

C. Aufsätze.

1. Die Auswürflinge des Laacher-Sees.

Von Herrn TH. WOLF in Laach.

Wenn sich der Geologe dem Laacher-See, dem Centrum eines ausgedehnten Vulkangebietes, nähert, so richtet er mit Staunen seinen Blick von den Schlackenbergen und verhältnissmässig kleinen Vulkanen dieser Gegend auf die ausgebreiteten und mächtigen Tuffablagerungen, welche sie in so grosser Mannichfaltigkeit bedecken. Gar manche Frage stellt er sich über Bildung und Herkunft dieses ungeheuren Materials, ohne sich zur Zeit genügende Antwort geben zu können. Bald wird aber seine Aufmerksamkeit auf Einzelheiten gelenkt, und er bückt sich besonders nach den sogenannten Auswürflingen, welche auch Lesesteine oder vulkanische Bomben genannt werden, und die ihm der oberste schwarze Bimssteintuff in grösster Menge bietet.

Diese Auswürflinge, für den Geologen wie für den Mineralogen gleich beachtenswerth, gehören noch immer zu den räthselhaftesten Phänomenen, welchen wir am Laacher-See begegnen. Mit Ausnahme der Umgebung des Vesuv möchte keine vulkanische Gegend diese Erscheinung in so grossem Maassstab aufzuweisen haben, wie gerade der Laacher-See. Es kann daher nicht auffallen, dass diese Auswürflinge von jeher das Interesse der deutschen Geologen und Mineralogen auf sich zogen, dass sie wiederholt Material zu grösseren und kleineren Abhandlungen lieferten.

Wenn ich es nun unternehme, den Stoff von Neuem aufzugreifen, so könnte dies als eine sehr unnütze und undankbare Arbeit erscheinen, besonders da noch vor kurzer Zeit

LASPEYRES in seinen „Beiträgen zur Kenntniss der vulkanischen Gesteine des Niederrheins“ diese Gebilde besprochen hat. *) Allein, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, haben die bisherigen Arbeiten den Stoff bei Weitem nicht erschöpft. Es waren grossentheils einfache Aufzählungen der Mineralien in den Auswürflingen oder nur fragmentarische Notizen über Zusammensetzung und Entstehung dieser Gesteine. Die Unvollständigkeit dieser Arbeiten erklärt sich leicht aus dem Umstand, dass die meisten Mineralogen und Geologen die Auswürflinge nur auf kurzen Excursionen in die eusame Gegend des Laacher-Sees oder gar nur aus Sammlungen kennen zu lernen Gelegenheit hatten. Ein mehrjähriger Aufenthalt am Laacher-See setzte mich in Stand, durch tägliche Beobachtung in natura diese Gesteine etwas genauer kennen zu lernen und in einer bedeutenden Sammlung das Material zu eingehenderen Studien anzuhäufen.

Der Zweck vorliegender Arbeit ist nun, in einer zusammenhängenden mineralogischen und petrographischen Beschreibung der Auswürflinge des Laacher-Sees mit dem schon vorhandenen und bekannten Stoff die neuen Entdeckungen und Beobachtungen zu verbinden und zu versuchen, daraus Schlüsse auf die Bildungsweise dieser Gesteine herzuleiten.

Es wird zweckmässig sein, zuerst eine ganz kurze Uebersicht der früheren Arbeiten über die Laacher Auswürflinge zu geben.

Der Erste, welcher eine grössere Sammlung hiesiger Mineralien anlegte, scheint NOSE gewesen zu sein. Dieselbe befindet sich jetzt in Berlin. Anfangs der zwanziger Jahre wurden die einzelnen Mineralien der Lesesteine hauptsächlich von NÖGGERATH einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt; er untersuchte sie mit BERGEMANN und Anderen genauer und veröffentlichte die Resultate im „Gebirge Rheinl. u. Westphal. 1823—1824.“ Auch in der „Entstehung der Erde“ bespricht er diese Gesteine. Seit jener Zeit wurde die Kenntniss dieser Mineralien jährlich erweitert, besonders durch eifriges Sammeln derselben, worin sich hauptsächlich Dr. KLÖKER in Bonn mit dem ehemaligen Conservator am Museum der Bonner Universität BRASSERT, sodann Dr. TESCHENMACHER und Kataster-Con-

*) Diese Zeitschrift, Bd. XVIII, 1866, S. 350.

troleur CLOUTH in Mayen hervorthaten. Diesen älteren Sammlungen, welche bis jetzt die umfangreichsten und vollständigsten waren, ist die seit einigen Jahren im Naturaliencabinet zu Laach angelegte Collection anzureihen, und sie dürfte bald den eben erwähnten an Vollständigkeit wenigstens gleichstehen. Ferner mache ich die unsere Gegend besuchenden Mineralogen und Geologen auf eine fast gänzlich unbekannte, aber höchst interessante und sehenswerthe Sammlung zu Neuwied aufmerksam. Diese sogenannte REITER'sche Sammlung ist gegenwärtig im Besitz des Vereins für Naturkunde etc. in Neuwied. Die Reichhaltigkeit der Sammlung, die äusserst genaue Etiquettirung der Stücke, sowie die Notizen darüber im Nachlass des vor einigen Jahren verstorbenen Herrn REITER beweisen, dass derselbe nicht nur ein eifriger Sammler, sondern auch ein kenntnissreicher Mineralog und Geognost war. Endlich hat Herr Ober-Postdirektor HANDTMANN in Coblenz mit vieler Mühe und Sorgfalt besonders schöne und vollkommene Krystalle der Laacher Mineralien gesammelt. In weitere Entfernungen kamen keine vollständige Sammlungen, mit Ausnahme jener von NOSE und von MITSCHERLICH, welche letztere jetzt nach seinem Tode an die Oberberghauptmannschaft zu Berlin übergegangen ist. Ich kenne diese zwei Sammlungen nicht genauer; aber nach Allem zu urtheilen, müssen sie sehr reichhaltig sein.

Vor mehr als 20 Jahren veröffentlichte FR. SANDBERGER *) in einer beschreibenden Aufzählung diejenigen Mineralien, welche bis dahin vom Laacher-See bekannt waren; ihre Zahl betrug in den Auswürflingen allein 21 (die übrigen gehören den Laven an). In den älteren Arbeiten von NOSE, STEININGER, v. OEYNSHAUSEN, VAN DER WYCK, HIBBERT etc. werden die Auswürflinge und ihre Mineralien nur oberflächlich erwähnt. Was Dr. AD. GURLT **) vor einigen Jahren von den Laacher Gesteinen berichtete, bezieht sich besonders auf deren Bildung, wovon später die Rede sein wird.

Nach diesen Vorarbeiten konnte Herr v. DECHEN in seinem trefflichen Werke, „Geognostischer Führer zum Laacher-See etc. Bonn 1864“, bereits gegen 30 Mineralspecies in den

*) N. Jahrb. f. Min. etc., 1845, S. 140.

**) Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westph. 1864, Sitzungsberichte S. 47.

Laacher Gesteinen aufzählen, um deren genaue krystallographische und chemische Untersuchung in den letzten Jahren sich Professor vom RATH in Bonn grosse Verdienste erwarb.

Die letzte über diesen Gegenstand erschienene Arbeit von LASPEYRES (a. a. O.) enthält nicht viel Neues, behandelt sogar das gebotene Material ziemlich ungenau, wie wir an mehreren Stellen sehen werden. Es scheint übrigens besonders in der Absicht des Herrn Verfassers gelegen zu haben, einige Muthmaassungen über die Entstehung der Auswürflinge aufzustellen, und so kann man es ihm nicht verargen, wenn auch er dieselben in Bezug auf Mineralogie etwas „stiefmütterlich“ behandelte.

Man kann das Wort „Auswürfling“ in einem weiteren und in einem engeren Sinn fassen. Im weiteren Sinn bezeichnet es Alles, was vom Vulkan ausgeschleudert wird, als Schlackenmassen, Rapilli, Asche etc. In diesem Sinn beschäftigt es uns hier nicht; wenn man von den berühmten Auswürflingen des Vesuv oder des Laacher-Sees redet, versteht man es in einem engeren Sinne und bezeichnet damit Bruchstücke verschiedener Gesteinsarten, welche vom Vulkan in der Tiefe durchbrochen und in mehr oder weniger verändertem Zustand zu Tage gefördert wurden, oder Krystall-Aggregate, die sich zum Theil auch während des Ausbruches selbst bildeten. Ein gemeinsamer mineralogischer Charakter lässt sich für diese Gesteine nicht angeben; es sind theils trachytische und basaltische, theils alte sedimentäre Gesteine, theils Gemenge der seltensten Mineralien; somit vereinigt sie auch keine gemeinsame Entstehungsweise: die einen sind offenbar durch vulkanische Thätigkeit neu gebildet, andere müssen wir als präexistirend annehmen, wieder andere tragen unverkennbare Spuren einer Feuermetamorphose.

Die Lagerstätte der Auswürflinge des Laacher-Sees, von denen wir hier allein sprechen, ist besonders der graue Bimssteinsand, welcher gewöhnlich den mächtigeren weissen überdeckt, und auf den man unter der schwachen Humusdecke fast überall zuerst stösst. Aus diesem Grunde findet man auch die Auswürflinge in so grosser Menge frei auf den Feldern liegen, besonders auf jenen, welche viel und tief umgearbeitet

werden. Es ist übrigens zu bemerken, dass hauptsächlich die Fragmente der Schiefergesteine und sporadisch selbst die Sanidinbomben auch in den tieferen, weissen Bimssteinschichten auftreten und somit die vertikale Verbreitung dieser Gesteine nicht sehr scharf abgegrenzt ist. Sehen wir uns nach der horizontalen Verbreitung um, so dürfen wir uns nach keiner Richtung über $\frac{1}{2}$ Stunde (in gerader Linie) vom Mittelpunkte des Sees entfernen; denn über diesen Bereich hinaus hat sich selten im Bimssteintuff eine grössere Sanidinbombe verirrt, welche nach ihrem ganzen Charakter den Auswürflingen des Laacher-Sees beigezählt werden müsste. Allerdings findet man in grösserer Entfernung vom Laacher-See verschiedene Auswürflinge; dieselben müssen aber theils wegen zu grosser Entfernung, theils und hauptsächlich wegen der stark abweichenden mineralogischen Beschaffenheit von den Laacher-See-Produkten getrennt werden. So hat der Kessel von Wehr *) seine eigenen Bomben aufzuweisen, andere die Gegend hinter Bell, wieder andere die von Rieden.

Herr v. DECHEN **) hat die früheren Hauptfundstätten für die Auswürflinge angegeben. Dieselben sind jetzt bereits so abgesucht, dass man bei einer gewöhnlichen Excursion meistens mit leeren Händen ausgeht, wenn man nicht gerade das Glück hat, auf frische Arbeiten im schwarzen Bimssteintuff zu treffen. Ein, wie mir scheint, wenig bekannter und wenig besuchter Fundort sind die zwischen dem Laacher-Kopf, Veitskopf und Dachsbusch sich ausdehnenden Felder, welche unmittelbar auf den ausgehenden Schichten des schwarzen Bimssteintuffes liegen. Die hügeligen Felder daselbst sind ganz übersät mit Auswürflingen aller Art, besonders sind die sonst seltenen Hornblende-Auswürflinge mit Apatit hier noch häufig. Freilich ist dieser Fundort nur zugänglich, wenn die Felder geräumt sind, also nicht im Sommer. Ich glaubte den Laach besuchenden Geologen und Mineralogen einen Dienst zu erweisen durch Angabe dieses Fundortes, von dem auch die meisten und schönsten Stücke der Laacher Sammlung herrühren. Die

*) „Auf dem Hüttenberg und Gillenberg bei Wehr erscheinen ganz andere Auswürflinge, als rings um den Laacher-See, wo sie sich in der grössten Mannichfaltigkeit zeigen.“ VAN DER WYCK, Uebersicht der Rhein. und Eifl. erlosch. Vulk. S. 60.

**) Geogn. Führ. z. Laacher-See S. 83.

Erfahrung hat mich gelehrt, dass die Gegend von Laach nicht so ausgebeutet ist, als man gewöhnlich behauptet, wenn man nur die rechten Fundorte kennt und die günstigsten Gelegenheiten wahrnehmen kann.

Es liegt meinem jetzigen Zweck zu fern, mich auf die anderweitigen Verhältnisse des Bimssteintuffes, sowie auf die orographische und geognostische Beschreibung unserer Gegend einzulassen. Ich kann mich dessen um so eher überheben, als dies bereits in dem angeführten Werk des Herrn v. DECHEN in so ausführlicher Weise geschehen ist, dass ich nichts Neues beizufügen im Stande wäre und mich mit einem Auszug begnügen müsste.

Wenn wir nun zur genaueren Beschreibung der Auswürflinge übergehen, so tritt uns keine geringe Schwierigkeit entgegen in deren Classification, welche sowohl zur Bewältigung des grossen Materials, als auch zur leichteren Uebersicht nicht nur wünschenswerth, sondern nothwendig wird. Eine Haupteintheilung, gegründet auf die constituirenden Mineralien, ist hier nicht thunlich, da dieselben Mineralien sich zu verschiedenen gruppiren, als dass wir uns aus einer solchen Eintheilung ein klares Bild von der Natur dieser Auswürflinge machen könnten. Das geeignetste Eintheilungsprincip scheint mir die Entstehungsweise dieser Gesteine abzugeben. Zwar stossen wir auch hier auf Schwierigkeiten, welche besonders von den Uebergängen der Gesteine in einander herrühren; allein im grossen Ganzen fallen doch sehr natürlich drei Hauptklassen in die Augen:

I. Die Urgesteine, d. h. jene Auswürflinge, welche der vulkanischen Thätigkeit nur ihre Zertrümmerung, nicht aber ihre erste Bildung verdanken.

II. Jene Gesteine, welche zwar durch irgend eine vulkanische Einwirkung entstanden, aber schon im fertigen Zustand ausgeschleudert wurden, oft mit Spuren späterer Feuerwirkung (v. DECHEN's Sanidingesteine).

III. Diejenigen Gesteine, welche sich bei der Eruption selbst bildeten (zum Theil v. DECHEN's Laacher Trachyt). Diese zeigen allmähliche Uebergänge in Bimsstein, den wir nicht mehr zu den Auswürflingen oder Lesesteinen im engeren Sinn zählen.

LASPEYRES sucht zwar nachzuweisen,*) dass die zuerst von Herrn v. DECHEN begründete Eintheilung in Sanidingesteine und Laacher Trachyt fallen müsse; allein ich sehe nicht ein, warum wir nicht eine und dieselbe Masse bei ganz verschiedener Ausbildung auch mit zwei verschiedenen Namen belegen dürfen. Von vielen Beispielen aus der Petrographie erinnere ich nur an Granit und Gneiss, wo wir oft nur verschiedene Ausbildung derselben Masse, oder an Trachyt und Bimsstein, wo wir auch eine Menge Uebergänge haben. Wollte man dieses Princip consequent durchführen, so könnte man zwar die Zahl der Gebirgsarten stark reduciren, würde aber den Petrographen dadurch einen schlechten Dienst leisten. Uebrigens werden wir sehen, dass wir in unserem vorliegenden Fall trotz einiger Uebergänge zu einer Trennung berechtigt sind.

I. Urgesteine.

Ich beginne mit der Beschreibung derjenigen Gesteine, welche wir als solche betrachten müssen, die längst vor der vulkanischen Thätigkeit in der Tiefe unter dem Laacher-See existirten, einen Theil der festen Erdkruste ausmachten und durch die vulkanischen Gewalten zertrümmert und ausgeschleudert wurden. Man hat bisher diesen Auswürflingen wenig Aufmerksamkeit geschenkt, nie wurden sie einer eingehenden Beschreibung gewürdigt, und doch können gerade sie uns manchen wichtigen Aufschluss geben. Die darin enthaltenen Mineralien werfen oft einiges Licht auf die räthselhafte Bildung der anderen Sanidinbomben, die Gesteine selbst bieten Stoff zu interessanten Beobachtungen über Feuereinwirkung u. s. f., und endlich können wir durch sie allein zur Kenntniss der äusserst mannichfaltigen krystallinischen Gesteine unter dem Rheinischen Schiefergebirge gelangen.

Am häufigsten begegnen wir schiefrigen Gesteinen, von Gneiss und Glimmerschiefer aufwärts bis zu den devonischen Schiefen und Grauwacken; aber auch die massigen Gesteine fehlen nicht. Es sind vorzüglich:

Granit, Syenit, Amphibolit, Diorit, Olivingerstein, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer,

*) A. a. O. S. 351.

Hornblendeschiefer, Dichroitschiefer, Urthonschiefer in allen Varietäten, als Fleckschiefer, Fruchtschiefer und was man unter dem Namen Cornubianit begreift, endlich devonische Schiefer und Grauwacke.

Granit. Eigentlichen Granit findet man selten unter den Auswürflingen. Die Stücke meiner Sammlung sind feinkörnig, nur einzelne Orthoklase sind in grösseren Krystallen eingesprengt, wodurch die Struktur etwas porphyrtig wird. Der Feldspath wiegt vor, ist rein weiss oder fleischroth. Der Quarz ist in kleinen graulichen Körnchen fein in der Grundmasse vertheilt. Der weisse Kaliglimmer findet sich ziemlich sparsam in kleinen Schüppchen. Als accessorischer Gemengtheil tritt hier und da Magneteisen in kleinen Körnchen ein. Solche Stücke besitzen ein ziemlich frisches Aussehen; es giebt aber auch sehr verwitterte, zerreibliche Granit-Auswürflinge, in welchen dann der Quarz und Feldspath schwer von einander zu unterscheiden sind; allein der Kaliglimmer verräth den Granit leicht. Die drei angeführten charakteristischen Mineralien lassen keinen Zweifel übrig, dass hier wahrer Granit vorliegt. Anders verhält es sich mit den

Granitartigen Gesteinen. Es giebt nämlich eine ganze Reihe von Auswürflingen, welche dem eben beschriebenen Granit äusserlich auffallend gleichen; auch hier begegnen wir den grösseren Orthoklaskrystallen, welche in ein feinkörniges Quarz-Feldspathgemenge eingesprengt sind. Bei genauerer Betrachtung stellt sich aber heraus, dass der Glimmer fehlt und statt dessen Magneteisen eintritt. Sehr selten ist darin auch ein Hornblendekörnchen wahrzunehmen. Quarzkryställchen ragen aus der Grundmasse mit den Enden in kleine Hohlräume des Gesteins hinein; ähnlich die Feldspathe, die dann oft halb in den Quarz eingewachsen sind.

In anderen Fällen sah ich ein Gemenge von Feldspath und Kaliglimmer, ohne dass ich den Quarz darin entdecken konnte. Es scheint also, dass im Granit bald der Quarz, bald der Kaliglimmer mehr zurücktritt.

Ganz ähnliche Gesteine, in welchen der Glimmer entweder nie vorhanden war oder wenigstens jetzt verschwunden ist, findet man als Einschlüsse in den Laven von Niedermendig, Ettringen und Mayen häufig. Es sind grob- oder feinkörnige Gemenge von Quarz und Oligoklas, letzterer mit sehr schöner

und deutlicher Zwillingsstreifung. Andere Einschlüsse bestehen aus Orthoklas (resp. Sanidin?) und Oligoklas. LASPEYRES hält sie, da ihnen der Quarz fehlt, für trachytische Einschlüsse; ich bin geneigt, sie eher den anderen quarzhaltenden anzureihen, da sie diesen so ausserordentlich ähnlich sind, besonders was den Oligoklas betrifft, und möchte das Fehlen des Quarzes nur als zufällig in diesen kleinen, grobkörnigen Stücken ansehen. Eigentliche Granite (mit allen drei wesentlichen Gemengtheilen) scheinen mir auch in diesen Laven nicht sehr häufig zu sein. Den Oligoklas konnte ich bis jetzt in den granitischen Gebilden unter den Auswürflingen des Laacher-Sees noch nicht auffinden.

Es sei mir erlaubt, hier auf die merkwürdigen granitischen Bomben aufmerksam zu machen, welche sich in dem vulkanischen Tuff von Schweppenhausen bei Stromberg, zwischen Bingen und Kreuznach, finden. Es sind dies Gemenge von Quarz, Feldspath, zum Theil Oligoklas, und schwarzem Glimmer, der sich in Chlorwasserstoffsäure vollkommen entfärbt und das Aussehen von Kaliglimmer bekommt. Was dabei auffällt, ist das stete Vorhandensein von Kalkspath, welcher bald in geringerer, bald in grösserer Menge als Gemengtheil eintritt. Die Rhomboëderflächen desselben spiegeln hier und da alle in derselben Richtung, als ob nur ein grosses Kalkspath-individuum zu Grunde läge. Der Glimmer tritt zuweilen sehr zurück, ebenso der Quarz und Feldspath, so dass zuletzt fast reines Kalkgestein übrigbleibt, über dessen Herkunft man ohne Kenntniss seiner Uebergänge in Granit in Zweifel gerathen könnte. Ganz ähnlich finden sich auch Gneissstücke als Auswürflinge, aber auch diese mit Kalkspath imprägnirt. Wie wir später sehen werden, gehört der Kalkspath zu den seltenen Mineralien in den Auswürflingen vom Laacher-See.

Syenit. Schon FR. SANDBERGER in seiner beschreibenden Aufzählung der Laacher Mineralien spricht von Syenit, in dem ein Theil der Mineralien vorkommen soll. Später nannte man diese Gesteine behutsamer Hornblendegesteine oder höchstens syenitartige Auswürflinge. Seitdem ich gestreiften Feldspath und Eläolith in diesen Gesteinen gefunden habe, zweifle ich nicht mehr, dass wir es hier mit eigentlichem Syenit zu thun haben, so gut als vorhin mit Granit. Die wesentlichen Gemengtheile des Syenits sind Feldspath und Hornblende; ge-

wöhnlich kommt dazu Oligoklas und, sofern Glimmer überhaupt auftritt, nur Magnesiaglimmer. Als sehr charakteristischer accessorischer Gemengtheil ist Titanit nicht zu übersehen, welcher fast keinem Syenit fehlt. Derselbe kommt in grösseren (über $\frac{1}{2}$ Zoll grossen) Krystallen als in den Sanidinbomben, auch in derben Partien von brauner Farbe vor, auffallend ähnlich dem Titanit im Zirkonsyenit Norwegens. Die Analogie mit letzterem Gestein wird vollends erhöht durch den Eläolith, der in derben, bläulichen oder grünlichen Massen das Gestein durchzieht, und durch das Zurücktreten des Glimmers. Magneteisen liegt entweder in grossen derben Knollen oder seltener in ausgebildeten Krystallen im Gesteine und fehlt fast nie. Der Oligoklas scheint gegen den sanidinartigen Feldspath*) wenigstens in einigen Stücken vorzuherrschen, ja in einem Auswürfling ist nur Oligoklas, kein Sanidin vorhanden; er zeigt die Zwillingsstreifung meist sehr deutlich und enthält zuweilen neben Hornblendeprismen auch wasserhelle Apatitnadeln eingeschlossen. Merkwürdig ist auch sein wasserhelles glasiges Aussehen. Wäre die Zwillingsstreifung nicht zu deutlich, würde man ihn ohne Analyse unbedingt für Sanidin halten. Ich vermüthe, dass der Oligoklas, welchen FOUQUÉ analysirte, aus einem solchen Auswürfling stammt, wenn er nämlich wirklich am Laacher-See gefunden wurde und nicht vielmehr in der Lava von Niedermendig, welche in Gesellschaft mit Quarz ganz prachtvolle Oligoklase einschliesst. Es wäre sehr wünschenswerth gewesen, dass FOUQUÉ das Vorkommen seines Krystalls etwas näher beschrieben hätte. Zum Vergleiche und zum Beweise des Vorhandenseins von Oligoklas möge hier meine Analyse (I) neben der seinigen (II) Platz finden.

*) Dass wir hier statt des gewöhnlichen Orthoklas Sanidin sehen, das will nach LASPEYRES nichts sagen, da nach ihm aller Orthoklas ursprünglich Sanidin war. Ich kann diese Meinung aus Gründen, deren Entwicklung hier zu weit führen würde, nicht theilen und glaube auch nicht, dass sie bei den Geologen Anklang finden wird; im Gegentheil glaube ich, dass der glasige Orthoklas (Sanidin) in den granitartigen Einschlüssen der Laven und auch in diesen Syeniten erst durch Feuerwirkung seine jetzige Gestalt erhielt.

	I.	II.
Kieselsäure . .	62,70*)	63,5
Thonerde . . .	22,54	22,1
Eisenoxyd . . .	1,06	—
Kalkerde . . .	4,11	0,3
Magnesia . . .	0,43	1,8
Natron	8,16	8,9
Kali	1,05	3,4
	100,05	100,0.
Spec. Gew.:	2,626.	2,56.

Der Reichthum an Oligoklas nähert diese Gesteine dem Diorit.**) Die Hornblende-Individuen sind oft sehr gross, aber ohne deutliche Krystallform. Der Glimmer tritt, wie schon bemerkt, meistens sehr zurück und fehlt hier und da ganz, besonders in den

Amphiboliten oder reinen Hornblendegesteinen, in welche der Syenit allmählig übergeht. Der Uebergang geschieht dadurch, dass der gestreifte und der sanidinartige Feldspath immer mehr verschwindet und in demselben Maasse Apatit eintritt, welcher auch im Syenit meist nicht ganz fehlt. Die Struktur dieser Amphibolite ist sehr mannichfaltig und wechselt vom Feinkörnigen, fast Dichten, Dickschiefrigen bis zum Grobkörnigen. Im ersteren Falle bemerkt man gewöhnlich nur wenige weisse Apatitnadelchen von undeutlicher Form; in den grobkörnigen Auswürflingen dagegen ist er theils in grösseren derben Parteen eingesprengt, theils ragt er in schönen Kryställchen in Hohlräume hinein; auch durchschwärmen oft die Krystalle in Menge nach allen Richtungen die Hornblende, ohne dass sie diese in ihrer Ausbildung gehindert hätten. Dieser Apatit ist Chlorapatit. Es liesse sich auch hier eine Parallele zwischen Amphiboliten und dem Hornblende-

*) Nach einer zweiten Analyse: Kieselsäure 63,13, Thonerde 22,31.

**) In der TESCHENMACHER'schen Sammlung zu Mayen ist der Oligoklas in einem solchen Gestein als Albit bezeichnet; doch scheint sich diese Bestimmung auf keine Analyse zu gründen. Auf dieses Stück beziehen sich wahrscheinlich die Angaben verschiedener Autoren, wonach sich Albit in den Auswürflingen finden soll. Ohne also dieses Vorkommen direct bestreiten zu wollen — denn ich konnte das besagte Stück nicht analysiren — wird es doch auch aus dem Grunde unwahrscheinlich, weil Albit nach G. ROSE nur auf-, nie eingewachsen erscheint.

gneiss Norwegens mit seinen Apatitnestern ziehen. Feldspath bemerkt man in diesen Gesteinen fast nie; dagegen tritt die Hornblende in einigen Fällen gegen den Apatit so zurück, dass das Gestein ein ganz helles Aussehen bekommt, ähnlich den Sanidinbomben.

Magneteisen begleitet diese Gesteine in den meisten Fällen, ganz ähnlich wie den Syenit.

In diesen Amphiboliten fand ich einigemal erdigen Schwefel mit Eisenocker vermischt in kleinen Partien von Erbsengröße, aber ohne bestimmte Gestalt. Ich bin geneigt, dieses Mineral aus der Zersetzung von Schwefeleisen herzuleiten, da dieses ein nicht seltener accessorischer Gemengtheil von Amphiboliten ist. Was mich in dieser Meinung bestärkt, ist der Umstand, dass ich dasselbe Zersetzungsprodukt, aber in grossen regelmässigen Hexaëdern, in den ausgeworfenen Chloritschiefern wiederfand. Der Schwefel beträgt 58 pCt.

Nicht aller Ocker, welcher fast immer in diesen Auswürflingen zu finden ist, rührt von Zersetzung des Schwefeleisens her. Meistens ist es die Hornblende, welche zu verwittern beginnt, und der Apatit liefert ebenfalls ein ähnliches gelbes Zersetzungsprodukt, wie ich mehrfach direct beobachtete. Ich fand Apatitkrystalle, die am einen Ende unverletzt, am anderen aber in eine zerreibliche, hellgelbe Masse umgewandelt waren. Das Material reichte nicht aus, um dieses Zersetzungsprodukt genauer zu untersuchen.

Die Existenz des Augits in den Amphiboliten ist durch die Untersuchungen von VOM RATH*) und LASPEYRES**) verbürgt. Es kann dieses Vorkommen nicht als ein Beweis der feurigen Entstehung des Gesteins vorgebracht werden, da sich Augit in den ältesten wie in den jüngsten basischen Gesteinen (denen Quarz und Orthoklas fehlt) einstellt. Die Bemerkung, welche LASPEYRES macht, dass nämlich in den Auswürflingen Augit gegen Hornblende vorherrsche, scheint sich besonders auf die Sanidinbomben zu beziehen; denn in den Hornblendebomben, von denen hier die Rede ist, fand ich sie nicht bestätigt, in diesen herrscht jedenfalls die Hornblende vor. LASPEYRES hebt übrigens selbst die grosse Schwierigkeit her-

*) Diese Zeitschr. Bd. XVI, 1864, S. 77.

**) A. a. O. S. 358.

vor, welche sich bei dieser Untersuchung bietet und schon in der Natur so verwandter Mineralien, wie Hornblende und Augit, liegt.

Den Amphiboliten reihen sich unmittelbar eigenthümliche schuppige Glimmermassen an. Ich besitze ein ziemlich grosses Stück, welches auf der einen Seite Amphibolit mit wenig Glimmer und Magneteisen ist und dann ganz allmählig bis zum andern Ende in die schuppige oder fast gneissartig flasrige Glimmermasse mit dazwischen liegenden grünen Chrysolithkörnchen übergeht. An der Oberfläche des Auswürflings ist der Chrysolith schon verwittert, er ist, wie oft im Basalt, braun und erdig geworden. Sicher liegt hier eine Umwandlung von Hornblende in Glimmer vor. An einigen Stellen sieht man noch die Form der Hornblende, aber die ganze Masse lässt sich zwischen den Fingern zu Glimmerblättchen zerreiben. In einem anderen Stück ganz ähnlichen schwarzen Glimmerschiefers durchziehen kleine Apatitkrystalle auf dieselbe Weise nach allen Richtungen das Gestein, wie wir es vorhin bei der Hornblende sahen, ohne den Glimmer im Geringsten zu stören. Die Analogie spricht auch hier für eine Umwandlung aus Hornblende. Ich fand hier schon mehr als einmal Hornblende (und auch Augit), welche auf den Spaltungsflächen und auch im Innern Glimmerblättchen aufwies. Schon VAN DER WYCK machte diese Beobachtung: „Unter den Augiten des Katzenberges kommen einige vor, worin Glimmerblättchen eingewachsen sind;“*) und nach G. BISCHOF ist diese beginnende Umwandlung überhaupt gar keine seltene Erscheinung; er zählt eine Menge Beispiele auf.**)

Diese schiefriigen Glimmermassen vermitteln den Uebergang zwischen den Amphiboliten und manchen geschichteten Urgesteinen, von denen später die Rede sein wird.

Die Hauptursache, weshalb man diese Amphibolite, sowie die vorhin beschriebenen Syenite als ächte Urgesteine verdächtigte und in Zweifel zog, scheinen die angeblichen Uebergänge in Laacher Trachyt und Sanidingestein zu sein. Ich gab mir viele Mühe, über diese Uebergänge in's Klare zu kommen und fand 1) dass Uebergänge in Laacher Trachyt nicht vorkom-

*) VAN DER WYCK, Uebers. d. Rhein. u. Eifel. erlosch. Vulk. S. 78.

**) Lehrb. d. chem. u. phys. Geolog. II. Aufl. Bd. II. S. 679.

men, und 2) dass es allerdings Sanidinbomben giebt, welche sich in Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung den Amphiboliten anschliessen, die man also, wenn man will, Uebergänge nennen kann.

Wenn die Amphibolite oder Syenite von Laacher Trachyt umhüllt sind, so ist die Grenze immer scharf. Allerdings sind sie oft an ihrer Oberfläche angeschmolzen; aber dieses Schmelzprodukt ist bei Weitem kein Laacher Trachyt, sondern eher eine schwarze basaltische, oft poröse Masse. Man kann auch in diesem Fall den umhüllenden Trachyt von der geschmolzenen Kruste leicht unterscheiden; denn Häüyn und auch Olivin sind den Amphiboliten und deren Schmelzprodukt fremd, finden sich aber so gut wie immer im umhüllenden Laacher Trachyt, wenn auch nur in kleinen Körnchen, und zeigen oft ganz scharf die Grenze an.

Welche Bedeutung die Uebergänge in die Sanidingesteine haben, werden wir später sehen, wenn wir über deren Bildung handeln.

Diorit. Das Auftreten des Diorits als Auswürfling ist um so interessanter, als dieses Gestein in unseren Gegenden selten vorkommt. Der nächste Ort, wo Diorit ansteht, ist der Nellenkopf bei Urbar unterhalb Ehrenbreitstein, ungefähr 3 Meilen vom Laacher-See entfernt. Den Diorit von Urbar findet man auch hier und da in kleinen Stücken auf den Feldern zerstreut; allein dieses Vorkommen ist ein ganz zufälliges, da das Gestein früher zu Bauten verwendet worden war; es ist daher nicht zu verwechseln mit dem etwas davon verschiedenen Gestein, von welchem hier die Rede ist. Ich fand bis jetzt nur zwei grosse, rundliche, ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser haltende Blöcke im schwarzen Bimssteintuff. Das Gefüge dieses Diorits ist ungemein fest und dicht, ziemlich feinkörnig, jedoch so, dass die einzelnen Gemengtheile mit blossen Auge noch unterschieden werden. Sogleich fällt der vorherrschende grünlich- oder bläulichweisse Oligoklas mit undeutlicher Zwillingsstreifung in die Augen. Die Hornblende ist in Krystallform nicht sehr deutlich wahrnehmbar und wird grossentheils durch ein schmutzig graulichgrünes Mineral vertreten. Seinem ganzen Verhalten nach scheint es ein chloritartiges Mineral zu sein; es zeigt blättrige Durchgänge, entfärbt sich in erwärmter Chlorwasserstoffsäure und löst sich zum Theil

darin. Auch die grünliche Farbe des Oligoklas verschwindet bei dieser Behandlung, so dass also der Diorit sehr chlorit-haltig zu sein scheint.

Quarz fehlt ganz, aber andere accessorische Gemengtheile treten auf: Schwefelkies in kleinen Parteeen, ebenso Körnchen von hellgrünem Olivin. In bedeutender Menge ist Titaneisen eingesprenzt, welches vor dem Glühen schwach, nach dem Glühen stark magnetisch wirkt.

Olivingestein. Zur selben Zeit, als FR. SANDBERGER seine Untersuchungen über den Olivinfels veröffentlichte *), fand ich hier Auswürflinge, welche die charakteristischen Mineralien dieses Gesteins enthielten, ohne aber das äussere Aussehen mit bis jetzt bekannten Olivingesteinen zu theilen. Diese Auswürflinge liefern daher einen neuen Beitrag zur Kenntniss des Olivinfels, welcher in jüngerer Zeit mit so viel Recht unsere Aufmerksamkeit in Anspruch genommen hat. Die Bruchstücke des Gesteines sind äusserst fest und dicht von dunkler, grünlichgrauer Farbe. In einigen glaubte ich eine dickschiefrige Absonderungsform zu bemerken; im Uebrigen sind sie ziemlich grosskörnig. Die Hauptmasse ist körniger Olivin von schmutzig grauer bis schwärzlichgrüner Farbe und muschligem Bruch. Nicht selten erreichen die Körner eine Grösse von mehreren Linien Durchmesser. Ein fast eben so häufiger Gemengtheil ist schwarzer oder brauner Magnesiaglimmer in ganz kleinen bis $\frac{1}{2}$ Zoll grossen Täfelchen. Gerade dieser Gemengtheil verleiht diesen Stücken ein so fremdartiges Ansehen; er ist in solcher Menge vorhanden, dass man die Auswürflinge eben so gut Glimmergesteine nennen könnte. Die Glimmerblättchen sind stets gebogen oder geknickt und ohne scharfe Umgrenzung, wie in gewissen Glimmerbreccien, denen aber unser Gestein im Uebrigen durchaus ferne steht. FR. SANDBERGER spricht in seiner eben erwähnten Abhandlung nirgends von Glimmer als einem Gemengtheil des Olivinfels; dagegen sagt v. LEONHARD in seinen „Hüttenerzeugnissen“: „Glimmer mit Olivin machen die aus der Tiefe kommenden Olivinbomben aus.“ Welche Bomben hiermit gemeint sind, und ob dieselben auch Chromdiopsid, Picotit und Enstatit enthalten, ist mir nicht bekannt.

*) N. Jahrb. f. Mineralog. etc., 1866, S. 385.

Olivin und Glimmer scheinen die wesentlichen Bestandtheile unseres Gesteins zu sein, während Chromdiopsid, Picotit und Magneteisen den Charakter accessorischer Gemengtheile an sich tragen. Chromdiopsid ist ziemlich selten eingesprengt, doch sind die Körner bisweilen mehrere Linien gross und an der hell bis dunkel smaragdgrünen Farbe leicht zu erkennen. Der Picotit ist noch seltener und die kleinen schwarzen Körnchen sind zwischen dem schwärzlichen Olivin und dem Magneteisen schwer zu unterscheiden; ganz sicher ist man nur, wenn man ihn auf seine Härte (8) oder auf den Chromgehalt, den er in der Boraxperle sehr intensiv anzeigt, prüft.

Beide, Chromdiopsid und Picotit, sind häufiger an gewissen Stellen, an welchen der Glimmer und das Magneteisen zurücktreten und der Olivin hell grünlichweiss ist. Solche Stellen zeigen dann die entschiedenste Analogie mit den Olivinkugeln im Basalt oder vom Dreiser Weiher. In der Hauptmasse des Gesteins (mit Ausnahme der eben erwähnten Stellen) ist Magneteisen in unregelmässigen Körnern ziemlich häufig eingesprengt. Enstatit (Bronzit) konnte ich nicht entdecken. Ob sich vielleicht der Glimmer durch eine Metamorphose aus Enstatit erklären lässt? Dafür spräche wenigstens der Umstand, dass anderwärts Glimmer im Olivinfels meistens fehlt, während Enstatit fast immer vorhanden ist. Jedenfalls ist aber unser Gestein, so frisch und dicht es auch im Ganzen aussieht, nicht mehr in seinem ursprünglichen Zustand. Auch die Verwitterung hat bereits ihren zerstörenden Einfluss geltend gemacht. An vielen Stellen lösten sich die Bestandtheile in eine graugrünliche oder bräunliche, milde Masse auf, welche vom Verwitterungsprodukt der Olivinkugeln im Basalt nicht zu unterscheiden ist. Nur die glänzenden Glimmerblättchen haben diesem Zersetzungsprocess noch Widerstand geleistet. Ferner braust das Gestein mit Säuren sehr stark, und in Hohlräumen von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu der einer Wallnuss haben sich niedliche Kalkspathkrystalle abgesetzt. Gerade um diese Höhlungen ist das Gestein am meisten zersetzt und ganz weich, so dass man die Drusen (ähnlich wie die Achatmandeln) in Form von kleinen Vogeleiern herausheben kann.

Solche Olivin-Auswürflinge, welche im Laacher-See-Gebiet nur sporadisch vorkommen, sind in der Gegend von Bell viel häufiger und fast die einzigen.

Ich muss hier etwas vorgreifen und bei dieser Gelegenheit eines Einschlusses im sogenannten Laacher Trachyt Erwähnung thun, welcher sich den Olivingesteinen anschliesst.

Der Laacher Trachyt, dessen nähere Beschreibung erst später folgt, enthält unter anderen Einschlüssen eine grosse Menge Olivinkörner, d. h. Bruchstücke von grossen Olivinkrystallen (höchst selten wohl ausgebildete Krystalle). Daneben findet man, ungleich seltener, körnige Aggregate von Olivin, Chromdiopsid und sehr niedlichen Picotit-Oktaëderchen (Enstatit fehlt wiederum). Der Laacher Trachyt theilt also mit dem Basalt diese Eigenthümlichkeit, dass er den Olivin in zweierlei Form enthält, einmal in isolirten Krystallen oder Krystallfragmenten und dann in Bruchstücken des Olivinfels. Ob nun beide Arten in ihrer Entstehung und Herkunft ganz verschiedenen seien, ist eine Frage, welche von den Geologen, wenigstens in Bezug auf den Basalt, verschieden beantwortet wird. FR. SANDBERGER stimmt hierin GUTBERLET bei und betrachtet die Krystalle als dem Basaltmagma angehörend, die körnigen Kugeln dagegen als erratische Fragmente eines in der Tiefe anstehenden Olivingesteins. Letzteres ist gewiss richtig und wird kaum mehr bezweifelt werden können, nachdem Herr SANDBERGER die völlige Identität der Olivinkugeln mit anstehendem Olivinfels nachgewiesen hat. In Beziehung auf die Krystalle aber und deren Fragmente möchte ich jene Ansicht nicht unbedingt theilen, als ob sie stets aus dem Gesteinsmagma entstanden wären. Bei den Einschlüssen im Laacher Trachyt wenigstens scheint dies nicht der Fall zu sein. In scheinbar homogenen Krystallen oder grossen Krystallfragmenten fand ich in der Mitte kleine Picotitkörnchen eingesprengt. Ich glaube daher diese Olivinkrystalle, oft über 1 Zoll gross, für losgesprengte Theile des Olivinfels halten zu müssen, um so mehr, als ich an den vorhin beschriebenen Auswürflingen (Olivinfels) einzelne Krystallflächen an dem Olivin beobachtete, freilich eine Erscheinung, die an anderweitigen Olivingesteinen gewöhnlich nicht auftritt. In dieser Meinung bestärkt mich auch der Umstand, dass auf dieselbe Weise der Chromdiopsid ganz isolirt, ausser dem Verband mit Olivin und den anderen Mineralien, vorkommt. Es sind grosse, dunkel grasgrüne Krystallfragmente mit den ausgezeichnetsten Spaltungsflächen. Da bisher niemals die Aufmerksamkeit auf dieses Mineral gelenkt

war, hatte man dasselbe mit Olivin, vielleicht auch mit grünem Augit verwechselt. Die Chromreaktion lässt sich sehr deutlich nachweisen. Auch Picotit liegt im Laacher Trachyt ziemlich selten zerstreut, ist aber begreiflicher Weise noch schwerer als das vorige Mineral zu erkennen.

Wir werden alle diese Verhältnisse besonders zu berücksichtigen haben, wenn wir von der Bildung dieser Auswürflinge handeln werden.

Ganz dieselben Verhältnisse wie im Laacher Trachyt beobachtete ich an einigen schwarzen basaltischen Bomben, welche mit gewissen Laven, z. B. der vom Veitskopf, grosse Aehnlichkeit zeigen. Auch sie sind erfüllt theils mit homogenen Olivinfragmenten, theils mit Chromdiopsid- und Picotit führenden Olivinaggregaten.

Wie es sich nun mit den verschiedenen Olivinen der Basalte und Laven hiesiger Gegend verhalte, ob auch in diesen die isolirten Olivinkörner und Olivinkrystalle Picotit oder Chromdiopsid einschliessen, und ob auch hier beide Olivinarten dieselbe Abstammung haben, wie ich für den Laacher Trachyt nicht bezweifle, kann zur Zeit nicht mit Sicherheit entschieden werden. LASPEYRES, welcher beide Olivinvorkommen in den niederrheinischen Basalten und Laven, wie ich mich durch eigene Untersuchungen überzeugete, ganz richtig beschrieben, beansprucht zwar für sie eine gemeinsame Entstehungsart, erklärt sie jedoch unglücklicher Weise als aus dem Laven- und Basalt-Magma auskrystallisirte Concretionen; eine Ansicht, welche bereits Herr FR. SANDBERGER missbilligte, und welche sicher unhaltbar ist. Ungefähr zur selben Zeit hat Herr DRESSEL, unabhängig von der Arbeit des Herrn LASPEYRES, die Laven auf ihr Olivinvorkommen geprüft und sie in einer gekrönten Preisschrift über den Basalt besprochen.*) Den Thatbestand giebt er wie LASPEYRES, aber in der Erklärungsweise stimmt er weder mit diesem, noch auch in jeder Hinsicht mit FR. SANDBERGER überein. Er glaubt, dass die Olivine zwar aus dem Magma ausgeschieden sein müssen, doch nicht, wie die Krystalle der Grundmasse, nach dem Emporsteigen, sondern im abyssodynamischen Feuerherd. Die körnigen Olivinaggre-

*) Die Basaltbildung in ihren einzelnen Umständen erläutert. Harlem. 1866. S. 26, 41, 50.

gate hält er allerdings für losgetrennte Fragmente grösserer zusammenhängender Olivinmassen, welche aber nicht innerhalb unserer bekannten Erdkruste in Gesteinslagern (Olivinfels) anstehen, sondern „im Innern der Erde selbst zur festen Ausbildung gelangten und mehr oder weniger schichtenweise die innere Erdkruste auskleiden.“ Bezüglich der Begründung dieser neuen Auffassungsweise muss ich auf die Abhandlung selbst verweisen.

Wie es sich auch immer mit der ursprünglichen Bildung der Olivinaggregate verhalten mag, dies steht fest, dass sie als Einschlüsse mit der Lava - oder Basaltmasse in die Höhe stiegen, und dass der Olivinfels, mag er eine vulkanische oder metamorphische Bildung sein, in der Gegend des Laacher-Sees, wie überhaupt im Rheinland, in der Tiefe sehr verbreitet sein muss; Zeugen sind die Basalte, die Laven, die Laacher Trachyte und die Auswürflinge vom Laacher-See und Dreiser Weiher. Ferner sprechen manche Umstände dafür, dass beide Olivinarten, sowohl die Krystalle und deren Fragmente, als auch die körnigen Massen, wie im Laacher Trachyt, so in den Basalten und Laven einen gemeinsamen Ursprung haben.

Doch kehren wir zu unserem eigentlichen Thema, den Auswürflingen, zurück.

Den bis jetzt beschriebenen massigen Gesteinen entsprechen nun Schiefer von ähnlicher Zusammensetzung; so dem Granit der Gneiss und Glimmerschiefer, dem Syenit und Amphibolit der Hornblendeschiefer, dem Diorit gewisse grüne Schiefergesteine, denen sich dann noch eine Anzahl anderer anreicht, welche keine massigen Repräsentanten haben.

Der Gneiss, welcher hier nicht gar häufig in ziemlich kleinen, flachen Stücken gefunden wird, besitzt eine feinflasrige Struktur. Feuereinwirkung ist nicht wahrzunehmen, wohl aber schiefert er in Folge beginnender Verwitterung manchmal leicht in dünnen Blättchen ab. Alle Stücke, welche ich sammelte, und welche mir sonst aus Sammlungen vor Augen kamen, gehören der Varietät Protogingneiss an; denn der Kaliglimmer wird ganz durch ein feinschuppiges, talk- oder chloritartiges Mineral vertreten. Dasselbe ist an den Kanten zu einer magnetischen Masse schmelzbar und von Chlorwasserstoffsäure wenig angreifbar. Seine zusammenhängenden Lagen schliessen die linsenförmigen Partien von Feldspath und Quarz ein, welche

aber so feinkörnig sind, dass man sie nur mit Mühe unterscheiden kann. Es treten zu den wesentlichen Gemengtheilen noch accessorisch Magnesiaglimmer und Magneteisen hinzu; ersterer in sparsamen kleinen Blättchen, letzteres aber in bedeutender Menge durch' Gsestein gleichmässig vertheilt.

Glimmerschiefer ist bekanntlich schon in grösseren anstehenden Massen oft schwierig von Gneiss und gewissen Urthonschiefern zu unterscheiden. Um so mehr gilt dies von kleinen Gesteinsfragmenten, wie sie uns als Auswürflinge vorliegen. Dass Glimmerschiefer hier vorkommt, ist sicher; aber der Eine rechnet mehr, der Andere weniger dazu. Auch hier ist es weniger der Kaliglimmer, als vielmehr in den meisten Fällen das chloritartige Mineral, welches, wie im Gneiss, vorherrscht. Selten ist dieser Schiefer mit ziemlich grossen rothen Granaten ganz gespickt und erinnert dann lebhaft an den Chloritschiefer des Oetz- und Zillerthals in Tyrol, welcher so prachtvolle Almandinkristalle führt. Es giebt Massen, die ganz oder beinahe ganz aus dem chloritischen Mineral bestehen, und wir sehen uns dann genöthigt, dieselben als

Chloritschiefer zu bezeichnen. Diese Schieferfragmente sind meist sehr feinschiefrig und auf den Schieferungsflächen feinwellig (ähnlich gewissen Thonschiefern). Sie umschliessen nicht selten zersetzte Schwefelkies-Hexaëder oder auch unregelmässige Parteeen dieses Zersetzungsproduktes, das aus Schwefel- und Eisenocker besteht. Dabei zeigt sich die interessante Erscheinung, dass die Würfel hier und da von einer dünnen Zone Sanidin umgrenzt sind, der dann gewöhnlich etwas gelb gefärbt ist. Auch feine Spalten, welche den Schiefer nach einer beliebigen Richtung durchsetzen, sind mit Sanidin und hier und da aufgewachsenen Chloritblättchen ausgefüllt, ganz so, wie wir im devonischen Schiefer die feinsten Quarzadern zu sehen gewohnt sind. Es erregt dieser Umstand gewiss unsere Aufmerksamkeit, da wir nicht annehmen können, dieser Chloritschiefer sei eine vulkanische Bildung, welche wir dem Sanidin doch so gern zuschreiben möchten.

Manche Fleckschiefer müssen dem Chloritschiefer angereicht werden, während andere dem Thonschiefer zufallen. Ich besitze ein Stück, welches an der einen Seite fein welliger Chloritschiefer, an der anderen aber ausgeprägter Fleckschiefer ist, wobei der Uebergang durch allmähliges Auftreten der weiss-

lichen (aus Feldspath (?) bestehenden) Flecken sehr schön wahrzunehmen ist.

Noch auf eine andere Erscheinung muss ich hier aufmerksam machen, die in unserem Fall von Bedeutung sein kann. Man findet, obwohl selten, Stücke solchen Chloritschiefers, welche Zonen oder kleine Nester von schwarzem Glimmerschiefer einschliessen, d. h. feinkörnige Concretionen von Magnesiaglimmer und Feldspath (Sanidin), welche, wenn man sie isolirt findet, gewöhnlich als vulkanische Bildungen gelten. Die Grenzen sind nicht scharf, sondern wie verwaschen. Wir sind gezwungen, beiden Gebilden dieselbe Entstehungsweise zuzuschreiben. Ich glaube nun, es wird leichter sein, für das eingeschlossene oder wechsellagernde Sanidin-Glimmergestein eine nicht feurige Entstehungsweise ausfindig zu machen, als dem Chloritschiefer die vulkanische Bildung zu vindiciren.

Die Hornblendeschiefer bestehen entweder fast ganz aus Hornblende mit spärlichen schwarzen Glimmerblättchen und Apatitnadeln, oder aus Hornblende und Feldspath von sanidinartigem Aussehen. Die Hornblende ist hellgrün bis dunkelgrün, aber meist nicht so dunkel wie in den trachytischen oder basaltischen Gesteinen (sogenannte basaltische Hornblende).

Die Struktur ist dickschiefrig, wie es gewöhnlich bei den Amphibolitschiefen der Fall ist, selten dünn-schiefrig. Im ersteren Falle nähern sich die Stücke den massigen Amphiboliten und Syeniten, im letzteren dagegen werden sie hier und da so dicht, dass sie wie homogen erscheinen und sich in dieser Beziehung den Cornubianiten anschliessen. Auch trifft man äusserst feinkörnigen Feldspath, von dem man ohne Analyse nicht entscheiden kann, welcher Species er angehört, in Wechsellagerung mit dunkelgrüner, strahliger Hornblende und schwarzem Glimmer oder einem hellbraunen, feinschuppigen, glimmerähnlichen Mineral. Mehr als einmal sah ich, besonders auf den Hornblendeschichten, eine dünne Lage von wasserhellen Gypsblättchen in Begleitung von braunem Eisenocker. Diese Erscheinung erklärt sich durch Oxydation von Eisenkies, wobei schwefelsaures Eisenoxydul entstand, das in Berührung mit kalkhaltigen Gewässern Gyps bildete. Die Hornblende, die man wohl als Strahlstein betrachten kann, sah ich in einem solchen Auswürflinge der REITER'schen Sammlung zu Neuwied vollständig in Asbest umgewandelt.

Da die Schiefer oft ganz aphanitisch werden, so ist auch hier eine scharfe Begrenzung gegen andere ähnliche Gesteine, besonders gegen grünliche Thonschieferarten, sehr schwer, ja fast unmöglich.

Dichroitgesteine sind am Laacher-See keine seltene Erscheinung. Sie sind bald schiefrig, bald mehr massig und kennzeichnen sich besonders durch das Vorhandensein des Dichroits (oder Cordierits), welcher meistens dem ganzen Gestein eine bläuliche Farbe verleiht. Selten ist der Dichroit in grösseren Krystallen ausgeschieden; doch fand ich mehrmals bis 2 Linien lange Prismen. Gewöhnlich ist er durch das Gestein fein zertheilt und dann einzeln schwer von den anderen Gemengtheilen zu unterscheiden. Seine Farbe ist so dunkel violett, dass man den Dichroismus gewöhnlich nicht beobachten kann. Nur einmal fand ich hellere Krystalle, welche diese Erscheinung deutlich zeigten. Nach der Hauptaxe gesehen ist er — auch in ganz dünnen Tafeln — dunkel violett, nach den beiden Nebenaxen dagegen hell bläulichgrau oder gelblichgrau, und es scheint dann, als ob hellere horizontale Lamellen mit dunkleren abwechselten, was vielleicht gerade die Ursache der dunkelen Färbung ist, wenn man vertical (nach den oP Flächen) auf alle diese Lagen sieht. Die gewöhnliche Combination der Krystalle ist: ∞P , $\infty P\infty$, $\infty P\infty$ und oP , selten ohne $\infty P\infty$, also acht- oder sechsseitige Prismen. Hier und da glaubte ich auch undeutliche angeschmolzene Krystalle von einem zwölfseitigen Prisma umgrenzt zu bemerken. Nach Herrn Professor vom RATH's freundlicher Mittheilung treten selten auch noch andere Flächen untergeordnet auf.

Nächst dem Dichroit nehmen Theil an der Zusammensetzung des Gesteins Sanidin und schwarzer Magnesiaglimmer. Ich gab mir Mühe, den Quarz darin zu entdecken, allein es gelang mir bis jetzt nicht, denselben mit Sicherheit nachzuweisen; aber ich vermurthe ihn sehr stark, wenigstens in einigen feinschiefrigen Varietäten. Ich stellte eine Analyse eines sehr charakteristischen Stückes an, in welchem der blaue Dichroit vorwaltet, und es ergab sich die Kieselsäure zu 62,09 pCt. Dieser hohe Kieselsäuregehalt bei dem Vorherrschen des Dichroits (mit nur 48 — 50 pCt. Kieselsäure) im Gestein lässt

sich kaum anders als durch das Vorhandensein freier Kieselsäure erklären.

Accessorisch treten im Dichroitgestein noch auf: Korund und Sapphir, Granat, Diopsid, schwarzer Spinell, Disthen, Kaliglimmer (sehr selten), meistens etwas Magneteisen und in feinen Strahlen ein weissliches, nicht näher bestimmbares Mineral, wahrscheinlich Tremolit.

Der Sapphir ist stets schön ausgebildet und hat im Fall einer Feuereinwirkung auf das Gestein durch die Hitze nicht gelitten, was man besonders da beobachten kann, wo er neben halbgeschmolzenem Dichroit liegt. Seine Form ist eine sechsseitige Säule, die sich hier und da bis zu dünnen Täfelchen verkürzt. Auf der oR Fläche bemerkt man eine Menge Anwachsstreifen in Form von Dreiecken gestellt, während die $\infty P2$ Flächen quergestreift sind. Wo der Sapphir lange Säulen bildet, sind diese treppenförmig aufgebaut und beiderseits spindelförmig zugespitzt, wobei man mit der Lupe nicht selten auch hier die aufgesetzten Rhomboöder- und Endflächen sehen kann. Das Treppenförmige der Krystalle rührt daher, dass die Rhomboöderflächen sehr oft mit den Prismenflächen abwechseln, wie wenn viele Täfelchen, von denen jedes eine Combination von $\infty P2$, R und oR ist, auf einander gethürmt wären. Nach den Polen zu werden die Täfelchen immer kleiner, und so entsteht diese eigenthümliche Spindelform, scheinbar eine sehr spitze Pyramide. Oft sind die Säulen gekrümmt, geknickt oder gebogen. Die ganze Bildung hat Aehnlichkeit mit den Sapphiren des Ilmengebirges, nur dass diese grösser sind; die Säulen vom Laacher-See übersteigen selten die Länge von 2 Linien. Die Farbe ist hellblau bis wasserhell, selten dunkelblau, und im letztern Fall ist meistens nur der Kern des Krystalls dunkelblau, während die äusseren Schichten hell sind.

Die dunkelgrau oder bräunlich gefärbte Abänderung, d. h. Gemeiner Korund, ist weit seltener als Sapphir, hat übrigens ganz dieselbe Form wie dieser und dasselbe Vorkommen.

Granat vermisst man in den Dichroitgesteinen selten ganz. Seine Farbe ist dunkel blutroth bis hell fleischroth, und im letzteren Falle sieht man ihn bei der Kleinheit der Krystalle nur mit der Lupe, aber in grosser Anzahl. Eine sehr schöne Varietät bildet das Gestein, wenn der rothe Granat lagenweise mit dem blauen Dichroit, weissem Sanidin und schwarzem

Glimmer wechselt; man wird an Granulit erinnert. Ich fand zuweilen in dem Gestein erbsengrosse Concretionen von undeutlicher Granatoëderform; beim Zerschlagen derselben fand sich eine rothe Granatmasse innig gemischt mit den anderen Bestandtheilen des Gesteins, besonders mit kleinen Glimmerblättchen und Magneteisen. Es scheint, dass hier eine ähnliche Bildung vorliegt wie der sogenannte krystallisirte Sandstein von Fontainebleau, dass nämlich der Granat in seinem Bestreben zu krystallisiren andere Gemengtheile mit sich fortriss und in die Krystallform hineinzog. Oder sollte vielleicht diese Erscheinung eher als Pseudomorphose des Granats in Glimmer zu deuten sein, wie ich solche weiter unten für den Dichroit nachweisen werde? Magneteisen bildet sich nicht selten bei Zersetzung des Granats, und Glimmer nach Granat wurde von BISCHOF vermuthet und von BLUM jetzt wirklich nachgewiesen. *)

Dem Granat werden wir in den Sandingesteinen wieder begegnen.

Häufig liegen im Dichroitgestein nach allen Richtungen lang prismatische, stabförmige Kryställchen von weisslicher, röthlicher oder grünlicher Farbe mit Glasglanz. Nur einmal ragten sie mit ihrem ausgebildeten Ende in einen kleinen Drusenraum hinein, und es gelang dem durch seine Krystallmessungen rühmlichst bekannten Herrn G. VOM RATH, sie trotz ihrer Kleinheit zu bestimmen. Das Mineral ist nach seinen brieflichen Mittheilungen eine Art Diopsid. Hier und da ziehen sich ganze Büschel von feinstängligem Diopsid durch's Gestein oder verbreiten sich garbenförmig oder endlich schiessen wie Strahlen von einem Mittelpunkt nach allen Seiten aus.

Der Disthen kann hier und da ohne genauere Prüfung leicht mit Diopsid verwechselt werden. Er ist ebenfalls keine seltene Erscheinung in diesen Schiefer-Auswürflingen. Mit Glimmer und Feldspath bildet er ein eigenes Schiefergestein, welches dem Disthenfels entspricht, aber doch so viel Aehnlichkeit mit den Dichroitschiefern hat, dass ich es nicht davon trennen will, besonders da in ihm auch Granat, Sapphir und sporadisch selbst Dichroit auftritt. Der Disthen bildet breit-

*) BISCHOF, Lehrb. d. chem. u. phys. Geol., II. Aufl. Bd. II, S. 590.

stänglige, längsgestreifte Massen ohne deutliche Krystallform. Er ist von unreiner weisslicher, röthlicher oder bläulichgrauer Färbung und scheint in Zersetzung begriffen zu sein.

Der schwarze Spinell (Pleonast) findet sich in den mehr körnigen Abänderungen in ziemlicher Menge eingewachsen und in den Drusenräumen bis 1 Linie gross aufgewachsen entweder nur als O oder mit untergeordnetem ∞O , häufig in den charakteristischen Zwillingen. Auf den grösseren Krystallen sitzen oft viele kleine zwillingsartig aufgewachsen. In feinem Schiefer ist er nicht wahrzunehmen.

Herr LASPEYRES führt in seiner Combinationstabelle der Laacher Mineralien den Leucit in Verbindung mit Dichroit, Glimmer, Magneteisen, Augit und Sanidin an. Den Leucit habe ich nie, weder in diesen Dichroitgesteinen, noch in den Sanidimbomben gefunden, und ich muss gestehen, dass ich seine Existenz darin stets bezweifelt habe. In den Dichroitgesteinen besonders wäre der Leucit ganz räthselhaft; in Hunderten von Dichroitauswürflingen, die mir schon zu Gesichte kamen, sah ich nie etwas Aehnliches. Möchte hier nicht etwa eine Verwechslung mit fleischrothem Granat, welcher hier und da fast weiss ist und auch im Leucitoöder vorkommt,*) stattgehabt haben? Ohne die genaueste Prüfung ist hier sehr leicht eine Täuschung möglich, und der Gegenstand wird wohl noch einer weiteren Nachforschung bedürfen. Jedenfalls ist Leucit (wie auch der von LASPEYRES aufgeführte Olivin, der dem Laacher Trachyt eigen ist) aus der Zahl der „häufigen und mehr oder weniger wesentlichen Mineralien der Sanidingesteine“ zu streichen. Nur einmal fand ich Leucit in kleinen Drusenräumen einer äusserst dichten basaltischen Bombe mit grünem Augit und Magneteisen aufgewachsen. Die Bombe hat die grösste Aehnlichkeit mit der dichten Lava an der Ostseite des Sees, welche ebenfalls in Hohlräumen neben niedlichen Nephelinprismen Leucite aufweist (analog der Lava vom Herrchenberg).

Kein anderes Schiefergestein unter den Auswürflingen zeigt solche Mannichfaltigkeit in seiner Zusammensetzung und Gruppierung der Mineralien wie gerade das Dichroitgestein, und

*) Ich prüfte diesen Granat genau. Leichte Schmelzbarkeit und Unlöslichkeit in Chlorwasserstoffsäure zeugen entschieden gegen Leucit.

man könnte für dieses allein schon eine grössere Combinationstabelle aufstellen, als LASPEYRES für die sämtlichen Auswürflinge gethan hat.

Die schieferigen und körnigen Varietäten des Dichroitgesteins gehören offenbar zusammen; denn man findet Stücke, an welchen sie in einander übergehen.

Sehr häufig sind halbgeschmolzene Dichroitgesteine, meistens Schiefer, in welchen dann die Lagen mit Glimmer, Dichroit und Granat zu einer schlackigen, schwarzen oder bläulichschwarzen Masse zusammengeschmolzen sind, während die weissen Sanidinlagen nur gefrittet erscheinen. Grössere, wasserhelle, unversehrte Sanidinkörnchen können leicht für Quarz angesehen werden und sind auch mehrfach schon dafür gehalten worden.

In seltenen Fällen ist der Schiefer zu einer bimssteinähnlichen Masse aufgebläht, in welcher die Gemengtheile nicht mehr zu unterscheiden sind, und die sich stellenweise in Fäden ausgezogen hat. Die verschiedenen Verglasungs- und Verschlackungszustände dieser Schiefer geben uns einen Anhaltspunkt, beiläufig die Temperatur zu bestimmen, der sie ausgesetzt waren. Uebrigens muss ich hier im Gegensatz zur Ansicht von LASPEYRES*) bemerken, dass dieses Aufblähen noch kein Grund sei, dem Gestein den Quarz ganz abzuspochen. Wir haben dasselbe bei den Fleckschiefern, Thonschiefern und selbst Grauwacken. Ferner sah ich aus der Lava von Ettringen — diese eignet sich zum Studium der Einschlüsse wie keine andere — Stücke von Granulit und Glimmerschiefer, welche im Contact mit Lava in feine Bimssteinfäden ausgezogen waren. Zum Vergleiche analysirte ich ein sehr schönes violettes Stück Dichroitschiefer, das fast ganz in leichten porösen Bimsstein umgewandelt war (I). Nebenbei steht die Analyse eines ächten Bimssteins von Krufter Ofen nach FR. R. SCHAEFFER (II).

*) A. a. O. S. 353.

	I.		II.
Kieselsäure . . .	55,956		57,89
Thonerde . . .	19,853		19,12
Magnesia . . .	4,107		1,10
Eisenoxydul . . .	4,698	Eisenoxyd	2,45
Manganoxydul . . .	3,270		—
Kalkerde . . .	1,691		1,21
Kali	} 9,543 *)		9,23
Natron			6,65
Wasser	0,882		2,40
	100,000		100,05.

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass auch aus manchen Schiefeln poröse und schwammige Massen entstehen können, welche dem trachytischen Bimsstein ausserordentlich ähnlich sind, nicht nur im äusseren Aussehen, sondern auch in der chemischen Zusammensetzung.

Ogleich ich hier noch nicht ausführlich von der Genesis der Auswürflinge handle, so möchte doch schon jetzt eine kleine Rechtfertigung am Platze sein, warum ich alle diese bisher besprochenen Gesteine zusammenstelle und besonders die Hornblendebomben und die Dichroitgesteine gegen die herrschende Ansicht als Urgesteine beanspruche.

Die Hauptgründe, welche der gegentheiligen Ansicht als Stützpunkt dienen, sind besonders das Fehlen des Quarzes und Kaliglimmers, die Uebergänge in Sanidingestein und Bimsstein.

Was den Quarz anbelangt, so habe ich schon oben beim Syenit daran erinnert, dass er, wie auch der Kaliglimmer, für Syenit und Hornblendegestein nicht nothwendig sei. In Betreff des Dichroitschiefers aber erinnere ich an den Dichroitfels, welcher gangartig im Granit bei Kriebstein in Sachsen auftritt und aus Dichroit, Feldspath, Granat und schwarzem Glimmer besteht, also quarzfrei ist. Kann man eine schönere Analogie zwischen diesem Gestein und unseren Auswürflingen wünschen? Ueberhaupt ist die Lagerstätte des Dichroits im Urgebirge und er noch nie in ächt vulkanischem Gestein als primäres Produkt mit Sicherheit nachgewiesen. Dasselbe behauptet F. ZIRKEL**), wenn er sagt: „Auch dieses Mineral erscheint

*) Aus dem Verlust berechnet.

**) Lehrb. der Petrogr., Bd. I, S. 51.

nicht mehr in jüngeren krystallinischen Gesteinen.“ Er führt auch noch den Ausspruch QUENSTEDT's an, „dass der Cordierit für das Urgebirge das zu sein scheine, was der Olivin für die vulkanischen Gesteine ist.“ Es wäre also hier zum erstenmal der Beweis für seine vulkanische Bildung zu führen, wozu sich aber die bis jetzt aufgefundenen Auswürflinge nicht eignen*). Nie finden wir den Dichroit im Laacher Trachyt oder auch nur in Sanidinbomben aufgewachsen; kommt er in letzteren eingesprengt vor, so ist er stets angeschmolzen wie ein Einschluss. Sicher nicht das günstigste Zeichen für seine Feuerbildung! Der Dichroittfels mag also immerhin ein älteres plutonisches Gestein sein, ein jüngeres vulkanisches ist er nach meiner Ansicht nicht.

Herr VOM RATH stimmt in Bezug auf die Bildung des Dichroits und somit auch des Dichroitgesteins vollkommen mit mir überein, wenn er in seinen „Geognostisch-mineralogischen Fragmenten aus Italien“ (diese Zeitschrift 1866, S. 558) für die alten Schiefergesteine des Laacher Gebietes, welche im Albaner Gebiet fehlen, als besonders charakteristisch den Cordierit und den von mir aufgefundenen Cyanit (Disthen) nennt. Er sagt: „Der Cordierit, welcher durch die den Auswurf begleitende Hitze meist halb oder ganz geschmolzen ist, kann ebensowenig wie der Cyanit als ein Erzeugniss weder neu-, noch altvulkanischer Thätigkeit betrachtet werden.“ Wenn ihn also Herr LASPEYRES (a. a. O. S. 355) für seine Ansicht bezüglich dieser schieferigen Gesteine citirt, so ist dies in sehr beschränktem Sinne zu verstehen; denn an der von LASPEYRES angezogenen Stelle (diese Zeitschr. 1864, S. 77) spricht dieser genaue Kenner der Laacher Gesteine nur von gewissen „Glimmermassen mit Augit, Hornblende, Sanidin, Apatit.“ Diese ist er geneigt, für vulkanische Produkte zu halten.

Was das Fehlen des Kaliglimmers anbelangt, so bemerkt LASPEYRES selbst, dass die Graniteinschlüsse in der Lava von

*) Herr VOM RATH fand Dichroit in einem trachytischen Gestein der Berggruppe von Campiglia maritima in Toscana (diese Zeitschr. 1866, S. 640). Er liegt darin ganz ähnlich wie am Laacher-See in matten zwölfseitigen Prismen eingebettet. Daneben führt jenes Gestein auch kleine Quarzkrystalle von eigenthümlichem glasigen und zersprungenen Aussehen, wie der gefrittete Quarz in den Laven. Auch hier scheint mir der Dichroit nicht auf primärer Lagerstätte zu sein.

Niedermendig und Mayen nur Magnesiaglimmer enthalten; was Wunder also, wenn wir den Kaliglimmer vermissen im Syenit, Amphibolit, Hornblendeschiefer, Dichroitschiefer und ähnlichen Gesteinen, denen er als wesentlicher Gemengtheil gar nicht zukommt?

Den Uebergang des Dichroitschiefers in Bimsstein habe ich bereits oben besprochen (S. 476). Ich zeigte, dass daraus noch kein Beweis für seine vulkanische Entstehung, sondern nur für seine vulkanische Umwandlung hergeleitet werden könne.

Bezüglich der Uebergänge in Sanidinbomben kann ich erst dann genügend antworten, nachdem ich meine Ansicht über deren Entstehung erörtert haben werde. Hier sei nur bemerkt, dass die häufigen Uebergänge in Glimmerschiefer, Thonschiefer und Chloritschiefer mindestens eben so viel gegen, als jene Uebergänge in Sanidinbomben für die vulkanische Bildung beweisen.

Sehen wir uns noch einen Augenblick nach den constituirenden oder begleitenden Mineralien um, ob vielleicht sie absolut eine vulkanische Bildungsweise erheischen.

LASPEYRES*) führt aus Herrn v. DECHEN's geognostischem Führer folgende Mineralien für diese Schiefergesteine auf: Spinell, Sapphir, Zirkon, Smaragd, Staurolith, Dichroit, Titanit, Sodalith. Hierauf fährt er also fort: „Kennt man diese Mineralien zum Theil auch in älteren plutonischen Gesteinen, so sind sie doch gerade charakteristisch und bekannt für die vulkanischen Sanidingesteine des Laacher-Sees, und gerade ihr Vorkommen in den krystallinischen Schiefen ähnlichen Auswürflingen bestärkt mich in meiner Ansicht, dass die meisten bisher für Gneiss, Granit, Glimmerschiefer und Hornblendegesteine gehaltenen Auswürflinge des Laacher-Sees vulkanische Gebilde, Concretionen vorzüglich von Glimmer, Hornblende, Augit und Sanidin neben seltenen Mineralien sind.“

Dazu ist bezüglich der angeführten Mineralien zu bemerken, dass Staurolith meines Wissens bisher nur einmal in einem schieferigen Lavaeinschluss von Mayen angegeben wurde, wie Herr v. DECHEN an einer anderen Stelle selbst sagt**). Er ist

*) A. a. O. S. 355.

***) Geogn. Führ. z. L.-See, S. 87. — Ich bemerke übrigens, dass

aus dem Verzeichniss der Laacher Mineralien zu streichen. Vom Sodalith gilt dasselbe. Es muss befremden, wenn wir in der Abhandlung des Herrn LASPEYRES (a. a. O., S. 355) lesen, der Sodalith komme (nach den Untersuchungen des Herrn VOM RATH) am Laacher-See vor, da meines Wissens gerade dieser Forscher seine Nichtexistenz nachgewiesen, und selbst demgemäss Herr v. DECHEN diesen Irrthum in den Zusätzen zu seinem Werk (S. 558) ausdrücklich berichtigt hat. Smaragd fand sich ein- oder zweimal in unzweifelhaftem Thonschiefer. Zirkon sah ich in den Schiefen, besonders in unsern fraglichen Dichroit- und Glimmerschiefen, nie; er findet sich nur in körnigen Sandingesteinen ein- und aufgewachsen. Es bleiben also noch als häufige Mineralien Spinell, Sapphir, Dichroit, Titanit. Ueber den Dichroit habe ich meine Ansicht bereits erörtert (S. 478). Das dort Gesagte behaupte ich in Bezug auf den Sapphir, welcher fast immer in Begleitung des Dichroits vorkommt*). Dem Titanit spreche ich durchaus nicht die Möglichkeit einer vulkanischen Bildung ab; aber ich machte bei der Beschreibung des Syenits darauf aufmerksam, dass er in diesen älteren Gesteinen eine Verschiedenheit zeigt gegen die Kryställchen im Sandingestein. Ebenso verhält es sich mit Spinell, welcher in Sandinauswürfingen blutroth, selten weisslich oder gelblich ist, in unsern Schiefen dagegen schwarz (Pleonast) erscheint, wie er eben wieder für die alten plutonischen Gesteine charakteristisch ist. Was nun noch die anderen von mir aufgeführten Mineralien betrifft, so kenne ich den Disthen in keinem vulkanischen Produkt (natürlich spreche ich hier von primärer Bildung, nicht von Einschlüssen), ebensowenig als Tremolit, Strahlstein, Asbest, Diopsid. Ich glaube, diese Mineralien reden doch den krystallinischen älteren Schiefergesteinen laut genug das Wort. Bei Uebergängen in Chlorit-schiefer mit zersetzten Schwefelkieskrystallen ist selbstredend

ich den Staurolith in der TESCHENMACHER'schen Sammlung zu Mayen nicht auffinden konnte; was dort als Staurolith bezeichnet ist, scheint ganz identisch mit meinem Disthen zu sein.

*) Die prachtvollste Sapphirgruppe, die ich sah, befindet sich allerdings in einem Stück Laacher Trachyt der TESCHENMACHER'schen Sammlung; allein die Natur des Einschlusses tritt zu deutlich hervor, als dass man hier nur im Entferntesten an ein primäres Erzeugniss denken könnte.

eine vulkanische Bildung ausgeschlossen. Der Granat kann sich zwar auf vulkanischem Wege bilden*), aber es ist diese Bildung gegen die neptunische immerhin eine grosse Seltenheit und, abgesehen von allen anderen Verhältnissen, sind es eben die begleitenden Mineralien, welche für diesen ihren Verbündeten gleiche Rechte beanspruchen. Weil sich Granat auf feurigem Wege bilden kann, wird noch Niemand behaupten wollen, dass er sich z. B. im Kalkstein so gebildet haben muss und der Kalkstein mit ihm ein Feuerprodukt ist. Unser Fall ist ähnlich. So besitze ich ein Stück, welches aus Feldspath, Glimmer, Dichroit, Granat und Asbest in feinen Strahlen und Bündeln besteht. Der fleischrothe Granat durchschwärmt in sehr kleinen, zahlreichen Kryställchen ganz besonders den Asbest. Ich kann nicht annehmen, dass letzterer, mag er nun aus Diopsid oder Strahlstein oder Tremolit (was mir das Wahrscheinlichste ist) entstanden sein, sich erst nach dem vulkanischen Ausbruch auf seiner secundären Lagerstätte im Bimssteintuff gebildet habe; denn unter solchen Umständen liefern Augit und Hornblende ganz andere Zersetzungsprodukte. Durch Feuereinwirkung bildet sich auch kein Asbest, und so bleibt nur die Annahme, dass das Gestein bei der vulkanischen Eruption schon existirte, wie es vor uns liegt, und sich Asbest sammt dem Granat auf gewöhnlichem hydrochemischen Wege im Schiefergebirge gebildet hat.

Niemand wird nun wohl für die ganz ähnlichen Schiefergesteine, in welchen der Tremolit (für solchen halte ich nämlich, wie schon oben bemerkt, das weisse, feinstrahlige Mineral der Dichroitschiefer) noch nicht oder nicht ganz in Asbest umgewandelt ist, eine andere Bildungsweise beanspruchen als für das eben beschriebene Stück.

Ich fand aber auch im Dichroitgestein, was ich nicht zu hoffen wagte, nämlich den Kaliglimmer als sehr seltenen

*) Noch vor kurzer Zeit machte ich am Herchenberg bei Burgbrohl die Entdeckung, dass die Schlacken, welche sich am ganzen Südwest-Abhang verbreiten, mit winzig kleinen rothen Granaten ganz übersät sind. Die Art und Weise des Vorkommens dieser aufgewachsenen Krystalle lässt nur auf eine vulkanische Bildung, etwa durch Sublimation der Dämpfe bei der Schlackenbildung, schliessen. Näheres findet man in meinem Bericht hierüber in den Verhandlungen des naturhist. Vereins für Rheinl. und Westphalen 1867. Sitzungsberichte vom 2. Mai.

accessorischen Gemengtheil, und mit diesem Funde waren meine letzten Bedenken geschwunden. Ich werde weiter unten beim Fleckschiefer dieses Vorkommen etwas näher besprechen.

Man supponirt, wie mir scheint, in dieser Frage, was zu beweisen ist. Man sagt: diese oder jene Mineralien kommen in den vulkanischen Auswürflingen vor, also sind die Mineralien vulkanischer Natur, wie die Auswürflinge selbst; statt dass man umgekehrt aus der Natur der Mineralien die Entstehung der Auswürflinge bewiese. Der Satz müsste so lauten: Wir kennen diese oder jene Mineralien nur (oder wenigstens hauptsächlich) als Feuergebilde, also sind es auch die daraus zusammengesetzten Auswürflinge. Wie wir aber sahen, lautet der Schluss hier anders: Die meisten Mineralien kennen wir nur aus dem Urgebirge, und nur wenige lassen auch eine vulkanische Bildung zu, ohne sie in unserem Falle zu fordern; also sind auch die Auswürflinge keine vulkanischen Bildungen, sondern durchbrochene und ausgeschleuderte Urgesteine. Dieser Schluss ist gewiss viel richtiger und liegt viel näher.

Die grosse Mannichfaltigkeit der Dichroitgesteine, vermöge welcher fast jedes Stück einige Verschiedenheit von den anderen zeigt, kann auch nicht als Beweis dienen, dass sich diese Stücke unabhängig von einander, auf vulkanischem Wege, gebildet haben; denn gerade bei ächten und unzweifelhaft vulkanischen Auswürflingen, als da sind der Laacher Trachyt, die basaltischen Bomben, Schlackenmassen (auch Rapilli, Bimsstein) etc. sehen wir die grösste Gleichförmigkeit. Dagegen kann man aus einem alten metamorphischen Schiefergebirge, z. B. dem schwedischen und norwegischen, oder aus den Alpen die mannichfachste geognostische Sammlung aufstellen.

Aus der Schieferstructur will ich keinen Beweis entlehnen; denn man stützt sich auf schieferige vulkanische Produkte. Dennoch ist nicht zu läugnen, dass diese Structur, besonders wenn sie sehr vollkommen hervortritt, was nicht selten der Fall ist, dem unbefangenen Beobachter manchen Zweifel erregt.

Es fällt mir hier eine treffliche Bemerkung des alten Nose ein, welcher zuerst ausführlichere Notizen über den Laacher-See giebt; er sagt: „Sehr viele Schwierigkeiten tragen wir durch unsere allgewaltigen Systeme, durch Eingenommenheit

im Voraus für gewisse unbegründete Lieblingsätze selbst erst hinein*)."

Ich habe diesen Satz an mir selbst erfahren. Auch ich brachte die herrschende Ansicht über die vulkanische Bildung dieser schieferigen Auswürflinge mit, und erst durch längeres Studium der Verhältnisse dieser Gesteine gewann ich allmählig die gegentheilige, hier ausgesprochene Ueberzeugung, und ich glaube, dass sie jeder Forscher gewinnen wird, dem das gehörige Material für solche Untersuchungen zu Gebote steht. Uebrigens hoffe ich, dass die von mir beigebrachten Beweise genügen werden, um die wahre Natur der hier besprochenen Gesteine darzuthun. Der noch ziemlich verbreitete und neuerdings durch Herrn LASPEYRES bestärkte Glaube an deren vulkanische Entstehung möge diese etwas weitläufige Auseinandersetzung entschuldigen.

Würde nur an einzelnen Stellen das Urgebirge unter der Devon-Formation zu Tage treten oder bergmännisch aufgeschlossen sein, und würden dadurch die Granite, Gneisse, Amphibolite, Dichroitgesteine u. s. w. als anstehend bekannt sein, so würden die Schwierigkeiten grösstentheils gehoben, welche sich jetzt darbieten, wenn es sich um die Herkunft unserer fragmentarischen Auswürflinge handelt. Aber blicken wir nach Italien, wo die Verhältnisse am Vesuv klar vor Augen liegen. Die Auswürflinge von Montę Somma etc. sind Kalk- und Dolomitgesteine, weil die durchbrochenen Formationen aus Kalk und Dolomit bestehen. Solche Auswürflinge kommen unter den jetzigen Produkten des Vesuvs nicht mehr vor oder nur sporadisch in den Laven, weil sich der Vulkan seinen Weg gebahnt hat; nur die erste Durchbrechung eines Vulkans liefert solche Gesteinsfragmente in grösster Zahl. Aehnlich war es am Laacher-See. Kalkgesteine, wie am Vesuv, können wir hier nicht erwarten; die heftigen Explosionen lieferten die Fragmente der devonischen Formation und der darunter liegenden Urgesteine in grösster Mannichfaltigkeit. Die aus einem schon geöffneten Krater fliessenden Lavaströme dagegen enthalten dieselben Gesteine in viel geringerer Mannichfaltigkeit und oft nur sporadisch.

Doch greifen wir hier nicht zu sehr einer später folgen-

*) Orographische Briefe. 1790. Bd. II, Brief 18, S. 67.

den Entwicklungsgeschichte der Auswürflinge vor. Es bleibt uns noch eine Anzahl Schiefergesteine zu beschreiben übrig, über deren Entstehung sich nicht so leicht [dissonirende Meinungen bilden können; es sind vor Allem die

Urthonschiefer. Die mineralogische Beschreibung der Thonschiefer, der älteren sowohl als der jüngeren, ist bekanntlich eine sehr schwierige Aufgabe, welche meistens nur ungenügend gelöst werden kann, besonders wenn die Schiefer sehr aphanitisch werden. Die hier als Auswürflinge vorkommenden Schiefer bieten nichts Aussergewöhnliches, zeigen aber Uebergänge in verwandte Schiefergesteine in solcher Mannichfaltigkeit, dass ihre Begrenzung schwierig wird. Deutliche Uebergänge in Glimmerschiefer werden besonders dadurch bedingt, dass sich lagenweise grössere Blättchen von Kaliglimmer geltend machen und das Gefüge etwas körniger wird.

Die Grenze gegen feinwellige Chloritschiefer ist oft nicht zu finden; manche Stücke stimmen trefflich mit den von SAUVAGE untersuchten und beschriebenen Ardennenschiefern, welche aus Chlorit, Damourit und anderen glimmerähnlichen Mineralien bestehen, während andere sich mehr dem Taunuschiefer (Sericitschiefer) nähern.

Eine genaue chemische Untersuchung unserer Schiefer lag nicht in meinem Plan und wäre bei dem umfassenden und so verschiedenartigen Material eine sehr zeitraubende und für meinen jetzigen Zweck wenig nützende Arbeit.

Nach BISCHOF, NAUMANN, ZIRKEL und anderen Forschern besteht der meiste Thonschiefer aus Glimmerblättchen mit mehr oder weniger Quarz. Am Laacher-See scheint auch der Thonschiefer an derselben Quarzarmuth zu leiden wie die übrigen Auswürflinge, und meistens aus Feldspath und einem Glimmermineral zu bestehen. Ich schliesse dies besonders aus den Uebergängen in Fleckschiefer, Knotenschiefer und Fruchtschiefer, welche bei ihrer etwas mehr phanerokrystallinischen Ausbildung eine genauere mineralogische Untersuchung zulassen und nach dieser meist quarzfrei sind.

Die Fleckschiefer sind zweierlei Art: entweder haben sich in einer graulichen, feinkörnigen Grundmasse schwarze, flach linsenförmige Concretionen gebildet, welche bald aus deutlichen Glimmerblättchen, bald aus einem undeutlichen schwarzen Mineral bestehen; oder es liegen in einer ähnlichen Grund-

masse hellgraue bis weisse Flecken von derselben Form wie die schwarzen, und dann bestehen diese Concretionen grössten Theils aus äusserst feinkörnigem, fast dichten Feldspath, mit spärlichen schwarzen oder auch blauen Körnchen gemengt. Die letzteren möchten wohl Dichroit sein. Oft ist um die weissen Flecken eine schwarze Zone bemerkbar, welche die Zusammensetzung der schwarzen Flecken zu haben scheint. Nach KERSTEN's Untersuchungen*) haben die schwarzen Flecken des Fleck- und Fruchtschiefers eine dem Fahlunit ähnliche Zusammensetzung. Nach BLUM und BISCHOF**) ist der Fahlunit die erste Umwandlungsstufe des Dichroits. Würde sich nun für den hiesigen Fleckschiefer wirklich Fahlunit herausstellen, so würde dies trefflich mit dem Zusammenhang der Fleck- und Dichroitschiefer übereinstimmen. Doch lässt sich auch ohne chemischen Nachweis die Annahme rechtfertigen, dass der Fleckschiefer und besonders der Fruchtschiefer, wenigstens zum Theil, aus Dichroitgestein hervorging. Hier nur ein Beispiel.

In einem ungefähr 7 Zoll breiten und 3 Zoll dicken, schiefrigen Auswürfling liegt zuoberst eine sehr dichte, weisse Schicht, welche wesentlich aus einer Feldspathsubstanz besteht. Darin sind ausgebildete Dichroitkrystalle (bis 4 Linien lang und 2 Linien dick) nebst Diopsid nach allen Richtungen eingewachsen. Glimmer ist kaum zu bemerken, nur die Dichroitkrystalle sind von kleinen Glimmerblättchen und von Magneteisenkörnchen durchwachsen. Gleich unter dieser Schicht wird der Dichroit unregelmässig, bildet keine zusammenhängenden Krystalle mehr, sondern nur körnige Parteen, mit Glimmer und etwas Feldspath gemischt. In dem Maasse nun, in welchem der Dichroit nach der Unterseite des Stückes zu abnimmt, vermehren sich die Glimmerblättchen, bis sich zuunterst ein Gestein gebildet hat, welches von manchen Fruchtschiefern nicht zu unterscheiden ist. Die Glimmerblättchen werden grösser, und die blauen Dichroitkörnchen liegen nur sparsam dazwischen. Das Gestein ist gefleckt, und man wäre, wenn die unteren von den oberen Zonen getrennt gefunden würden, ungewiss, welches eigentlich die Concretionen seien, ob die schwarzen Glimmerparteen, oder die in kleinen, isolirten Flecken übrig gebliebene Feld-

*) N. Jahrb. f. Min., 1844, S. 351.

**) Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II. Aufl. Bd. II, S. 571.

spathmasse mit Diopsid. Man kann nicht zweifeln, dass hier eine Pseudomorphose von Dichroit in Glimmer stattfand. Dass einzelne Dichroitkörnchen dabei unversehrt übrig bleiben, ist nach BISCHOF eine nicht seltene Erscheinung; auch können nach demselben sämtliche Mittelstufen der Umwandlung übersprungen werden, so dass der Glimmer direct aus dem Dichroit hervorgeht. *) Dies ist hier der Fall. Glimmerblättchen in Dichroit sind auch in anderen Auswürflingen keine seltene Erscheinung, und vielleicht sind sie die Ursache, dass die Dichroite meistens so dunkel gefärbt sind. Aus diesem Grunde kann ich auch auf eine Analyse dieses Dichroits keinen Werth legen, da ich erst nach deren Vollendung mit dem Mikroskop die eingewachsenen Glimmerblättchen beobachtete. Wo der Dichroit von der Hitze stark gelitten hat, bemerkt man gewöhnlich in seinem Inneren kleine Partien einer schwarzen, schlackigen Masse, welche vom geschmolzenen Glimmer herrührt.

In diesem Gestein nun entdeckte ich zuerst den Kaliglimmer für den Dichroitschiefer. Er liegt neben schwarzem Glimmer in weissen Blättchen zerstreut, besonders in den Concretionen des schwarzen Glimmers, welche aus Dichroit hervorgegangen sind. BISCHOF macht es wahrscheinlich, dass die Pseudomorphose des Dichroits mit Kaliglimmer, nicht mit Magnesiaglimmer abschliesst, indem auch letzterer noch Magnesia und Eisenoxydul ausscheidet. Hier ist eine Bestätigung dieser Ansicht angedeutet. Der Kaliglimmer ist zugleich ein vollgültiger Beweis der Richtigkeit meiner Ansicht über die nichtvulkanische Natur des Dichroitschiefers und verwandter Gesteine.

Die Beispiele liessen sich nun leicht vermehren, allein der Umfang und Zweck dieser Arbeit verbieten ein längeres Verweilen. Diese interessanten Gesteine verdienen eine besondere, eingehendere Untersuchung und Bearbeitung, welche mir vielleicht später möglich sein wird. Fleckschiefer, welche nur Kaliglimmer und keinen Magnesiaglimmer enthalten, sind selten, fehlen aber nicht ganz. Es ist gewiss von Bedeutung, dass auch diese Kaliglimmer haltenden Schiefer den Quarz im Gestein selbst nicht erkennen lassen, und es drängt sich hier von Neuem die Frage auf, wo eigentlich die Kieselsäure ge-

*) A. a. O. S. 571.

blieben sei, welche doch auch bei der Umwandlung des Dichroits in Glimmer frei werden musste. Zum Theil antworten hierauf die dünneren und dickeren Quarzadern, die man, obwohl selten, in den Schiefeln bemerkt. Einmal sah ich einen fast zolldicken Quarzgang an einer Art Fleckschiefer, während feinere Sanidingänge das Gestein nach einer anderen Richtung durchzogen. *) Auch dieser Schiefer war etwas aufgebläht, der Quarz gefrittet. Die Kieselsäure konnte sich also einmal in solchen Adern sammeln; sodann konnte sie ja auch zur Bildung anderer Mineralien verwendet werden.

Es ist merkwürdig, wie ähnlich die Fleckschiefer den Bimssteinen werden können, wenn sie sich in der Hitze stark aufblähen. Man kann leicht eine vollständige Uebergangsreihe aufstellen vom frischesten Fleckschiefer zum schwammigen Bimsstein, in welchem hellere und dunklere, zerknickte und verbogene Zonen die frühere Schichtung anzeigen. Die Flecken widerstehen der Aufblähung am längsten; sie liegen hier und da fast isolirt in Höhlen, nur an dünnen Fäden mit deren Wandungen zusammenhängend. Es sind ganz ähnliche Uebergänge, wie wir sie beim Dichroitschiefer sahen. Der Schiefer muss mit Ausnahme der Flecken ganz erweicht gewesen sein, sonst hätten sich keine erbsengrosse, runde oder längliche Blasen darin bilden können. Aehnliche Bildungen findet man hier und da als Lavaeinschlüsse; so ist z. B. rothgebrannter tertiärer Thon schwammig und bimssteinartig geworden.

Fruchtschiefer und Knotenschiefer sind eigentlich nur in Bezug auf die Ausbildung der Concretionen von den Fleckschiefeln verschieden, und es giebt unter den Auswürflingen des Laacher-Sees allerlei Modificationen, welche nicht einmal besondere Namen führen. So werden z. B. die fruchtkörperartigen Concretionen des Fruchtschiefels in ein und demselben Stück rundlich und lang stabförmig (Stabschiefer).

Endlich sind noch Schiefervarietäten zu erwähnen, welche man wegen ihrer äusserst dichten und festen, fast homogen erscheinenden Constitution am besten als Cornubianite bezeichnet, obwohl dieser Name ziemlich vag ist. Die Uebergänge in Fleckschiefer, welche man auch wohl anderwärts

*) Ich behaupte nicht, dass dies gleichzeitige Bildungen seien, sondern halte im Gegentheil die Sanidingänge für jünger als die Quarzgänge.

beobachtet hat, rechtfertigen deren Einreihung an dieser Stelle. Sie haben eine bläulich- oder grünlichgraue, dunkle Färbung; hier und da ist ein Wechsel heller und dunkler Schichten wahrnehmbar; aber die ungemein innige Vermengung der Bestandtheile trotz jeder mineralogischen Untersuchung.

Die Cornubianite, Fleckschiefer, Fruchtschiefer und ähnliche Gesteine hat wohl noch Niemand als vulkanische Gebilde zu beanspruchen gewagt, und eine Controverse ist hier ganz überflüssig. Man kennt diese Gesteine an anderen Lokalitäten als Uebergangs- und Zwischenstufen zwischen Thonschiefer und Glimmerschiefer, sowie als Contactgesteine auf der Grenze des Granits und anderer alter plutonischer Gebirgsarten gegen die sedimentären Bildungen. Wir sehen diese Erfahrung an den Auswürflingen des Laacher-Sees bestätigt, wenn wir die Uebergänge auch nicht im Zusammenhang des anstehenden Gesteins beobachten können, sondern nur aus neben einander liegenden Fragmenten mühsam zusammensuchen müssen.

Bevor wir diese älteren Schiefer verlassen, sei mir noch eine Bemerkung gestattet.

„In den grösseren Quarzausscheidungen dieses Gesteins findet sich lauchgrüner Augit und Eisenglanz in sehr kleinen Krystallen.“ Dieser Satz des Herrn v. DECHEN*) ist nach LASPEYRES**) „dem Inhalt nach wunderbar; hier dürfte vielleicht ein Irrthum eingeschlichen sein.“ Ich bin im Stande, den Satz des Herrn v. DECHEN vollkommen zu bestätigen, da ich schöne Stufen von demselben Fundort (Weg nach Wassenach), von welchem sie dieser genaue Forscher beschreibt, in meiner Sammlung besitze. So gut als sich auf den Quarz- und Feldspatheinschlüssen der Lava von Niedermendig und Ettringen Augit (besonders Porrizin) bilden konnte, war dies auch auf alten Schiefergesteinen möglich, sofern dieselben der gehörigen Hitze und diese begleitenden Umständen ausgesetzt waren. Dass dies aber der Fall war, habe ich genugsam bewiesen, als von den Uebergängen in Bimsstein die Rede war. Ich sah porrizinartige Bildungen auf und in dem zersprungenen Quarzgang eines Schiefers, der von Laacher Trachyt umhüllt war. Deutlicher und schöner sind allerdings die Augitkrystall-

*) Geogn. Führ. z L. See. S. 86.

**) A. a. O. S. 354.

chen auf den Sanidinklüften dieser Schiefer. Allein dies macht nichts zur Sache, sie sind eine secundäre Bildung auf dem Schiefer und beweisen nichts gegen deren wahre Natur und ursprüngliche Entstehung.

Devonische Thonschiefer- und Grauwackenfragmente sind unter den Auswürflingen noch zahlreicher als Urthonschiefer, was nicht zu verwundern ist, da die durchbrochenen Schichten eine sehr beträchtliche Mächtigkeit haben. Bei den Schiefen ist es, wie LASPEYRES richtig bemerkt, oft schwer zu entscheiden, ob sie den älteren Urthonschiefern oder den jüngeren devonischen beizuzählen sind, wenn sie nicht etwa Spuren von organischen Resten aufweisen, was allerdings bei den Schiefen sehr selten, bei den Grauwacken schon etwas häufiger der Fall ist. *) Letztere sind übrigens an ihrem Sandsteingefüge sogleich zu erkennen; sie sind sehr quarzreich und zeigen auf den Klüftflächen oft niedliche Quarzkryställchen.

Um alle sedimentären Gebilde unter den Auswürflingen zugleich abzuhandeln, seien hier ahangsweise noch Fragmente jüngerer Formationen erwähnt.

Es sind ziemlich seltene Stücke tertiären Thons von derselben Beschaffenheit, wie der gelbliche, röthliche, oft gefleckte Thon, welcher am Nordrande des Laacher-Kessels ungefähr 40—50 Fuss über dem Seespiegel ansteht. **) Die thonigen Auswürflinge sind meistens rothgebrannt, haben sich in der Hitze zusammengezogen und zerklüftet; die Spalten wurden später hier und da mit Kalkspath ausgefüllt.

Grosse Blöcke von weissem oder graulichem Süßwasserquarz liegen sowohl um den Laacher-See, als auch in der ganzen Umgegend zerstreut. Man kann dieselben nicht für Auswürflinge ansehen, sondern sie werden eher den Geschieben beizuzählen sein; aber ähnliche kleinere Stücke, die im schwarzen Bimssteintuff mit den ächten Auswürflingen zu-

*) In der Lava des Laacher Kopfes fand ich Grauwackenstücke mit Steinkernen von *Spirifer speciosus*. Die an der nordöstlichen Seite des Laacher-Sees anstehenden Schiefer und Grauwacken sind stellenweise mit den gewöhnlichen Fossilien der Devonformation ganz erfüllt.

**) Vergebens sah ich mich in diesen Thonlagern nach Fossilien um; allein die ausserordentliche Aehnlichkeit mit anderen Braunkohlenthonen der Umgegend lässt kaum daran zweifeln, dass dieser Thon der Braunkohlenformation angehöre.

sammen gefunden werden, müssen wir sicher als solche betrachten, so gut wie die Thon- und Schieferfragmente. Vielleicht standen Süßwasserquarzbildungen in Verbindung mit dem tertiären Thon, der vor der Eruption sich wahrscheinlich im Laacher-Kessel weiter verbreitete.

Grosses Aufsehen machten seiner Zeit gewisse Kalksteine, die man in der Nähe von Laach fand und welche v. OEYNHAUSEN für Einschlüsse im Tuff hielt. Herr v. DECHEN hielt den Gegenstand für wichtig genug, um ihn eingehender zu besprechen.*) Seine Bedenken über diesen Gegenstand haben sich gerechtfertigt und seine scharfsinnigen Vermuthungen vollkommen bestätigt.

Der Jurakalk — als solchen weisen ihn die darin enthaltenen Fossilien aus — findet sich nur an der Oberfläche, und bei den von v. OEYNHAUSEN erwähnten Schürfarbeiten, wo sich ein Stück in 10—14 Fuss Tiefe gefunden haben soll, muss wohl eine Täuschung unterlaufen sein. Bei dem Abbruch einer sehr alten Gartenmauer zu Laach kamen grosse und kleine Stücke von diesem Jurakalk zum Vorschein, Bruchstücke von Säulen, Kapitälern, Statuen u. s. f., welche nach Sachverständigen aus dem 13. Jahrhundert stammen. Also das Vorkommen des Jurakalkes erklärt sich am einfachsten auf folgende Weise: Der Jurakalk wurde im 13. Jahrhundert von den Mönchen der Abtei sehr wahrscheinlich von der alten, 4 Stunden entfernten römischen Villa bei Allenz (schwerlich aus weiterer Entfernung) nach Laach geschafft und hier umgearbeitet. Die Abfälle wurden entweder schon damals, oder erst bei der zweiten Umarbeitung und Verwendung beim Bau der erwähnten Mauer auf leicht erklärliche Weise in der Gegend zerstreut.**)

Es ist folglich das Vorkommen des Jurakalkes in unserer Gegend ein ganz zufälliges, und schon a priori leuchtet jedem Kenner des hiesigen Uebergangsgebirges ein, dass wir den Jurakalk vergebens unter den Auswürflingen des Laacher-Sees suchen würden.

*) Geogn. Führ. z. L. See. S. 70—73.

***) Ganz ähnlich findet man Stücke von Kalksinter aus dem Römerkanal der Eifel und von schwarzem Kohlenkalk auf den Feldern zerstreut. Beide Arten wurden früher beim Bau verwendet.

Stellen wir schliesslich die Mineralien zusammen, welche sich in den Urgesteinen finden, so ergeben sich ungefähr folgende 32:

Quarz, Korund, Sapphir, schwarzer Spinell, Picotit, Smaragd, Disthen, Dichroit, Granat, Oligoklas, Orthoklas, Sanidin, Eläolith, Kaliglimmer, Magnesiaglimmer, Chlorit, Olivin (Chrysolith), Augit, Diopsid, Hornblende, Tremolit, Strahlstein, Asbest, Apatit, Gyps, Titanit, Titaneisen, Magneteisen, Schwefelkies, Eisenoxydhydrat (als Eisenocker), Schwefel.

In dieser Aufzählung sind nur jene Mineralien genannt, welche ich als ursprüngliche Bildungen in den Gesteinen ansehe, d. h. welche vor der Eruption existirten. Kalkspath, feine Zeolithnadeln (Stilbit?), sowie Porzizin und Eisenglanz auf den Klufflächen, sind als secundäre und spätere Bildungen nicht berücksichtigt. Vom Gyps, Eisenocker und Schwefel will ich es dahingestellt sein lassen, ob sie sich schon in der Tiefe, oder vielmehr nach dem Ausbruch auf secundärer Lagerstätte im Bimssteintuff gebildet haben.

Als Mineralien, deren Vorhandensein in den Urgesteinen sehr zweifelhaft und noch durch weitere Nachforschungen zu beweisen ist, nenne ich Albit, Leucit und Zirkon.

Es ist nicht zu zweifeln, dass sich mit der Zeit bei weiteren Untersuchungen und sorgfältigem Sammeln dieser reichhaltigen Auswürfinge noch manches Mineral zu den bis jetzt bekannten gesellen wird, und es bleibt hier den Forschungen noch immer ein weites und fruchtbares Feld geöffnet.

Es liessen sich nun noch manche interessante Betrachtungen an diese Beschreibung der Urgesteine anknüpfen. Einige Punkte habe ich bereits im Verlauf der Beschreibung angedeutet, anderen, wie z. B. was den Zusammenhang und Uebergang in Sanidingesteine betrifft, werde ich später Rechnung tragen, wenn von der Genesis der Sanidingesteine die Rede sein wird. Hier will ich nur noch ein kleines, wenn auch unvollkommenes Bild der Zusammensetzung des rheinischen Urgebirges entwerfen, wie wir es uns, auf die Auswürfinge gestützt, wenigstens unter dem Laacher-See vorzustellen haben.

Aus dem ausgeworfenen Material zu schliessen, wird hier das Urgebirge vorherrschend von krystallinisch-schiefrigen Gesteinen zusammengesetzt. Gneiss und Glimmerschiefer bilden jedenfalls die unterste Grundlage des Gebirges und zugleich

die Decke über dem vulkanischen Heerde. Zwischen diesen ältesten Schichten lagern, wie an so vielen Lokalitäten der Erde, massige und geschichtete Amphibolite und verwandte Gesteine, die zum Theil in Metamorphose begriffen sind, indem sich die Hornblende in schuppige Glimmermassen umwandelt. Zu den Amphiboliten möchte wohl der Syenit in nächster Beziehung stehen, da er sich ihnen mineralogisch und petrographisch anschliesst. Granit und Diorit durchsetzen wahrscheinlich nur in Gängen die geschichteten Gesteine, da ihr sporadisches Vorkommen nicht auf grössere Lager oder Stöcke schliessen lässt. Die Olivingesteine nehmen vielleicht eine ähnliche Stellung ein wie die Amphibolite. Auf der Grenze des Glimmerschiefers einerseits und des Urthonschiefers andererseits lagern die Dichroitschiefer in grosser Mannichfaltigkeit, welche zum Theil durch den Metamorphismus hervorgehoben wird, dem auch diese Gesteine unterworfen sind und durch den sie sich mittelst der Fleckschiefer, Fruchtschiefer und Cornubianite bis zu den überlagernden Urthonschiefern und chloritischen Schiefen herauf verfolgen lassen. Das Ganze wird von dem mächtigen devonischen Schichtensystem überdeckt und unseren Blicken entzogen.

G. BISCHOF*) schliesst auf metamorphische Prozesse unter dem Schiefergebirge. Er sagt:

„Ist die Mächtigkeit des Rheinischen Schiefergebirges 30,000 Fuss, und schreitet die Temperatur in den unbekanntem Tiefen in demselben Verhältnisse fort, wie es in bekannten Tiefen ermittelt werden kann: so würde in der untersten Schicht eine Temperatur von $\frac{3 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0}{1 \cdot 1 \cdot 5} + 8^\circ = 268^\circ$ R. stattfinden. In solchen und selbst in geringern Tiefen können Prozesse mit Hilfe überhitzten Wassers von Statten gehen. Die Resultate derselben werden aber uns Sterblichen nie sichtbar werden.“

Sie sind uns zum Theil sichtbar geworden in den Auswürflingen des Laacher-Sees, nicht nur in den metamorphischen Schiefen, sondern auch in den Sanidingesteinen selbst; denn auch sie versprechen uns einige Aufschlüsse über diesen interessanten Gegenstand.

(Schluss folgt.)

*) Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II. Aufl. Bd. III, S. 209.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Artikel/Article: [Die Auswürlflinge des Laacher-Sees. 451-492](#)