

# Mittheilungen vom Laacher-See

von

Herrn **L. Dressel**, S. J.

(Hierzu Tafel VI.)

---

## I. Der Laacher-Trachyt und seine Beziehung zu den anderen Auswürflingen und Laven.

Die vulcanische Umgebung des stillen Laacher-See's wurde zwar von vielen Mineralogen, Geognosten und Geologen schon durchsucht und erforscht, doch lässt sie noch gar Manches zu untersuchen und zu erklären übrig. Der Grund davon liegt darin, dass daselbst nicht nur eine überaus grosse Zahl sehr verschiedenartiger vulcanischer Gesteine und Gebirgsmassen auf einen beschränkten Raum zusammengedrängt wird, sondern dass dieselben auch gar bunt durch einander gemengt sind und vielfältig in einander übergehen. Dazu kömmt, dass viele dieser Gesteinsvarietäten nicht in weitschichtigen und anstehenden Massen der Beobachtung sich darbieten, sondern nur in einzelnen, vulcanisch ausgeworfenen Bruchstücken. Mein Aufenthalt im Kloster Laach bietet mir Gelegenheit, meine Musestunden dem Studium dieser geologisch so interessanten Gegend Deutschlands zu schenken. Es möge mir erlaubt sein, neu Beobachtetes und vollständigere Beobachtungen des bereits Bekannten, sowie darauf gestützte genetische Erklärungs-Versuche in zwangslosen Mittheilungen zur allgemeinen Kenntniss zu bringen. — Ich wende mich zunächst zum Trachyt.

In der Laacher-Gegend wird Trachyt nirgendwo anstehend gefunden, wohl aber in häufigen, vulcanisch ausgeworfenen Bomben. Die bisher beobachteten und beschriebenen Trachytbomben

zeigen in ihrer Ausbildung manches Eigenthümliche. Desshalb glaubte sie VON DECHEN in seinem vortrefflichen »Geognostischen Führer zu dem Laacher-See« als »Laacher-Trachyt« von den anderwärtigen Trachyten unterscheiden zu müssen. Dieser Laacher-Trachyt fand sich bis jetzt nur in den obersten Tuffen, d. i. in v. DECHEN'S »grauen Tuffen« und, jedoch seltener, in den Britz- und Bimsstein-Lagen, in beiden ersteren zusammen mit Bimssteinen, mit Sanidin- und Lava-Bomben und mit Fragmenten der verschiedenartigsten metamorphischen und unveränderten Sedimentgesteine.\* Wie die »grauen Tuffe«, so gewinnt auch der Laacher-Trachyt in ihnen eine ziemlich weite Verbreitung, südlich bis an die Mosel, östlich bis über den Rhein, nördlich bis an den Brohlbach, westlich bis zum Dorfe Bell. Ausserdem fand ich diese Bomben auch in den obersten Lagen des Trasses oder Ducksteins, welcher an mehreren Stellen auf der West- und Südseite des Kraterwalles um den See ansteht. Im Trasse des Brohlthales konnte ich sie jedoch bis jetzt noch nicht eingeschlossen finden. Wohl bilden wesentlich aus Trachyt-Bomben bestehende Tuffe stellenweise das Hangende des dortigen Trasses; wo sich aber Trachyt-Bomben tiefer unten zwischen den Trassmassen selbst zeigten, stellte eine genauere Untersuchung heraus, dass sie nicht ursprüngliche Einschlüsse seien, sondern nur in Spaltenausfüllungen des Trasses liegen.

Bevor wir den Trachyt selbst weiter besprechen, mögen hier noch einige Bemerkungen über das oben erwähnte Vorkommen des Trasses an der Umwallung des Laacher-See's eingeschaltet werden. Schon VON OEYNSHAUSEN lässt in seinen »Erläuterungen zu der geogn. orogr. Karte der Umgebung des Laacher-See's« (1847, S. 36) einen Theil des Kraterwalles aus »Duckstein« bestehen. Da bei ihm jedoch die Bezeichnung »Duckstein« ziemlich unbestimmt bleibt und darunter offenbar manchmal auch solche Tuffmassen einbegriffen werden, die weder dem Leucituff bei Rieden, Bell und Weibern, noch dem Trasse des Brohlthales, noch auch dem Ducksteine bei Plaidt und Kruft zuzurechnen sind; so könnte es zweifelhaft erscheinen, ob er an der

\* Vergl. »die Auswürflinge des Laacher-See's« von TH. WOLF, S.J. in d. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1867, S. 451 ff. und 1868, S. 1 ff.

angeführten Stelle wirklichen Trass oder Duckstein im Sinne gehabt habe. Auch zeigt der Duckstein am Kraterwalle jedenfalls keine so ausgedehnte Verbreitung, wie es die geognostische Karte von OEYNHAUSEN'S angibt. VON DECHEN führt dagegen (a. a. O.) wohl das Vorkommen verschiedenartiger Tuffe am Kraterwalle an, hebt aber nirgendwo deren Ähnlichkeit oder Identität mit dem Trasse oder Ducksteine hervor. Vielmehr schreibt er S. 12: »Von diesem Leucittuff (bei Rieden) ist noch der Tuffstein oder Duckstein verschieden, der sich von dem Laacher-See gegen S. nach Kruft und Plaidt zur Nette hin ausdehnt. Wenn nun auch der Tuffstein auf der Nordseite des See's im Brohlthale auftritt, so wird die Bildung desselben umsomehr mit dem See in Beziehung zu betrachten sein, als die Ostseite desselben zu hoch und zusammenhängend mit Bimsstein bedeckt ist, dass hier keine andere Bildung an der Oberfläche beobachtet werden kann.« Hiernach scheint er das Vorkommen von Trass oder Duckstein am Kraterwalle in Frage zu stellen. Dasselbe ist jedoch nach meinen mehrfachen Beobachtungen ausser Zweifel. Trass steht zunächst auf der Westseite des Kraterwalles oben auf der Höhe, am sogenannten »Beiersloche« an, dann an mehreren Stellen hinter dem Kloster, auch im Thälchen, das von diesem zum Rotheberg hinaufführt; er ist ferner im Hofraume des Klosters und nicht weit davon entfernt im Walde, links von der nach Obermendig führenden Strasse, unter den grauen Tuffen aufgeschlossen worden; er tritt endlich noch auf der Südseite an verschiedenen Punkten der Dellen zu Tage. Viele Trassblöcke beobachtete ich über den Lavaschlacken, welche am »Vorsprung« am Südostrande des See's anstehen. Sogenannter »wilder Trass« mit einliegenden Bimssteinen liegt am Ostabhange über Lavatuffen, unmittelbar neben den daselbst anstehenden Thonschieferfelsen. Am Wege, der von Wassenach nach Nickenich führt und in die Aussenseite des Kraterwalles einschneidet, sieht man gleichfalls Trass unter den grauen Tuffen und Bimssteinlagen zu Tage kommen. Der Trass zeigt sich zwar an der Umwallung des See's und in dessen nächster Umgebung nirgends mit solcher Mächtigkeit wie im Brohlthale, wie bei Kruft und Plaidt, auch mangelt ihm vielfach die Festigkeit und Cohärenz, welche besonders die tieferen Lagen des Trasses an diesen Orten auszeichnen; doch kann die

Identität der Gesteinsmassen nicht wohl bezweifelt werden und es sind sowohl jene Tuffe am Kraterwall selbst, als auch die im Gleeser- und Brohl-Thale und in der Ebene bei Kruft und Plaidt eines gemeinsamen Ursprungs. Da zwischen den Bimssteinlagen, seltener zwischen den grauen Trachyttuffen auch dünne Lagen von wildem Trass liegen und andererseits, wie oben bemerkt, in den obersten Lagen des Trasses am Laacher-Walle Trachyte, sowie auch Trachytpechsteine vorkommen, Bimssteine aber durch ihre ganze Masse zerstreut sich vorfinden; so dürften alle diese Trass- und Duckstein-Vorkommnisse von derselben Ausbruchsstelle (dem Laacher-See) herrühren, aus welcher auch das Material für die letzte Bimssteinüberschüttung und für die grauen Tuffschichten gefördert wurde. Wesentlich von diesem Trasse verschieden ist der Leucittuff von Rieden, Weibern und Bell. Derselbe unterscheidet sich nicht bloss durch die eingestreuten »Mehlleucite«, sondern auch durch seine Gesteinseinschlüsse. In ihm finden sich neben Lavabomben mit ausgezeichneten Leuciten in den Drusen auch Bomben von leucitreichem Phonolith, von Leucitophyren, von Hornblendegesteinen, die ebenfalls in seltenen Fällen Leucite enthalten, und anderer ganz eigenthümlicher Gesteine, welche man vergebens im Trasse sucht. Die im Leucittuffe eingeschlossenen Bimssteine sind ganz anderer Art als die des Trasses; Mineralausscheidungen (Sanidin, Leucit) und verschiedene Übergangsstufen lassen erkennen, dass sie nicht trachytischer Natur sind, sondern aus einer Leucitophyr- oder Phonolith-Masse sich ableiten. Ohne Zweifel stehen sie zu den Phonolithen und Leucitophyren, die in ihrem Bereiche anstehend und in losen Blöcken vorkommen, ganz in derselben Beziehung, wie der Bimsstein im Trass und Ducksteine zu den Sanidinbomben und trachytischen Auswürflingen.

Der gewöhnliche Laacher-Trachyt zeigt porphyrtartiges Gefüge. Schon längst hat man mit blossem Auge und unter der Loupe erkannt, dass derselbe in mehr oder weniger dichter, licht- und dunkelgrauer bis schwärzlicher Grundmasse, Sanidin, Augit, Hornblende, Hauyn, Olivin, Glimmer, Titanit eingesprengt enthält. Dazu gesellt sich noch sehr spärliches Magneteisen, sowohl verschlacktes, als auch, jedoch selten, vollkommen ausgebildete Octaeder, die bisweilen in den durch Verwitterung gebleichten

Bomben deutlich hervortreten. Ausser den genannten Mineralien fand ich mitunter fettglänzende, bläulichweisse Partien. Eine chemische Prüfung liess sie als Nephelinbruchstücke erkennen. Mit Ausnahme des Augits, Titanits und Magneteisens kommen alle oben erwähnten Mineralien, soviel man mit blossem Auge wahrnehmen kann, nie in vollständigen Krystallen vor, sondern nur in Bruchstücken. Wie in den Basalten und basaltischen Laven kömmt der Olivin auch im gewöhnlichen Trachyte in zweifacher Weise vor, einmal in Krystallfragmenten (nur ganz ausnahmsweise in vollständigen Krystallen) und dann in Aggregaten von Olivin, Chromdiopsid und Picotit. \* Nosean kannte man bis jetzt in Laacher-Trachyten nicht und den Hauyn nur in Körnern. \*\* Nachdem ich nun vor einiger Zeit in einer Trachytbombe neben sehr kleinen, nur mit der Loupe deutlich sichtbaren, himmelblauen Granatoedern ganz ähnliche hellbräunliche Kryställchen gesehen, gelang es mir, zu constatiren, dass dieses Mineralvorkommen kein so seltenes ist. Beiderlei Kryställchen kommen ziemlich häufig in jenen Trachytbomben, zumal in den schwärzlichen und schwarzbraunen vor, in welchen die Grundmasse sehr vorwiegt und grössere Krystallausscheidungen fehlen oder doch im Vergleich mit den gewöhnlichen, mehr grobkörnigen Bomben sehr zurücktreten. Es sei mir erlaubt, auf dieses Vorkommen etwas näher einzugehen.

Die Kryställchen liegen einzeln durch die ganzen Bomben zerstreut und zeigen durchschnittlich dieselben Dimensionen, fast eine halbe Linie im Durchmesser. Das relative Mengenverhältniss beider Mineralien in derselben Bombe ist ein wechselndes, bald wiegen die blauen vor, bald die braunen; oft sah ich auch in einer und derselben Bombe nur blaue. Gleichzeitig mit diesen Kryställchen stellen sich auch eigentliche Hauyne in unregelmässigen Körnern und Krystallfragmenten von den verschiedensten Grössen ein. Die Kryställchen sind oft mit einer weissen, trüben Hülle umgeben, ähnlich wie man dieses auch an den Noseanen der Phonolithe und Leucitophyre beobachtet. An den bräunlichen Krystallen machte ich ferner die auffallende Beob-

\* Siehe Näheres hierüber bei TH. WOLF, a. a. O. S. 467.

\*\* Vergl. TH. WOLF, a. a. O. S. 65.

achtung, dass sie in sehr porösem, bimssteinartigem Trachyte selbst porös werden, ohne jedoch dabei die krystallinische Umgrenzung einzubüssen. Auch sah ich, dass zwischen die Hälften eines zersprungenen Kryställchens die poröse Trachytmasse sich hineingezogen hatte. Beiderlei Kryställchen liegen zum Theil, zumal in den dichteren Bomben, mitten in der Grundmasse und grenzen scharf gegen diese ab. Die mit einer weissen Hülle umgebenen Kryställchen springen leicht heraus und lassen dann einen scharfen Abdruck ihrer Form zurück. Zum Theil sitzen sie, besonders in den porösen Bomben, an den Wänden der Poren. Aus der ganzen Art des Vorkommens dieser Kryställchen und ihrer Ähnlichkeit mit den Noseanen der Phonolithe, sowie mit den Hauynen der Lava des Hochsimmers, lässt sich entnehmen, dass sie sich aus der Grundmasse selbst ausgeschieden haben, doch wohl bevor die Trachytbomben ausgeworfen wurden. — Es entsteht nun die Frage, haben wir es hier mit einem gleichzeitigen Vorkommen von Hauyn und Nosean in derselben Bombe zu thun? Würde man diese hellbräunlichen Kryställchen in Sanidinbomben gewahren, so würde man wohl nicht anstehen, sie für Noseane zu halten. Hier jedoch, wo diese bräunlichen, kleinen Granatoeder neben ebensolchen blauen liegen, zweifelt man mit Grund daran, ob wirkliche Noseane neben wahren Hauynen vorkommen, oder aber, ob die fraglichen Noseane nur anders gefärbte Hauyne oder wohl richtiger, ob die bläulichen Krystalle nur blau gewordene Noseane seien. Diess ist umsomehr der Fall, als die blauen Krystalle durch grünlichblau und schmutzigweiss allmählig in die bräunlichen Krystalle überzugehen scheinen.\* — Bekanntlich wurde GMELIN schon im Jahre 1822 durch die Beobachtung, dass Ittnerit ein dem Noseane in chemischer Beziehung so nahe stehendes Mineral, vor dem Löthrohre eine

---

\* Eine ähnliche Erscheinung beobachtete ich übrigens auch in den Phonolithen. So liegen z. B. am Fusse des Burgberges, eines ausgezeichneten Phonolithkegels der Laacher Gegend, Blöcke eines sehr grobkörnigen Phonolithes, in welchem die Krystallausscheidungen von Sanidin und Nosean nicht nur zahlreicher, sondern auch viel grösser als gewöhnlich sind. Auch hier liegt dunkelbrauner bis schwarzer Nosean neben grünem und grünlichblauem, auch sieht man verschiedenfarbige Noseanmassen im selben Krystalle beisammen.

schöne blaue Farbe annimmt, zur Entdeckung der künstlichen Ultramarin-Bereitung geführt (1828). Nach TH. WOLF'S und meinen eigenen Untersuchungen zeigt der Nosean ein ähnliches Verhalten. Er wird mit Schwefel oder Schwefeleisen geglüht durch die Wirkung der hierbei entstehenden schwefligen Säure ebenfalls blau; die Farbenwandlung beginnt erst in den äussersten Schichten und dringt dann allmählig tiefer in das Innere. Hiernach wäre also die gleichzeitige Existenz von braunen und blau gefärbten Noseanen in den Trachytbomben keineswegs unmöglich. Doch gehen wir etwas näher auf diesen Gegenstand ein; das Dunkel, welches noch über die chemische Constitution des Noseans und Hauyns und über die nahen Beziehungen zwischen ihnen und überhaupt zwischen den einzelnen Mineralien der Sodalithgruppe herrscht, möge diese Abschweifung entschuldigen.

Verschiedene Noseanbomben mit farblosen, hell- und dunkelbraunen Noseanen, welche ich zwischen brennende Steinkohlen geworfen, zeigten, wenn sie bis zum Verglasen der äusseren Schichte im Feuer gelassen worden waren, blau gewordene Noseane, die bald hell und durchsichtig waren, bald unklar und trübe; neben den blauen traten auch blaugrüne und grüne Farbtöne auf, andere Noseane hatten noch ihre ursprüngliche Farbe bewahrt. Manchmal wurden die Noseane nur dunkler braun und blauschwarz. Vor dem Löthrohre änderte sich heller, farbloser Nosean aus einer Noseanbombe, die im Steinkohlenfeuer schön blau geworden, nur in ganz trüben, schwärzlich gefärbten um, der einen Stich in's Violette zeigte. Auch Hauyn färbt sich bekanntlich beim blossen Glühen erst tiefer blau; stärker erhitzt verliert er dann die blaue Farbe. Ebenso nimmt weisser Hauyn, während des Glühens eine bläuliche Farbe an (VOM RATH, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1866, S. 547). Blau gefärbter Nosean und Hauyn, denen man durch sehr heftiges Glühen ihre Färbung genommen hat, nehmen dieselbe wiederum an, wenn sie abermals mit Schwefel oder Schwefeleisen weniger stark erhitzt werden. — Mit all diesen Farbenwandlungen hat es wohl eine ganz ähnliche Bewandniss, wie mit denjenigen des künstlichen Ultramarins und es dürfte ein Hinweis auf diese den Weg andeuten, auf welchem man eine endgültige Entscheidung über die richtige chemische Zusammensetzung und die Ursachen der Farbenände-

rungen am Nosean und Hauyn wohl am ehesten erzielen könnte. Bei der fabrikmässigen Darstellung liefert das erste Glühen der Rohmaterialien ein dem Nosean vollkommen ähnlich zusammengesetztes, wesentlich aus Natron- und Thonerde-Silicat, Natrium-Sulphat und Sulfid bestehendes, grünes Product, welches den grünen und grünlichen Noseanen entspricht. Dieses »grüne Ultramarin« verwandelt man, nachdem man ihm Schwefel beige-mengt, durch nochmaliges Glühen unter Luftzutritt in blaues. Wird beim ersten Glühen der Zutritt von Luft vollständig ausgeschlossen, so resultirt nach RITTER nicht eine grüne, sondern eine gelbe oder bräunliche Masse, die ausgelaugt, getrocknet und fein zerrieben fast farblos ist (»weisses Ultramarin«) und die den weissen, farblosen und bräunlichen Noseanen an die Seite zu stellen ist. Bei Einwirkung von Sauerstoff in höherer Temperatur, besonders unter gleichzeitiger Mitwirkung von schwefliger Säure oder Chlor, wird das weisse Ultramarin erst grün und dann blau, wie dieses ja auch bei farblosen, braunen und grauen Noseanen der Fall ist. Die grüne Farbe des Ultramarins und des Noseans wäre somit nur ein Übergangston vom Farblosen, Braunen oder Grauen zum Blauen. — Ist man nun auch, trotz unausgesetzter chemischer Untersuchungen, seit GMELIN bis heute über das »färbende Princip« des Ultramarins noch nicht vollständig in's Klare gekommen, so dürfte doch Folgendes mit Gewissheit aus denselben sich abnehmen lassen. Für's Erste unterscheidet sich weisses, grünes und blaues Ultramarin nur durch einen verschieden grossen Gehalt an Schwefel und Sauerstoff. Die Fähigkeit sodann, beim Erhitzen an der Luft, zumal bei gleichzeitiger Einwirkung von schwefliger Säure oder Chlor, sich zu bläuen, ist durch die Gegenwart von Schwefelnatrium bedingt. In allen drei Sorten von Ultramarin findet sich nämlich Schwefelnatrium; in den blauen neben Mehrfach-Schwefelnatrium auch unterschwefligsaures Natron, in den grünen neben Einfach-Schwefelnatrium auch Mehrfach-Schwefelnatrium. Da nun bekanntlich schweflige Säure und Chlorgas in der Hitze bei gleichzeitiger Einwirkung von Sauerstoff einerseits die Umwandlung von Einfach-Schwefelnatrium in Mehrfach-Schwefelnatrium bewirken, andererseits aber auch die Bildung von unterschwefligsaurem Natron aus Mehrfach-Schwefelnatrium, welche der Sauerstoff in er-

höher Temperatur auch allein schon zu bewerkstelligen vermag, sehr erleichtern; so versteht man alle oben erwähnten Farbenänderungen am Ultramarin leicht. Sollen demnach die Farbenwandlerungen des Noseans dieselbe Ursache haben, so müsste in ihm Schwefelnatrium vorhanden sein. Bis jetzt wurde jedoch dessen Gegenwart nur einmal von VOM RATH und zwar in einem grünlichblauen Noseane durch die Schwefelwasserstoff-Entwicklung beim Behandeln mit Salzsäure angedeutet (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1864, S. 85). Die übrigen Noseane sollen eine Schwefelwasserstoff-Entwicklung nicht bemerken lassen. Um mich hierüber zu vergewissern, zersetzte ich eine nicht unbedeutende Menge farblosen, fast wasserhellen Noseans aus eben jener oben erwähnten Bombe, die im Steinkohlenfeuer schön blau geworden war, mit erwärmter, verdünnter Schwefelsäure in einem verschlossenen Fläschchen. Bald konnte ich beobachten, wie sich kleine Gasbläschen an den Noseanstückchen anlegten, die dann beim Schütteln in die Höhe stiegen. Nachdem der Nosean zum grössten Theil zersetzt war, öffnete ich das Fläschchen und nahm ganz deutlich den Geruch nach Schwefelwasserstoff wahr. Als ich alkalisch gemachtes Bleipapier in die Gasatmosphäre des Fläschchens hineinhielt, wurde es sofort braun; Papier, das mit einer Lösung von Nitroprussidnatrium getränkt und dann in Ammoniakgas gehalten worden, färbte sich in der Gasatmosphäre des Fläschchens sofort purpurroth. Die Gegenwart von Natriumsulfid war also im untersuchten Noseane unzweifelhaft festgestellt; sie wird sich wohl ebenso in allen Noseanen nachweisen lassen, welche blaue Farben annehmen können. -- Nach dieser Erklärung wird es nun auch begreiflich, wesshalb man Noseane, welche man durch Glühen mit Schwefel erst blau gefärbt und durch noch heftigeres Erhitzen entfärbt hat, nach Belieben noch mehrmals wieder bläuen und entfärben kann. Diess wird so lange möglich sein, als noch Schwefelnatrium im Noseane vorhanden ist. Da nun zur Bläuung sicherlich sehr wenig in Mehrfach-Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natron umgewandelt zu werden braucht, so muss sich Färbung und Entfärbung öfters wiederholen lassen. — Zur Zeit der vulcanischen Eruption wenigstens ist nun eine gleichzeitige Einwirkung von Hitze, schwefeliger Säure und vielleicht selbst auch von Chlor auf die Trachyt-

bomben gar nicht unwahrscheinlich, und es könnte somit die Kunst bei der Ultramarindarstellung gar wohl einen schon längst an den Noseanen der Trachyte erfolgten Process in der Natur nachzuahmen gelernt haben, bevor die Wissenschaft auf denselben aufmerksam wurde. Somit wäre dem Obigen zufolge die gleichzeitige Gegenwart von braunem und blauem Nosean in den Trachytbomben sehr wohl annehmbar. — Dass aber durch alleiniges Glühen bei oder ohne Mitwirkung von schwefliger Säure aus Nosean nur blau gefärbter Nosean und nicht wirklicher Hauyn entstehe, leuchtet von selbst ein, wenn wir auf die chemische Zusammensetzung beider hinblicken. Wie schon oben bemerkt, bringt die Blaufärbung in der chemischen Zusammensetzung, den Schwefel und dessen Qxyde ausgenommen, keine Änderung hervor. Hauyn und Nosean aber, mögen sie sich chemisch sonst äuch noch so ähnlich sein, zeigen doch ganz constante, erhebliche Differenzen: der Kalkgehalt beträgt im Hauyn 11—12%, im Nosean nur 1—4%; die Alkalien steigen im Nosean auf 24%, im Hauyn nur auf 16%; der Hauyn enthält zufolge von mehr als 10 Analysen ganz verschiedener Analytiker (GMELIN, BERGEMANN, WHITNEY, VARRENTRAPP, RAMELSBERG, VOM RATH) ziemlich übereinstimmend 12—13% Schwefelsäure, im Nosean schwankt der Schwefelsäure-Gehalt nahe um 7% herum, der höchste bis jetzt gefundene beläuft sich auf 10%. — Um auch zu sehen, inwiefern sich der Schwefelsäuregehalt des farblosen Noseans bei seiner Umwandlung in bläuen geändert habe, bestimmte ich im frischen und gebläuten den Schwefelsäuregehalt mittelst Chlorbarium. Im ersteren betrug die Schwefelsäure 6,9%, in letzterem nur 6,1%. Ein Gewichtsverlust stand bei der oben angedeuteten Art der Umwandlung allerdings zu erwarten; doch hätte man ihn nicht bezüglich der Schwefelsäure (— diese hätte eher zunehmen sollen —), sondern nur bezüglich des Schwefels erwarten sollen. Der wirkliche, gesammte Gewichtsverlust des Noseans wird sich also bei dieser Umwandlung noch höher als (6,9—6,1 =) 0,8% herausstellen. Bei der Umwandlung des weissen Hauyns in schwach bläulichen durch blosses Glühen beobachtete VOM RATH (a. a. O.) ebenfalls eine Gewichtsabnahme von 0,48%. Die Verminderung des Schwefelsäure-Gehaltes erklärt sich jedoch im Falle der von uns bewirkten Umwandlung im Steinkohlenfeuer von selbst, wenn

man beachtet, wie leicht schwefelsaure Salze in der Glühhitze durch Kohle und Kohlenwasserstoffe reducirt werden. Zugleich ersieht man aber schon gerade aus dieser Verminderung der Schwefelsäure, wie weit entfernt die Blaufärbung des Noseans von einer Umwandlung in Hauyn ist.

Dass die grösseren, glasglänzenden, himmelblauen Partikeln im gewöhnlichen Laacher-Trachyte Hauyne sind, ist durch chemische Analysen nachgewiesen. Sie unterscheiden sich jedoch von den kleinen blauen Kryställchen dadurch, dass sie nie in ganzen Krystallen, sondern nur in rundlichen Körnern und Krystall-Bruchstücken bisher beobachtet worden; auch unterliegt ihre Farbe viel weniger Schwankungen als dieses sowohl bei den Noseanen als auch bei den kleinen, granatoedrischen Krystallen stattfindet. Gewöhnlich sind sie alle rein blau, nur sind die blauen Farbentöne mehr oder weniger intensiv. Dann vermisst man bei ihnen die weissen Zersetzungshüllen, welche die kleinen Kryställchen so häufig zeigen. Alle Beobachtungen hierüber zusammenfassend scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass viele Trachytbomben neben wirklichem Hauyne gleichzeitig hell- und dunkelbräunliche, blaue und blaugüne Noseankryställchen enthalten. Eine chemische Analyse der letzteren könnte hier allein endgültig entscheiden, doch es war mir noch nicht möglich, geeignetes Material für eine solche zusammenzubringen.

Die Art und Weise der Combination sämtlicher trachytischer Mineralien, ihre relativen Mengen wechseln in den einzelnen Bomben gar sehr. Hierauf beruhen zum Theil die unten ausführlicher zu besprechenden Übergänge des gewöhnlichen Laacher-Trachytes in verwandte Gesteine.

Um genauere Einsicht in die Mineral-Constitution der Laacher-Trachyte zu gewinnen, präparirte ich mir Dünnschliffe von verschiedenen Bomben des gewöhnlichen Laacher-Trachytes und unterwarf sie einer mikroskopischen Analyse. Die stärkste Vergrösserung, welche mir das dabei gebrauchte Mikroskop erlaubte, war 500fach. Bei stärkerer Vergrösserung verlor das Bild an Schärfe und Deutlichkeit. — Ich bezwecke in Folgendem keineswegs, eine erschöpfende Enthüllung der Mikrostructur der Trachyte zu geben; es kam mir zunächst nur darauf an, diese in-

soweit festzustellen, als es zur genetischen Deutung der Trachytbomben nothwendig schien.

Unter dem Mikroskop erweist sich der gewöhnliche Trachyt als ein deutliches Entglasungsproduct. Denn an der Grundmasse, die zwischen den porphyrtig eingesprengten Mineralien liegt, lassen sich in den verschiedenen Bomben ganz deutlich die Übergänge beobachten vom fast vollständig Glasigen bis zum fast ebenso vollkommen Entglasten, in welchem die homogene Glasmasse in ein buntes Gewirr von verschiedenartigen und verschieden grossen Krystallmikrolithen sich differenzirt hat. In den noch sehr wenig entglasten Bomben verbreitet sich die Glasmasse, heller und dunkler lichtgrau bis bräunlichgrau und schwärzlichbraun gefärbt, zwischen den beiden Nicol keine Farbenwandlung zeigend, ohne eine weitere Individualisirung hervortreten zu lassen, durch die ganzen Schlicke. Nur sehr sparsame, sehr kleine, Krystallmikrolithen: langgestreckte Prismen von Augit, seltener Feldspathkryställchen, vielleicht auch Apatitnadelchen (?) schwimmen gewissermassen vereinzelt in der Glasmasse herum. Ihre Umgrenzung, zumal die der Augitmikrolithen ist selten scharf geradlinig, oft sind sie in der Mitte oder an beiden Enden verdickt; ja man glaubt in vielen dieser Mikrolithen eher fest gewordene Augittröpfchen als wirkliche krystallinische Bildungen vor sich zu haben. Zwischen diesen Erstlingen der Entglasung haben sich auch schon einige wenige grössere Augit- und Feldspathkryställchen aus der Grundmasse herausgebildet. — Durchweg sieht man dann auch in der Glasmasse viele runde, eiförmige und noch anders geformte Hohlräume und das Schlackige der Laven zeigt sich an diesen amorphen Massen bis zu mikroskopischer Kleinheit ausgebildet; — ein deutliches Zeugniß für die Gegenwart reichlicher Dämpfe in diesen Bomben vor und während ihrer Erstarrung. Diese mikroskopisch fein durchbrochene Ausbildung der amorphen Masse tritt mehr in jenen Bomben hervor, die auch im Grossen eine porösere, bimssteinartige Structur haben, im höchsten Grade beobachtete ich sie an den eigentlichen, schaumigen Bimssteinen. Da durch dieselbe das durchfallende Licht bedeutend abgeschwächt und modificirt wird, so beeinträchtigt sie nicht wenig die leichte Erkenntniß der sonstigen Mikrostructur solcher Trachytgrundmassen. — Sowohl

in dieser wenig als auch in der weiter entglasten Grundmasse lässt die Gruppierung der Mikrolithe deutliche Fluctuationsstructur erkennen. Indem in der sehr wenig entglasten Grundmasse die Poren und Mikrolithen stellenweise zu rundlichen Häufchen und zugeschlossenen Ringen sich sammelten, hat sich beim Erstarren eine Anlage zur sphärolithischen oder perlitischen Structur ausgebildet; ganz selten haben sich auch spiessige Kryställchen, wie es scheint, Feldspathnadeln, zu radialstrahligen, kugeligen Massen zusammengefügt, ähnlich den radialstrahligen Kügelchen, welche man häufig auch in künstlichen Gläsern und Schlacken findet. — Ist die Grundmasse fast völlig entglast und in ein Gewirr von Mikrolithen aufgelöst, zwischen denen die Glasmasse oft kaum mehr zu bemerken ist; so zeigen die unmittelbar neben einander liegenden Mikrolithe ganz variirende Grössen. Die kleineren sind auch hier, gerade wie in der mehr hyalinen Grundmasse, nicht vollkommen ausgebildet, die grösseren hingegen oft sehr regelmässig umgrenzt. Manche unter letzteren sind zwar auf den beiden Längsseiten durch gerade Linien begrenzt, an ihren beiden Enden aber sägeartig gezackt und fransenartig ausgeschnitten. Die wasserhellen, zwischen dem gekreuzten Nicol hellblau durchscheinenden Kryställchen mit klinobasischer Endigung sind Feldspathe und zwar wohl nur Sanidine, da auch an den grössten unter ihnen, die nicht selten tafelförmig ausgebildet sind, keine Streifung bemerkbar ist. Bezüglich der grünen, gelbgrünen und braungelben Kryställchen bleibt es fraglich, ob es nur Augite, oder Augite und Hornblenden seien. Liegen diese grossen und kleinen Mikrolithen im Allgemeinen auch ordnungslos kreuz und quer durcheinander, so zeigt sich doch auch hier, wie oben bemerkt, stellenweise deutliche Fluctuationsstructur. Hie und da haben sich die prismatischen Mikrolithen kreuzweise durchwachsen, in anderen selteneren Fällen bilden Feldspath-Mikrolithe, mit einem Ende in einem Punkte vereinigt, sternförmige Aggregate. Äusserst kleine Magneteisenkörnchen, welche ich in der noch wenig entglasten Grundmasse nicht vorfand, sind gleichförmig durch das ganze Krystallfeld gesäet, bisweilen sind sie mit den grösseren Augitmikrolithen verwachsen. Zwischen den prismatischen Kryställchen sieht man auch in einigen Bomben hellgelbbraunliche Partien, die mitunter sechseckige Durchschnitte

aufweisen und im polarisirten Lichte keine Farbenwandlung zeigen, wohl aber zwischen den gekreuzten Nicol dunkel werden. Hiernach sind sie Durchschnitte regulärer Kryställchen, somit hier Noseane. An seltenen, mikroskopisch kleinen, rein hellblauen Partikeln, die sowohl in der Grundmasse, als auch in mikroskopischen Feldspathen liegen, konnte ich keine regelmässige Umgrenzung wahrnehmen; sie dürften in den meisten Fällen wohl nur Fragmente grösserer Hauynkrystalle sein.

Höheres Interesse scheinen die Beobachtungen an den grösseren Krystallen und Krystallfragmenten zu bieten, welche in der soeben geschilderten mehr oder weniger entglasten Grundmasse porphyrartig eingebettet liegen und meist schon mit blossem Auge erkannt werden. Doch würde es hier zumal zu weit führen, wollte ich auf alle Einzelheiten eingehen; ich beschränke mich daher auf die Hauptsache.

Ein nicht unbeträchtlicher Theil der **Feldspathe**, die man bisher für Sanidine hielt, gehört entschieden einer triklinen Feldspathspecies an und zwar wie aus meiner chemischen Analyse dieser Trachyte folgt, dem Oligoklase. Im polarisirten Lichte zeigen sie deutliche, sehr scharf markirte Zwillingsstreifung. An den Sanidinen gewahrt man ganz unregelmässige, zwillingsartige Verwachsung, indem in demselben Krystalle zwei oder auch mehrere ganz unregelmässig gegen einander abgegrenzte Stellen beim Drehen des Nicols immer die complimentären Farben zeigen. Die Sanidine sind bisweilen schichtenweise aufgebaut, wobei gleichgefärbte Zonen, durch scharfe, gerade, parallele Linien von einander getrennt, rahmenartig einander umhüllen. Auch beide Feldspathspecies sieht man bisweilen innig, nicht bloss an den äusseren Rändern, mit einander verwachsen. So beobachtete ich einmal mitten in einem Sanidine eine scharf begrenzte Oligoklaspartie. Beide Feldspatharten haben also denselben Ursprung. Wie mit blossem Auge, so werden auch mit dem Mikroskope im gewöhnlichen Laacher-Trachyte meist nur zerbrochene grössere Feldspath-Individuen wahrgenommen; Durchschnitte vollständiger Krystalle sind zwar auch vorhanden, doch selten. Hie und da liegen die Hälften eines abermal auseinandergesprungenen Bruchstückes hart beisammen und werden nur durch eine dünne Lage der Grundmasse getrennt, die sich zwischen beide Bruchflächen

hineinlegte. Die Feldspathe grenzen sich meist scharf gegen die Grundmasse ab. Selten verästelt sich die Grundmasse in sie hinein, ohne dass auch an dieser Stelle ein Sprung sich beobachten liesse. Wenn dieses der Fall ist, gewinnt es freilich bisweilen den Anschein, als ob der Feldspath ringsum bis auf eine gleiche Tiefe geschmolzen worden und mit der Grundmasse sich vermischt habe. Die Grundmasse schliesst sich jedoch nicht immer den eingebetteten Krystallen und Krystallbruchstücken allseitig an, sondern zwischen beiden liegen manchmal leere Klüfte. — Das Innere der Feldspathe beherbergt verschiedenartige Einschlüsse; zunächst prismatische Krystalle. Sie sind bald lang und sehr schmal; bald kürzer und breiter. Im ersteren Fall sind zwar die seitlichen Grenzen sehr scharf und deutlich, und stellen zwei parallele gerade Linien dar, doch die Art ihrer Verbindungen an den Enden ist nicht bestimmt wahrzunehmen. Alle diese Nadeln dürften wohl nur Apatite sein, obgleich sie bisweilen im unpolarisirten Lichte eine äusserst schwache blaugrünliche Farbe haben; hierauf deuten regulärsechseitige Durchschnitte, die man bisweilen neben den Nadeln und von gleichem Durchmesser in den Feldspathen antrifft. An den kürzeren, breiteren Krystalleinschlüssen zeigt sich in seltenen Fällen eine deutliche, klinobasische Endigung; diess rechtfertigt wohl ihre Deutung als Augite, wenn sie grünlichgelb sind. Andere, ebensolche, kurze Mikrolithen halte ich ebenfalls für Apatite, weil ich auch an ihren Durchschnitten eine deutliche, regulär sechseitige Umgrenzung beobachtete und Nepheline sonst in diesem Laacher-Trachyte nicht wahrgenommen wurden. Höchst selten wurden Magnetiseisenkörnchen vom Feldspath umschlossen. Gewöhnlich zeigen diese eingeschlossenen Mikrolithen keine bestimmt geordnete Lage und wenn sie zahlreich sich einstellen, liegen sie bunt und kreuzweise durch einander. Nur in den Oligoklasen liegen sie mitunter den Zwillingsstreifen parallel. Nicht alle Feldspathe weisen solche Kryställchen auf und in den meisten, die welche enthalten, sind sie nur sparsam vorhanden. Höchst interessant ist die Erscheinung, dass sie oft dort zahlreicher sich einstellen, wo grössere und zahlreichere Schlacken und Glaspertikeln von der Feldspathsubstanz eingeschlossen werden. Ganz unzweifelhaft und unwiderleglich geht der innige Zusammenhang der pris-

matischen Krystalle mit den Schlackenporen, und der prismatischen Krystalle sowohl, als auch der sich umschliessenden Feldspathe mit der Grundmasse aus Folgendem hervor. Was nämlich Prof. ZIRKEL in den Leuciten einer Vesuvlava von Lascala bei Portici beobachtete, fand ich auch mehrfach nicht nur in den Feldspathen (Sanidinen und Oligoklasen), sondern ebenso auch in den Augiten und Hornblenden der Laacher-Trachyte. Schlackenpartikeln sind direct den Krystallnadeln angeheftet, hängen ihnen ganz nach Art eines Tropfens an, ja lassen an der gezogenen Form gewissermaassen noch die Bewegung erkennen, welche die Krystallnadeln mit dem anhängenden Tropfen gemacht haben. Siehe Taf. VI, Fig. 1—5.

Manchmal klebt derselbe Schlackentropfen zwei und mehrere Krystallnadeln zusammen. Dann wieder legen sich nicht nur mehrere dieser Prismen um einen grösseren Schlackeneinschluss herum, sondern es stecken solche auch theilweise in ihm. Hiemit verwandt ist auch folgende andere Erscheinung. Sanidine umschliessen seltene Male spbaroidische und länglichrunde, bisweilen mehrfach eingeschnürte Hornblende- und auch Augitmassen, die gerade aussehen, wie wenn sie noch flüssig von dem sich bildenden Sanidin-Krystalle aufgenommen worden wären. Sie besitzen im Vergleich zu den übrigen Schlackeneinschlüssen ganz bedeutende Dimensionen und in einem Sanidine waren ihrer mehrere vorhanden. Um sie herum liegen mehrere kleinere Schlackenpartikeln und grössere, rundliche Magneteisenkörner. Das Interessanteste dabei aber ist dieses, dass eine Menge von Apatitprismen sehr lange, äusserst schmale, neben kurzen und breiteren diese Einschlüsse umschwärmen; sie liegen nicht nur einzeln zerstreut um sie herum, sondern man beobachtet sie auch in der Hornblende- und Augitmasse selbst, einige stecken mit dem einen Theil in dieser, mit dem anderen in der Sanidinmasse, andere legen sich tangential um die Hornblende- oder Augitmasse und die Magneteisenkörner herum, wieder andere liegen zwar frei in der Sanidinmasse, es werden aber ihrer mehrere durch einen Schlackenpartikel in einem Punkte zusammengekittet (siehe Fig. 6). — Bei weitem zahlreicher als die krystallinischen Einschlüsse sind andere, nämlich Gas- oder Dampfporen und Schlacken- oder Glasporen. Nicht gerade in allen

Feldspathen (— denn einige sind auffallend rein —), doch in den meisten lassen sich ihrer sehr viele finden. Die Gas- oder Dampf-Poren besitzen am häufigsten eine sphärische Gestalt, auch ellipsoidische und eiförmige. Bald liegen sie zu Haufen zusammengescharrt, bald durchziehen sie in ebenen Schichten eine beträchtliche Strecke des Feldspathes, bald, dieses ist jedoch seltener der Fall, kommen sie nur einzeln durch die Masse des Krystalls zerstreut vor. In den ersteren beiden Fällen bemerkt man häufig, dass sie von der Mitte des Haufens oder der Schicht gegen deren Rand hin immer kleiner werden, bis sie sich zuletzt in kaum mehr sichtbare Pünctchen verlieren. Die Schlacken- oder Glas-Poren nehmen alle möglichen Formen an, runde und langgezogene, hier mit einem oder mehreren unbeweglichen Bläschen, dort ohne ein solches und wieder anderswo ganz porös ausgebildet. Seltener lassen sie eine bestimmte Anordnung zu einer Zone, parallel den Krystallrändern oder den Spaltflächen erkennen. Manchmal ziehen sie sich, wie die Gasporen, schichtweise durch den Krystall; auch sieht man Feldspathe, die im Innern voll Schlacken, aussen von einer schlackenfreien, ziemlich gleichmässig breiten Zone umschlossen werden. Wo in einigen Feldspathen das Schlackige recht überhand nimmt, wird der ganze Krystall von einem wahren Geflecht und Geäder aus hellbräunlichen Glassträngen durchzogen. — Manche der nicht krystallinischen Einschlüsse schienen mir nach der Umrandung zu urtheilen, Flüssigkeits-Einschlüsse zu sein; da es mir jedoch nicht gelang, die Gegenwart eines beweglichen Bläschens in ihnen zu constatiren, mag ihr wirkliches Vorkommen noch dahingestellt bleiben.

**Augit**, ein fernerer Einsprengling in der Grundmasse, kommt auch als makroskopischer Bestandtheil in den verschiedensten Dimensionen vor, die allmählich zu jenen der Mikrolithe herabsinken. Während die grösseren Augite sehr scharfe, ringsum vollständige Umgrenzung zeigen, wenn sie Durchschnitte ganzer Krystalle sind, bemerkt man an sehr vielen die zwar kleiner als erstere aber noch bedeutend grösser als die eigentlichen Mikrolithe der Grundmasse sind, nur unregelmässige, gezackte und gefranste Endigungen der Prismen. Zwillingbildung ist nicht selten. Sie macht sich prächtig im polarisirten Lichte, wenn die

beiden Hälften, durch eine scharfe gerade Linie getrennt, in schönem Blaugrün und Gelbroth neben einander glänzen. Auch an ihnen beobachtete ich den schichten- oder schalenförmigen Aufbau der Krystalle, den zuerst BÜTSCHLY an Augiten aus Laven und Doleriten wahrgenommen. Neben ganzen Krystallen findet man auch Bruchstücke, doch lange nicht so häufig, wie diess beim Feldspathe statt hat. Einschlüsse von krystallinischen Mikrolithen sowohl, als auch von Schlacken und Gasporen stellen sich in den Augiten ebenfalls ein; erstere nehmen oft sehr überhand und durchkreuzen die Krystalle nach allen Richtungen. Selbst in verhältnissmässig kleinen Augiten gewinnen einige prismatische Einschlüsse viel grössere Dimensionen, als ich an den ähnlichen Einschlüssen der Feldspathe gesehen. Da ihre Durchschnitte bisweilen reguläre Sechsecke bilden und sie zwischen den Nicols dieselben Farbenwandlungen hervortreten lassen, wie die unzweifelhaften Apatiteinschlüsse der Hornblende, wird man auch sie für nichts anderes halten können. Manche der kleineren Mikrolithe in den Augiten dürften wohl ebenfalls Augite sein. Ausserdem findet man nicht selten ziemlich grosse Magneteisenpartikeln als Einschlüsse; es scheinen überhaupt zwischen Augit- und Magneteisenausscheidung aus der Grundmasse gewisse nahe Beziehungen obzuwalten, denn man sieht nicht nur grössere Partikel des letzteren in den Augiten eingeschlossen und mit ihnen verwachsen, sondern sehr häufig auch in ihrer unmittelbaren Nähe sich aufhalten.

Die Hornblende lässt sich durch ihre grasgrüne Farbe und durch die zahlreichen geradlinigen, parallel der Hauptachse verlaufenden Sprünge vom gelbbraunen Augite unterscheiden. In manchen hellgrauen Bomben ist sie seltener vorhanden als Augit, in den schwärzlichen scheint sie dagegen vorzuwalten und so den Übergang der Trachyte zu den Amphibolitgestein-Auswürflingen zu vermitteln. Bezüglich der Einschlüsse verhält sie sich ganz genau wie die Augite. Äusserst schön glänzen oft im polarisirten Lichte verhältnissmässig grosse Prismen aus der grünen und rothen Masse des Krystalls heraus. Ihre Apatit-Natur kann hier, abgesehen von den regulären, sechseckigen Durchschnitten, nicht zweifelhaft sein, denn man begegnet solchen charakteristischen Apatit-Einschlüssen sehr häufig auch sonst,

schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar, gerade in der Hornblende sowohl der gewöhnlichen Laacher-Trachyte als auch anderer Auswürflinge.\*

Die makroskopischen Noseane zeigen selten und meist nur unklar die für die Noseane der Phonolithe so charakteristische Mikrostructur, welche Prof. ZIRKEL so getreu und vollständig geschildert\*\* und von der ich mich selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte, unter anderem auch beim mikroskopischen Studium eines Laacher Auswürflings, der sich dabei als ein deutlicher, äusserst leucitreicher Phonolith auswies; ebenso bei der Untersuchung eines Schliffes des früher erwähnten grobkörnigen Phonolithes vom Burgberge. Die grösseren Krystalle und Partikeln haben scharfe Grenzen und enthalten bald nur wenige Gas- und Schlackenporen, bald sind sie damit, besonders mit ersteren, ganz erfüllt. Letztere, die Schlackenporen, sind ziemlich dunkel, nur am Rande durchscheinend und mit einem unbeweglichen Bläschen versehen. Zu zarteren und gröberem Strichen angeordnete Punctreihen beobachtete ich nicht. Am Rande zeigen die Noseane bisweilen eine lichte, reine Zone, dann stellen sich besagte Einschlüsse ein und setzen sich bis in's Innere fort oder machen vorher noch einmal einer helleren, der am Rande ziemlich parallelen Zone Platz. Eine andere bestimmte Anordnung, wie z. B. zu Linien, die auf einander senkrecht stehen oder ganz bestimmte Winkel mit einander machen, wie ich dieses in Noseanen der Laacher Sanidingesteine, des Laacher und Burgberger Phonolithes wahrnahm, zeigen sie nicht. Prismatische Krystalle fanden sich nur einzeln in ihnen und liessen deshalb eine gesetzmässige Anordnung nicht hervortreten. Ausser den erwähnten selteneren Noseanen treten auch kleinere, ebenfalls nicht zahlreiche, sechsseitige Noseandurchschnitte scharf aus der Grundmasse hervor. Sie sind bald ganz wasserhell und ohne Einschlüsse, bald aber enthalten sie der äusseren Umrandung parallel angeordnete Krystallnadelchen (wohl Augitmikrolithen). — Auch an den Hauynen vermisst man die ihnen sonst eigenthüm-

\* Vergl. TH. WOLF, a. a. O. S. 461.

\*\* PÖGG, Annal. 1867, Bd. 131, S. 313.

liche Mikrostruktur; weil man nur Fragmente sieht, so kann diese auch nicht gut hervortreten. Ihre Masse ist durchschnittlich sehr rein. — An den Titanitdurchschnitten, die da und dort zwischen der Grundmasse liegen, sah ich Nichts, was besondere Erwähnung verdiente. — Ohne auf eine weitere Beschreibung der übrigen porphyrtartig ausgeschiedenen Mineralien einzugehen, will ich nur das Eine noch hervorheben. Leucit, der auch in den Laacher Sanidinbomben fehlt, wurde im Trachyte nicht aufgefunden. In den Laven unserer Gegend tritt er aber nicht bloss als ausgezeichnetes Drusenmineral auf, sondern ist auch in ihrer Grundmasse, wenn auch nur mikroskopisch klein, doch reichlich vorhanden.

Es dürfte schwer halten, den gewöhnlichen Laacher-Trachyt seiner Mineralaggregation nach einem der Haupttypen des Trachytes, sowie diese zuerst von G. ROSE aufgestellt und von ZIRKEL bestimmter gefasst und weiter gegliedert worden\*, glatt unterzuordnen. Bisher stellte man den Laacher-Trachyt zu den Sanidintrachyten. Nachdem Oligoklas in ihm constatirt ist, würde er den Sanidinoligoklas-Trachyten zuzurechnen sein. Zuzufolge meiner chemischen Analyse ist er jedoch viel ärmer an Kieselsäure als die allermeisten Sanidin-Oligoklastrachyte, stimmt jedoch wohl mit einigen Sanidintrachyten überein und noch mehr mit manchen Augitandesiten, z. B. mit der Lava von Portillo auf Teneriffa und mit trachytischen Gesteinen der Azoren\*\*. Zur Vergleichung stelle ich die Zusammensetzung des Laacher-Trachytes, die eines nahe übereinstimmenden Sanidin-Trachytes und Augit-Andesites und diejenige des basischsten Sanidin-Oligoklastrachytes neben einander:

---

\* Lehrbuch der Petrographie, II. Bd., S. 146 ff.

\*\* Vergl. G. BISCHOP, Lehrbuch d. chem. und phys. Geologie, II. Aufl., Bd. III, S. 344.

	I.	II.	III.	IV.
SiO <sub>2</sub>	60,01	59,47	57,88	54,39
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,03	17,24	19,09	18,48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	4,33	—	3,91
FeO	8,48	—	8,92	2,54
MnO	—	—	—	1,24
CaO	3,19	3,10	3,65	3,99
MgO	0,73	0,99	Spur	1,03
KO	2,01	8,01	9,64	6,06
NaO	4,29	6,17		6,49
SO <sub>3</sub>	—	1,07	—	0,71
Cl	—	1,03	—	0,06
PO <sub>3</sub>	—	—	—	0,20
Glühverl.	—	—	—	1,14
	99,74	101,41	100,00	100,24
Sauerstoffquotient	0,448	0,415	0,463	0,452

I. Sanidin-Oligoklastrachyt vom Freienhäuschen bei Kellberg (Eifel), (ZIRKEL) \*.

II. Sanidintrachyt, graue Lava mit Zwillingen von Sanidin vom Monte NUOVO (RAMMELSBURG) \*\*.

III. Augitandesitlava von Portillo auf Teneriffa, mit sehr kleinen Oligoklastheilen und sehr wenig Magneteisen (RAMMELSBURG) \*\*\*.

IV. Gewöhnlichste mittlere Varietät des Laacher-Trachytes. Um die durchschnittliche Zusammensetzung desselben zu erhalten, wurde eine bedeutende Menge davon gepulvert. Die dunkel aschgraue, ziemlich dichte Grundmasse wog in der untersuchten Bombe bei weitem gegen die porphyrtartig eingesprengten Mineralien vor. Diese waren meist klein und gaben sich zum Theil schon für's blosse Auge, zum Theil unter der Lupe als Sanidin, Hauyn, Olivin, Augit, Glimmer zu erkennen. Magneteisen war nicht deutlich wahrzunehmen, doch irritirte es deutlich die Magnetnadel. Die grösseren Einsprenglinge, welche einen beträchtlichen Einfluss auf das Resultat der Analyse haben konnten, wurden herausgelöst, die kleineren aber mit der Grundmasse gepulvert. Berechnet man nach dem gefundenen Schwefelsäuregehalt die ihm entsprechenden Mengen von Hauyn und Nosean,

\* J. ROTH, „die Gesteinsanalysen“ S. 22.

\*\* Ebendas. S. 18.

\*\*\* Ebendas. S. 35.

unter der Voraussetzung, dass jener 12, dieser 7% Schwefelsäure enthalte; so ergeben sich 5,9% Hauyn und 9,7% Nosean. Jene enthielten 0,018% Chlor, diese 0,077%. Ein Theil des wirklich gefundenen 0,06% Chlors ist jedenfalls auch dem Apatite zuzurechnen, der sowohl der mikroskopischen Beobachtung als auch dem gefundenen Phosphorsäuregehalte zufolge im untersuchten Trachyte vorhanden ist und zu den Chlorapatiten gehört. Nehmen wir für den Apatit den höchsten bis jetzt gefundenen Chlorgehalt von 4% an, so kämen auf die gefundenen 0,2% Phosphorsäure, (— deren Bestimmung jedoch wahrscheinlich etwas zu niedrig ausgefallen ist —) nur 0,015% Chlor und es blieben für Nosean und Hauyn noch 0,045% Chlor. Hiernach würde mehr Nosean als Hauyn im untersuchten Trachyte vorhanden gewesen sein. Durch das Resultat der obigen Analyse mag wohl die chemische Constitution der allermeisten Bomben des Laacher Trachytes nahezu richtig wiedergegeben werden; doch steht bei dem mannigfachen Wechsel der Mineralaggregation in den einzelnen Bomben zu erwarten, dass die Zusammensetzung fast in jeder derselben, wenn auch zwischen engen Grenzen, etwas variire.

Mit den bisher besprochenen gewöhnlichen Trachytbomben vom Laacher-See zusammen kommen auch noch Bomben eines anderen Trachytes vor, die sich schon durch ihr äusseres Aussehen scharf von jenen unterscheiden. Im gewöhnlichen Laacher-Trachyte beobachtet man mit blossem Auge nur Bruchstücke von Feldspathen, dieselben sind zerklüftet, rissig und gefrittet. In letzteren Bomben hingegen, die, weil sehr selten\*, wohl bisher der Beobachtung entgangen sind, fällt sofort der verhältnissmässig unversehrte Zustand der Sanidine auf. Sie sind frei von Frittung zum grössten Theile ganz vollständige, tafelförmige Krystalle, mit sehr deutlicher, einfacher Umgrenzung aus den Längsflächen  $\infty P \infty$ , der vorderen schiefen Endfläche  $oP$ , der hinteren  $2P \infty$  und dem oft sehr untergeordneten Hauptprisma  $\infty P$ . Wohl ausgebildete Carlsbader Zwillingsbildung, die man bisher sowohl in den Sanidinbomben als auch in den gewöhnlichen Trachytbomben

\* Unter den vielen Trachytbomben, welche ich seit meinem mehrjährigen Aufenthalte in Laach schon durchmustert habe, fand ich erst drei derselben.

umsonst aufgesucht hatte, nahm ich ebenfalls wahr. Diese tafelförmigen Krystalle sind ungefähr 1—3 Linien lang,  $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  Linien breit, ihre grösste Dicke beträgt kaum 1 Linie. Mit dieser wesentlichen Verschiedenheit in der Ausbildung der Sanidine stellen sich noch bemerkenswerthe andere Unterschiede ein. So ist die Vertheilung der in die dichte, lichtgraue, fast weisse Grundmasse eingebetteten Krystalle eine durch die ganzen Bomben hindurch gleichmässige, während sie in einer und derselben Bombe des gewöhnlichen Trachytes oft gewaltig wechselt. Diese ausgeschiedenen Mineralien sind ihrer Frequenz nach geordnet: Sanidin, Hornblende, Magneteisen, Hauyn, Oligoklas, Augit, Titanit, sehr seltene Glimmerblättchen und Olivinkörner. Es zeichnet sich dieser Trachyt vor dem gewöhnlichen auch durch seinen Reichthum der gleichmässig durch die Masse zerstreuten und gleichmässig gebildeten Hornblenden aus. Sie treten in sehr verschiedenen Dimensionen auf: ihre Länge schwankt zwischen  $\frac{1}{2}$  und 3 Linien, ihr grösster Querdurchmesser erreicht nur in seltenen Fällen 1 Linie, oft aber werden sie so schmal, dass sie für's blosse Auge nur dünne schwarze Striche in der Grundmasse darstellen. Während der Augit und die Hornblende im gewöhnlichen Trachyte, sowie auch in den Laven scharfe Kanten und Ecken zeigt, ist in diesem Trachyte die Hornblende an Kanten und Ecken auffallend gerundet, sonst aber in ganzen, wohl ausgebildeten, langprismatischen Krystallen vorhanden. Ich beobachtete an ihnen die Flächencombinationen:  $\infty P . \infty P \infty . P . oP$  und  $\infty P . \infty P \infty . P . oP . 2P \infty$ . Hie und da sieht man mit Hilfe der Lupe in den grösseren Hornblendekrystallen wasserhelle Mineraleinschlüsse, die wohl Apatite sind, — wenigstens sah ich in seltenen Fällen deutliche kleine Apatitsäulchen von den Hornblenden aus in die Hohlräume hineinragen. Eine der grösseren Hornblenden war in ihrem Inneren mit lauter Körnchen eines durchsichtigen, farblosen Minerals ganz angefüllt und nur der Rand war aus reiner Hornblendemasse gebildet. Da diese innere Ausfüllungsmasse an einzelnen Stellen durch sehr dünne Canäle mit der feldspathigen Grundmasse in Verbindung stand, so schliesse ich hieraus, dass die Körnchen wohl Feldspath waren \*. — Magneteisen liegt in rundlichen Körnern in

\* Diese Erscheinung von sehr reichlichen, oft schon mit blossen Auge

der Grundmasse und bisweilen, mit guter Lupe noch bemerkbar, auch in den Sanidinen. Titanit ist in gut ausgebildeten, bis 1 Linie grossen Kryställchen vorhanden. Der Hauyn erreicht kaum die Grösse einer halben Linie und kommt nur in rundlichen Körnern vor. — Diese porphyrtartig in die Grundmasse eingesprengten Krystalle sind mit ihr nicht so innig, wie im gewöhnlichen Laacher-Trachyte verwachsen, sondern ziemlich lose in ihr eingebettet, so dass sie leicht aus ihr herauspringen und einen scharfen Abdruck ihrer Form zurücklassen. Hierdurch unterscheiden sich diese selteneren Bomben schon äusserlich sehr von den gewöhnlichen Trachytbomben, ähneln aber umsomehr in der Structur anderen Trachyten, z. B. dem Drachenfelser, in welchem die — freilich viel grösseren — Sanidine ebenso sich verhalten. In ihrem ganzen äusseren Habitus nähert sich diese Varietät überhaupt vielmehr den anderwärtigen Trachyten als die gewöhnliche. — Die Form der bis jetzt gefundenen selteneren Bomben gleicht im Ganzen der des gewöhnlichen Trachytes; es

wahrnehmbaren Mineraleinschlüssen in grösseren Krystallen hatte ich schon öfters Gelegenheit zu beobachten. Ausser den schon früher erwähnten Apatiteinschlüssen in den Hornblenden des gewöhnlichen Laachertrachytes und der Hornblende-Gesteine, (die oft so überhand nehmen, dass man glaubt, nicht Hornblendekrystalle, sondern eine durch Hornblendesubstanz verkittete Apatitmasse vor sich zu haben, obgleich die Hornblende-Gestalt mit ihrer charakteristischen Spaltbarkeit sich nichtsdestoweniger geltend macht), fand ich auch Hornblendebomben mit Oligoklas und Sanidin, in welchen die Oligoklas-Krystalle durch und durch mit Hornblendekörnchen erfüllt waren, ohne dass darum ihre Krystallausbildung wesentlich gestört worden wäre. In losen Augitkrystallen, deren grösster Querdurchmesser über 1 Zoll mass, und die wohl aus Trachytbomben stammten oder auch lose ausgeworfen worden waren, zogen sich im Inneren, den Krystallflächen parallel, durch den ganzen Krystall Zonen von Olivinkörnern herum, von denen die grössten mehr als 1 Linie dick waren. Eine Glimmerbombe, die 3 Zoll im Durchmesser hatte und von einer Trachytkruste umschlossen wurde, setzte sich aus sehr grossen, über 1 Zoll breiten, unter verschiedenen Winkeln sich durchkreuzenden Glimmersäulen zusammen. Die ganze Masse war durchsät mit sphärischen und elliptischen Olivinkörnern. Obgleich massenhaft vorhanden und eine Grösse von 2 Linien erreichend hatten sie doch die Krystallisation des Glimmers nicht gestört. Es scheint, als ob sie flüssig von demselben während seiner Bildung umschlossen worden wären. Sie fallen beim Zerbrechen der Glimmermassen leicht heraus und lassen rundliche Löcher im Glimmer zurück, welche genau ihrer Form entsprechen.

sind rundlich ovale und sphäroidische Stücke von 3—5 Zoll Durchmesser, mit rauher Oberfläche. Das innere Gefüge ist jedoch bei weitem dichter als beim gewöhnlichen Trachyte und es tritt die Grundmasse den eingesprengten Krystallen gegenüber viel mehr zurück. In einer Bombe waren nur seltene, kleine Blasenräume zu entdecken; in einer anderen waren ihrer zwar mehrere, nach einer Richtung langgestreckte, vorhanden, doch war sie ihrer Structur nach den kleinporigen Massen der Lavaströme unserer Gegend (z. B. derjenigen der Mauerlai) vielmehr ähnlich als den schlackig-porigen Trachytbomben.

Unter dem Mikroskope begegnet man in dieser selteneren Varietät wesentlich denselben Verhältnissen wie in der gewöhnlichen, zum Theil auch etwas verschiedenen. Zunächst ist die Grundmasse weit mehr als in den meisten gewöhnlichen Bomben, wenn nicht ganz entglast; bei gekreuztem Nicol wird zwar die Zwischenmasse zwischen den vielen bläulich und grünlichgelb durchscheinenden Mikrolithen der Grundmasse dunkler, lässt aber immerhin, wenn auch nur ganz schwaches Licht durch. Die Mikrolithen feldspathiger Natur sind hier zahlreicher und wiegen sehr vor. Magneteisen liegt nicht nur in makroskopischen Körnern in der Grundmasse, sondern in ziemlich häufigen, verschiedenen grossen, mikroskopischen Körnchen. Auch in den Feldspathen sah ich häufiger als im gewöhnlichen Trachyte neben den übrigen mikroskopischen Einschlüssen Magneteisenkörnchen. Die kleinen, hellgrünen und bläulichgrünen Mikrolithen, die, wenn sie etwas grösser werden, regelmässigeren Formen haben und im Querschnitte sechseckige Figuren liefern, dürften hier wohl zum grossen Theile der Hornblende angehören. Von den Hauynen stellen sich einige als vollkommene Krystalle dar, indem sie in den Schliffen als regelmässige, mit scharfen geraden Linien umgrenzte Sechsecke erscheinen, andere sind am Rande ebenso verschwommen wie im gewöhnlichen Trachyte. An den Feldspathen bemerkte ich hier öfters eine der Umrandung parallele Schlackenzone; auch schliessen manche in ihren äussersten Schichten sehr viele der Mikrolithen ein, die auch in der Grundmasse auftreten. Die Glascinschlüsse in den Feldspathen waren sehr oft ebenso entglast und in dieselben Mikrolithen aus einander gegangen, wie die Grundmasse. In einem Augite beobachtete

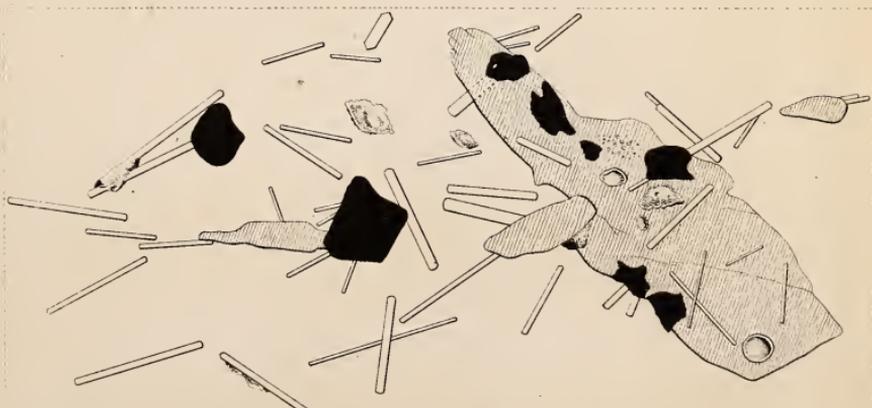
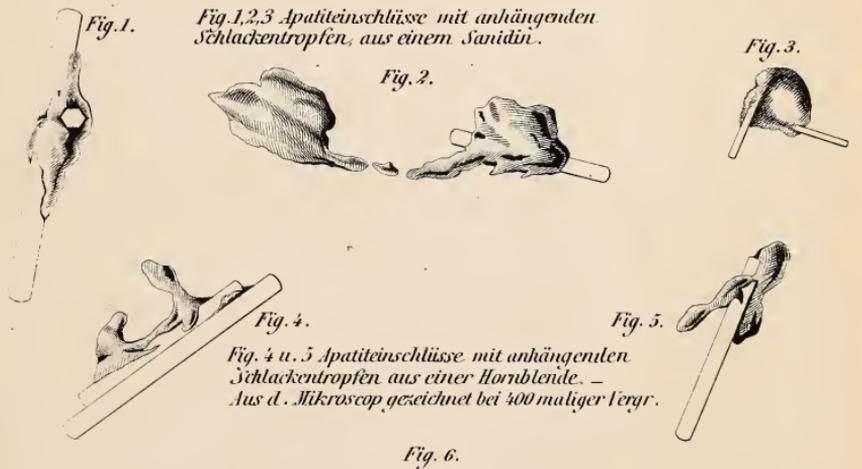
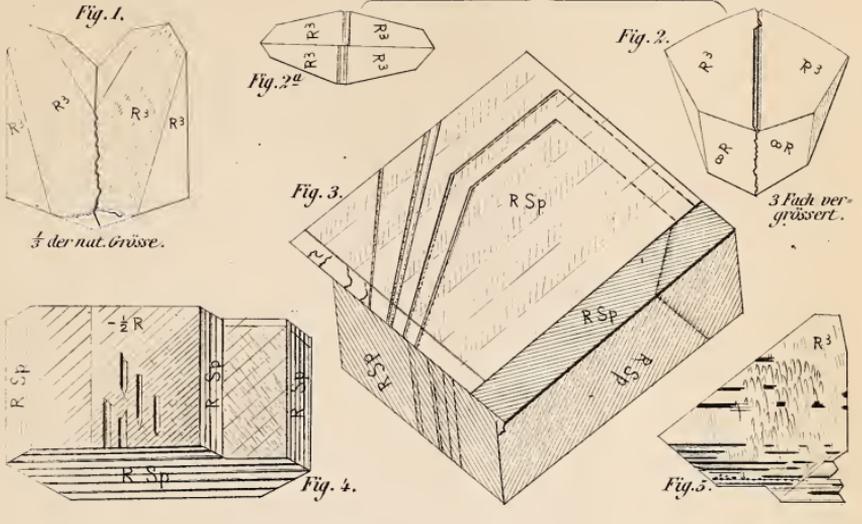
ich verhältnissmässig grosse Glaseinschlüsse mit rankenähnlichen, in einem Punkte mit einander verbundenen Beloniten, wie solche Prof. ZIRKEL in seinen »mikroskopischen Untersuchungen über die glasigen und halbglasigen Gesteine« beschrieben hat. \* Ein Querschnitt eines Augites zeigte in seinem Inneren einen Querschnitt eines kleineren Augites, dessen Flächen parallel den Flächen des umschliessenden waren. Im Übrigen erscheint hier Alles, wie im gewöhnlichen Trachyte, auch hier gesellt sich seltenerer, schön gestreifter Oligoklas zum Sanidin, auch hier kehren die interessanten Krystallnadeln mit anhängenden Schlackentropfen in den Feldspathen, Hornblenden und Augiten wieder.

Man findet auf den Feldern am See herum und im Hofraum des Klosters wohl auch Stücke eines Trachytes, den man sogleich als Drachenfelser-Trachyt erkennt. Nachdem man Blöcke dieses Trachytes auch in abgebrochenen Mauern gefunden und an anderen Stücken deutliche Sculptur wahrgenommen, kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass man es hier nicht mit einem hiesigen Eruptivgesteine zu thun hat, sondern mit Bausteinen, die vom Siebengebirge her importirt wurden. Somit hat es mit ihnen ganz dieselbe Bewandniss wie mit den auf den Feldern gegen Wehr hin zerstreut umherliegenden Stücken Jurakalk und mit den bei Laach aufgefundenen Dioritgesteinen von Urbar. \*\*

\* Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1867, S. 741.

\*\* Vergl. TH. WOLF, a. a. O. S. 464 und 490.

(Fortsetzung folgt.)



Parie aus einem Sanidin des Laacher-Trachytes mit Augit- oder Hornblendpartikeln (schraffierte Stellen), Magneteisenkörnern, (schwarze Stellen), prismatischen Mikrolith = u. Schlackeneinschlüssen. Aus dem Mikroskop gezeichnet bei 400 maliger Vergrößerung.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: [1870](#)

Autor(en)/Author(s): Dressel Ludwig

Artikel/Article: [Mittheilungen vom Laacher-See 559-584](#)