit ein mikroskopischer Gemengtheil mancher basaltischer Laven und Basalte, in denen man ihn bisher nicht vermuthet hatte, so wird er doch in sehr vielen anderen, welche wohl die Mehrzahl ausmachen, gänzlich vermisst. Zu solchen Gesteinen dieser Art, in deren Dünnschliffen die mikroskopische Untersuchung bisher keinen Leucit nachweisen konnte, gehören z. B.:

Basalt von Obercassel, Bonn — Basalt vom Unkeler Steinbruch, Rhein — Basalt vom Leyberg, Siebengebirge — Basalt vom Jungfernberg, Siebengebirge — Basalt von der Gierswiese, Siebengebirge — Basalt vom Minderberg, Rhein — Basalt vom Dachsberg bei Oberbachem, Bonn — Basaltlava vom Roderberg, Bonn — Basalt von der hohen Kotzhardt, Kirchsahr, Eifel — Basalt von der Nürburg, Eifel — Basaltlava vom Scharteberg bei Kirchweiler, Eifel — Basaltlava von der Falkenley, Bertrich, Eifel — Basaltlava von Sarresdorf bei Gerolstein, Eifel — Basalt vom hohen Seelbachkopf, Siegen — Basalt von Eschenroth, Vogelsgebirge — Basalt von Herzogswalde — Anamesit von Steinheim, Hanau — Basalt von Steinau, Kinzigthal — Basalt von Kaltennordheim, Vorderrhön —

Basalt vom Calvarienberg bei Fulda — Basalt vom Stillberg, Habichtswald — Basalt von Elfertshausen, Hessen — Basalt von Poppenhausen, Rhön — Basalt von Kohlbach bei Bayreuth — Basalt von der Pflasterkaute, Thüringerwald — Basalt von Scheibenberg, Sachsen — Basalt von Geising bei Altenberg, Sachsen — Basalt von Gutta, Lausitz — Basalt von Leipa, Böhmen — Basalt vom Rautenberg, Mähren — Basaltlava von Gravenoire, Auvergne — Basaltlava vom Almenningr-hraun, Island — Basalt vom Seljadalur, Island — Basalt vom Esja, Island — Basalt von Sóleyjarhöfði an der Thjorsá, Island — Basaltlava, Hekla (1845), Island — Basalt von Funchal, Madeira — Basalt vom Peak river, Madeira — Basaltlava von St. Paul, indischer Ocean.

Sehr viele, zumal die grösseren Leucitdurchschnitte zeigen zwischen gekreuzten Nicols betrachtet die eigenthümliche Erscheinung, dass ihnen nicht, wie man es bei einem regulären Körper erwartet, das Polarisationsvermögen völlig abgeht, sondern dass sie deutliche Polarisationsphänomene darbieten. Es bestehen dieselben darin, dass in der dunkel werdenden Masse des Krystalldurchschnitts ein System oder mehrere Systeme von parallelen breiteren oder schmäleren Streifen mit bald lichter, bald dunkler bläulichgrauer bis graulichblauer Farbe zum Vorschein kommen, dass mitunter selbst der ganze Leucitdurchschnitt aus abwechselnd schwarzen und jenen lichterem farbigen Linien besteht, oder dass die Leucite sogar der Hauptmasse nach bei gekreuzten Nicols bläulichgrau erscheinen und dunklere Streifen in ihnen sich zeigen. Bei parallelen Nicols treten diese Polarisationsphänomene nicht hervor, alle Leucite sind gleichmässig gänzlich farblos. Die Streifen, sowohl die polarisirenden innerhalb der dunkelen, als die dunkelen innerhalb der polarisirenden Masse, erreichen mitunter eine ungemeine Dünne und Zartheit; es giebt solche, deren Dicke weniger als 0,002 Mm. beträgt.

Die Figuren 24—29, Tafel I, sollen versuchen, diese eigenthümlichen Erscheinungen bei gekreuzten Nicols zu veranschaulichen. Die in den Figuren weiss gelassenen Particlen sind diejenigen, welche alsdann bläulichgrau bis graulichblau werden.

Keineswegs zeigen aber alle Leucite jene Erscheinung:

dicht neben solchen, welche damit ausgestattet sind, liegen andere, welche bei gekreuzten Nicols total dunkel werden. Von denjenigen in den Schliffen vom Capo di Bove, welche, durchschnittlich ca. 0,05 Mm. gross, nahezu alle mit Kornkränzchen versehen sind, trägt fast kein einziger jene Eigenschaft zur Schau; hier polarisiren von den kleinen Leuciten nur jene wenigen, welche klar und körnchenfrei sind, diese aber auch nur schwach; grössere Leucite, etwa von 0,1 Mm. Durchmesser angefangen, zeigen aber auch hier die Erscheinung und zwar selbst wenn sie Körnchen enthalten. Höchst lebhaft hervortretende Polarisationsstreifen weisen z. B. die Leucite der Vesuvlaven von 1822, 1858, von La Scala, Ginestra, alsdann solche in den Nosean-Nephelin-Leucitophyren von Olbrück, Rieden, Schorenberg u. s. w. auf. Die Noseane zeigen niemals eine ähnliche Erscheinung.

Die erwähnten Systeme paralleler Streifen sind bald rechtwinkelig, mitunter aber in demselben Leucitdurchschnitt auch schiefwinkelig auf einander. Da grössere Leucite, wie es der Umriss ergibt, bisweilen deutlich ein Aggregat kleinerer Körner darstellen (z. B. Vesuvlava 1858), so kann hier das letztere nicht befremden, indem die verschiedenen Systeme der einzelnen zusammengruppirten Leucitkörner natürlich unter beliebigen Winkeln aufeinander stossen. Aber es giebt auch unzweifelhaft aus nur einem Individuum bestehende Leucite (solche sind lediglich gezeichnet), wo die gleichfalls vorhandene Schiefwinkeligkeit der Systeme nicht auf jene Weise gedeutet werden kann; in einem und demselben Individuum treffen die Systeme hier rechtwinkelig, dort schiefwinkelig auf einander. Manche Streifen haben übrigens einen etwas gekrümmten Verlauf. Aus dem blossen Durchschnitt lässt sich nicht ersehen, ob die Richtung der Streifen in einer krystallographischen Relation zu der Form des Leucits steht.

Die deutlichen grossen und kleinen sich unregelmässig verästelnden Sprünge, welche die Leucite vielfach durchziehen, haben mit jener Erscheinung nichts zu thun; auch die fremden Einschlüsse, Augitmikrolithen, glasige und entglaste Körner stören den geradlinigen Verlauf der Streifen nicht im mindesten.

Da wo bei gekreuzten Nicols die Abwechslung von farbigen und dunklen Streifen erscheint, sieht man nun (wenigstens sehr häufig) auch selbst im gewöhnlichen Licht eine da-

mit zusammenfallende Streifung des alsdann farblosen Leucits; sie ist zwar ausserordentlich zart, am besten bei Lampenlicht zu gewahren und oftmals dann besonders, wenn man grelle und dunklere, oder gerade und schiefe Beleuchtung durch Drehen des Spiegels rasch wechseln lässt. Man würde sie wegen ihrer Feinheit wohl nicht ohne weiteres im gewöhnlichen Licht erkennen, wenn nicht jenes Polarisationsverhalten auf ihre Spur leitete. Hat man aber das Auge einmal daran gewöhnt, so ist sie so zweifellos wahrzunehmen, dass man selbst im gewöhnlichen Licht für manchen Leucitdurchschnitt im voraus bestimmen kann, wie bei gekreuzten Nicols die Polarisationsstreifen verlaufen werden. Den Streifen entspricht also eine sehr feine mikrolamellare Structur des Leucits. \*)

Für das Polarisationsvermögen regulärer Krystalle giebt es folgende Erklärungen: 1) Moleculare, theilweise oder gänzliche Umwandlung in ein Aggregat doppeltbrechender Kryställchen unter Beibehaltung der Form, wie es VOLGER für den Boracit nachwies, in welchem sich der Parasit angesiedelt hat, und wie es die zu einem Haufwerk zeolithischer Fäserchen umgestandenen Noseane so schön darbieten (vergl. S. 137). 2) Die frischen Krystalle sind mit einer lamellaren Zusammensetzung ausgestattet, wobei die einzelnen Schichten nicht in absoluter Berührung sind und daher eine Wirkung analog der von Glasplattensätzen hervorbringen, welche das Licht durch Reflexion und Brechung polarisiren (Polarisation lamellaire BIOT's\*\*)). 3) Ganz kürzlich hat REUSCH, dem der optische Theil der Mineralogie schon so manche wichtige Entdeckung verdankt, für die Polarisationserscheinungen des Alauns nachgewiesen,\*\*\*) dass diese durch die BIOT'sche Annahme einer

\*) Die Untersuchungen, welche DES CLOIZEAUX in jüngster Zeit an einem geschnittenen Würfel und an Platten (die der Oktaëderfläche und der Granatoëderfläche parallel gehen) des Leucits angestellt hat, und wobei er auch ähnliche Polarisationserscheinungen sah, zeigten für den ersteren Spaltungsrichtungen parallel dem Granatoëder, für die letzteren vorläufig, wie es scheint, nicht orientirbare Spaltungsrichtungen. *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels ou artificiels.* Das Original war mir leider nicht zugänglich.

\*\*\*) *Mémoires de l'académie roy. des sciences de l'Institut de France.* 1841. XVIII. 539. BIOT rechnet S. 669 auch kurz den Leucit zu den lamellarpolarisirenden Krystallen.

\*\*\*\*) *Monatsber. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin.* Sitzung vom 11. Juli 1867.

lamellaren Zusammensetzung nicht genügend erklärt werden, sondern dass es sich bei den untersuchten Alaunen um eine schwache Doppelbrechung in Folge innerer, beim Wachstum der Krystalle hervorgebrachter Spannungen handle. Durch eine geeignete Pressung der polarisirenden Alaunkrystalle, welche jener Spannung entgegenwirkt, konnte er selbst die Eigenschaft der Doppelbrechung für die Dauer des Drucks aufheben.

Was nun die Erscheinungen beim Leucit anbelangt, so sind dieselben nicht im Entferntesten derart, um an theilweise Polarisation durch moleculare Umwandlung denken zu können, ganz abgesehen von der wasserklaren Beschaffenheit der Krystallmasse. Auch die von REUSCH speciell für den Alaun gegebene und hier unzweifelhaft richtige Deutung der Polarisation scheint auf den vorliegenden Fall keine Anwendung finden zu können; einmal sind die Phänomene selbst beim Alaun und Leucit gänzlich verschieden, und dann dürfte auch deshalb hier keine doppelbrechende Spannungswirkung vorliegen, weil in den gepulverten Leuciten jedes Stäubchen unter dem Mikroskop noch seine ihm zukommende Streifenpolarisation aufweist, während bei den gepressten oder gekühlten Gläsern, welche dadurch polarisirende Wirkung erlangt haben, bekanntlich diese Wirkung verschwindet, wenn man sie zerkleinert und dadurch die Spannung aufhebt.

Die Polarisationserscheinungen beim Leucit hängen erwiesenermaassen innig mit seiner mikrolamellaren Structur zusammen, und man könnte geneigt sein, in dieser mit der Spaltbarkeit verknüpften Beschaffenheit der Krystalle, welche durch die Erschütterung des Schleifens vermuthlich noch besser zum Vorschein kommt, die Ursache jener Erscheinung zu suchen. Gleichwohl will es mir scheinen, dass durch die mikrolamellare Structur überhaupt jene Phänomene wohl nicht ausreichend erklärt werden. Die Doppelbrechung würde einerseits voraussichtlich in gänzlich anderer Art sich darbieten, andererseits weisen z. B. zahlreiche Melanit- und Granatdurchschnitte ausgezeichneten mikroskopischen Schichtenbau auf ohne eine Spur von polarisirender Wirkung darzubieten, sie werden bei gekreuzten Nicols vollkommen dunkelschwarz; ferner bereiten auch jene Leucite Schwierigkeiten, welche der Hauptmasse nach bläulichgrau erscheinen.

Für den Fall, dass, wie es scheint, die Polarisationsphänomene des Leucits auch nicht lediglich durch die mikrolamellare Structur gedeutet werden können, möchte wohl kein anderer Ausweg der Erklärung übrig bleiben, als die Annahme, dass die bläulichgrau polarisirenden lamellaren Parteen wirklich von doppelbrechender Beschaffenheit seien. Schon MARBACH hat in seiner Abhandlung über die optischen Eigenschaften einiger Krystalle

des regulären Systems (vorzugsweise künstliche Salze, POGGEND. *Annal.*, XCIV., 424) allgemein diesen Punkt hervorgehoben, indem er sagt: „Ich möchte es kaum bezweifeln, dass (regulären) Krystallen, welche diese (d. h. polarisirende) Wirkung zeigen, entweder eine blätterige Structur zukommt, oder doppeltbrechende Schichten eingelagert sind.“ Es möge schliesslich, so hypothetisch auch das Ganze noch ist, welches ich der Aufmerksamkeit der Krystall-Optiker anempfehlen möchte, gestattet sein, den Versuch einer Deutung dieser möglicherweise eingelagerten doppeltbrechenden Partien des Leucits zu wagen.

Bei den Feldspathen zeigt es sich, dass analog constituirtes Kalithonerdesilicat und Natronthonerdesilicat nicht isomorph ist; Kalifeldspath (Orthoklas) ist monoklin, Natronfeldspath (Albit) triklin. Die neuere Auffassungsweise ist bekanntlich die, dass der Natrongehalt der (oder wenigstens sehr vieler) Orthoklase von eingewachsenen Albitlamellen herrühre; der Perthit z. B. ist ein Feldspath, welcher aus deutlich unterscheidbaren vorwaltenden rothen Orthoklas- und weissen Albitlamellen besteht, die D. GERHARD isolirt analysirt hat. Mit Ausnahme der 4 älteren Analysen von KLAPROTH und ARFVEDSON findet sich in allen 15 neueren Leucitanalysen von ABICH, AWDEJEW, G. BISCHOF und RAMELSBERG neben dem vorwaltenden Kali ein variabler Natrongehalt (0,43—8,83 pCt.). Wäre es nicht möglich, dass in den Leuciten die polarisierenden lamellaren Streifen und Partien einem mit regulärem Kali-Leucit verwachsenen doppeltbrechenden Natronleucit angehören? Polarisationerscheinungen und chemische Zusammensetzung würden sich bei diesem Deutungsversuch, den ich bereitwillig mit einem besseren vertausche, gegenseitig erklären.

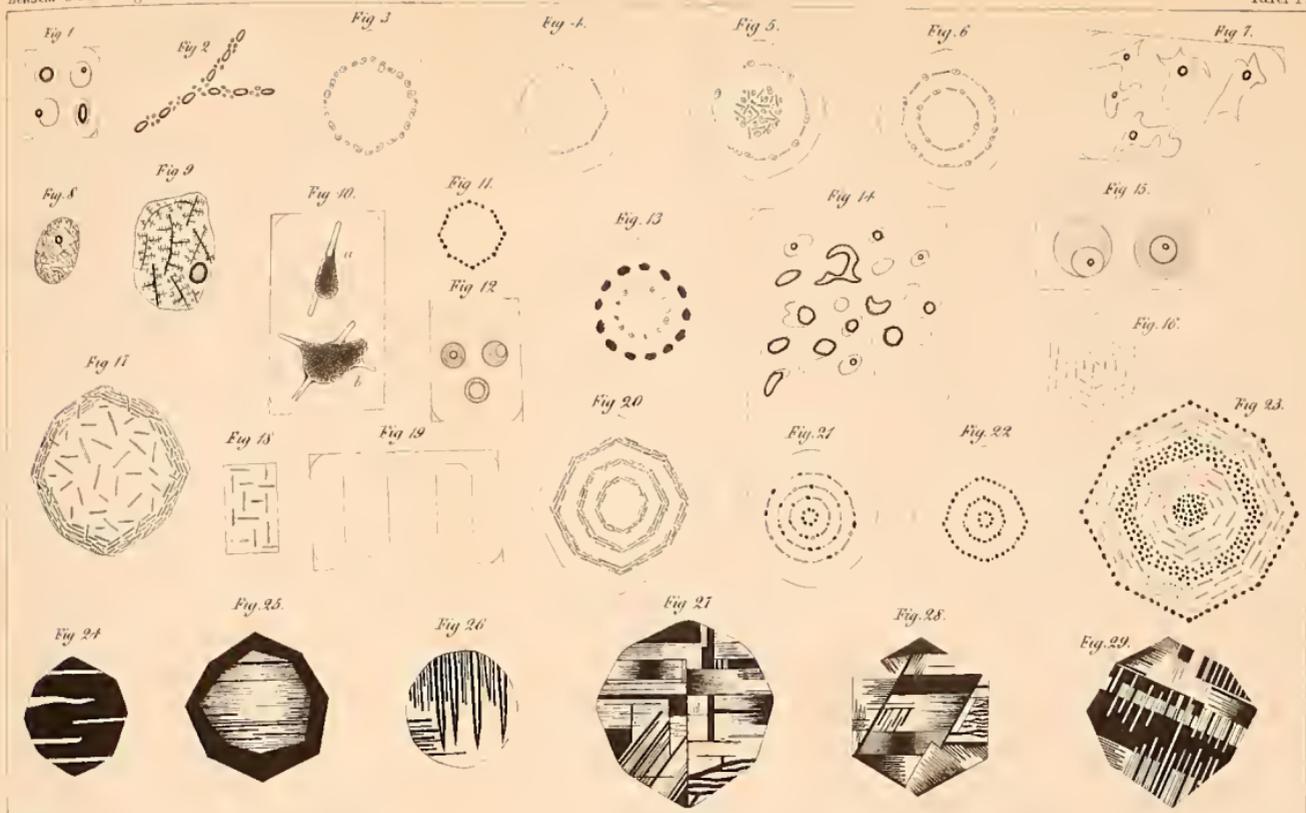
Lemberg, Ende Januar 1868.

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

(Vergl. die Anmerkung auf S. 106.)

- Fig. 1. Einschlüsse von braunem Glas im Leucit der Vesuvlava von 1858 mit verhältnissmässig verschieden grossem Bläschen.  
 Fig. 2. Dampfporen im Leucit ebendaher, perschnurartig aneinandergereiht Längsdurchmesser der dicksten 0,003 Mm.  
 Fig. 3, 4, 5, 6. Durchschnitte durch Leucite der Vesuvlava von 1822 mit verschiedenartig concentrischer Gruppierung von eingeschlossenen grünen Augitnädlehen und braungelben Glasparkeln mit Bläschen. Durchmesser der Leucite ca 0,2 Mm.  
 Fig. 7. Bräunlichgelbe Glaseinschlüsse in den grünen Augiten der Vesuvlava von 1822; längster Durchmesser 0,06 Mm.  
 Fig. 8. Durchgeschnittenes halbkristallinisch-strahliges, bräunliches Schlackenorn (stone cavity) mit Bläschen im Leucit eines Leucitophyrs vom Vesuv. Längsdurchmesser 0,035 Mm.

- Fig. 9. Durchschnittenes Korn derselben Art, bestehend aus farblosem Glas mit schwärzlichen, feinen Kryställchen (zu gestrickten Figuren zusammengruppiert) und einem Bläschen. Längsdurchmesser 0,06 Mm.; ebendaher.
- Fig. 10. Aehnliche Schlackenköerner, an Augitnadelchen geheftet im Leucit der Vesuvlava von La Scala (1779); längster Durchmesser des grössten 0,028 Mm.
- Fig. 11. Leucitdurchschnitt von schwarzen Körnchen eingefasst, Vesuvlava von Ginestra 1817. Durchmesser des Leucits 0,03 Mm.
- Fig. 12. Bräunlichgelbe Gebilde (Glaseinschlüsse) im Leucit der Lava vom Capo di Bove bei Rom (vergl. S. 114). Durchmesser 0,004 Mm.
- Fig. 13. Durchschnitt eines Leucits aus der Lava vom Capo di Bove (vergl. S. 115).
- Fig. 14. Hohlräume im Leucit vom Capo di Bove, ganz oder zum Theil mit Flüssigkeit erfüllt oder leer; die kleinen Libellen stets beweglich. Längsdurchmesser der grössten Hohlräume 0,012 Mm.
- Fig. 15. Glaseinschlüsse (vergl. Fig. 12), deren Bläschen mit Flüssigkeit erfüllt ist, in welcher sich eine Libelle rasch bewegt. Durchmesser 0,005 Mm. Im Leucit vom Capo di Bove.
- Fig. 16. Nephelindurchschnitt mit eingewachsenen Augitnadelchen, im Gestein von Olbrück, Laacher-See. Durchmesser 0,08 Mm.
- Fig. 17. Leucitdurchschnitt aus dem Gestein vom Schorenberg mit eingewachsenen Augitnadelchen. Durchmesser 0,2 Mm.
- Fig. 18. Nephelin-Längsdurchschnitt aus dem Gestein vom Schorenberg.
- Fig. 19. Umrisse von Durchschnitten durch Nephelinkristalle; Gestein vom Burgberg bei Rieden; die Mikrostructur (vergl. S. 135) nicht dargestellt.
- Fig. 20. Leucitdurchschnitt vom Gänsehals, Laacher-See, 1 Mm. gross mit drei concentrischen Strängen von Augitmikrolithen.
- Fig. 21. Leucitdurchschnitt aus der Basaltlava vom Kappesstein bei Plaidt, Laacher-See; 0,045 Mm. Durchmesser; ganz dieselben Durchschnitte auch in der Lava vom Fornicher Kopf bei Brohl.
- Fig. 22. Leucitdurchschnitt aus der Basaltlava zwischen Bürresheim und St. Johann, Laacher-See; Durchmesser 0,028 Mm., ganz dieselben Durchschnitte auch im Basalt von Stolpen, Sachsen.
- Fig. 23. Leucitdurchschnitt aus derselben Basaltlava; Durchmesser 0,034 Mm.
- Fig. 24-29. Polarisationserscheinungen von Leucitdurchschnitten bei gekreuzten Nicols; die schwarzen Partien erscheinen total dunkel, die weiss gelassenen bläulichgrau bis graulichblau. Fig. 24 aus der Vesuvlava von 1858 (Durchmesser 0,25 Mm.). Fig. 25 aus der Vesuvlava von La Scala (Durchmesser 0,18 Mm.). Fig. 26 ebendaher (Durchmesser 0,3 Mm.). Fig. 27 aus dem Gestein vom Burgberg bei Rieden (Durchmesser 0,95 Mm.). Fig. 28 aus dem Gestein vom Schorenberg (Durchmesser 0,38 Mm.). Fig. 29 aus einem Block vom Monte Somma (Durchmesser 0,19 Mm.).



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1867-1868

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Zirkel Ferdinand

Artikel/Article: [Ueber die mikroskopische Structur der Leucite und die Zusammensetzung leucitführender Gesteine. 97-152](#)