

Die erloschenen Vulkane Deutschlands.

Von

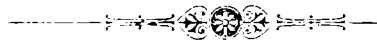
Heinrich Hesse

Oberlehrer.

Wissenschaftliche Beilage

zum

Jahresbericht der Realschule zu Reichenbach i. V.



REICHENBACH I. V.
DRUCK VON HAUN & SO
1883.

1883 PRG. No. 521.

Gegenwärtige Abhandlung, ein Beitrag zur Geschichte der erloschenen Vulkane, macht nur darauf Anspruch, das Wichtigste, was über die deutschen Vulkane veröffentlicht worden ist, zu leichtem Ueberblick vereinigt und einzelne Punkte vervollständigt zu haben. Der Verfasser will dadurch auch in weiteren Kreisen Interesse erwecken und zu allseitigem Studium der deutschen Vulkane anregen, nicht aber neue Aufschlüsse der so merkwürdigen und vielfach noch unerklärten Verhältnisse bieten oder eine vollständige Statistik der einzelnen fraglichen Gesteine liefern. Die Litteratur in einzelnen geologischen Fächern schwillt in der neueren Zeit so an, dass es schwer wird, dieselbe zu bewältigen. Es muss daher mit Nachsicht aufgenommen werden, wenn eine Zusammenstellung der Resultate geboten wird, welche besonders dem Nichtfachmann das Schritthalten bei der Erforschung einzelner Gebiete der Wissenschaft ermöglichen soll. Gern hätte der Verfasser die vulkanischen Erscheinungen an noch thätigen Vulkanen studiert; mehrere Hindernisse gestatteten nur den Besuch der zahlreichen ausgebrannten Vulkane (Eifel, Siebengebirge, Kaiserstuhlgebirge, die böhmischen Lokalitäten u. a.). Die geographischen Grenzen des behandelten Gebietes sind derart erweitert, dass alle diejenigen Erscheinungen mit besprochen wurden, welche mit deutschen Vorkommnissen verknüpft sind; so wurde das gesamte Erzgebirge, das ganze nördliche Böhmen berücksichtigt. Der Versuch, natürliche Grenzen scharf zu ziehen, stösst auf Schwierigkeiten; die verschiedenartigsten Rücksichten der Einteilung durchkreuzen sich. Die politischen Grenzen sind freilich schärfer, aber sie sind leicht der Veränderung ausgesetzt, verbinden zuweilen Verschiedenartiges, trennen auch oft Gleichartiges; es müssen also „ideale natürliche Gebiete“ gebildet werden. Was die wissenschaftliche Abgrenzung anlangt, so wurde vielleicht Manches unberücksichtigt gelassen, was dem Leser nötig erscheint, Manches ausführlicher behandelt als nötig. Es mag dies damit entschuldigt werden, dass es äusserst mühsam ist, das dem Wesen nach Wichtigste den zum Teil zerstreuten Notizen zu entnehmen. Zum Schlusse bleibt dem Verfasser nur noch die angenehme Pflicht zu erfüllen, allen denen, welche dieser Arbeit ihre Unterstützung geliehen, seinen Dank auszusprechen.

Unter Vulkanen versteht man kegelförmige Berge oder Hügel, an welchen Eruptionsercheinungen wahrgenommen werden, die also „durch einen Kanal mit dem Erdinnern in Verbindung stehen oder gestanden haben und gasförmigen, besonders glutflüssigen Materialien zum Ausgange dienen oder gedient haben“; ¹⁾ Berge, die in ihren Strukturverhältnissen „durch radiale oder concentrische Anordnung der Massen sich auf eine mehr oder minder vertikale Achse beziehen lassen“.²⁾ Das Resultat einer vulkanischen Eruption ist gewöhnlich ein konischer Hügel, der aus Schlacken und andern losen Auswurfmaterialien besteht, an der Spitze einen Krater, an den Abhängen einen Lavastrom besitzt, dessen Dimensionen von der Quantität, dem Grade der Flüssigkeit desselben und dem Charakter der Umgebung abhängt; haben wiederholt Auswürfe an demselben Orte stattgefunden, so entsteht ein grösserer Kegel, ein vulkanischer Berg, der aus wechsellagernden Schichten von Auswürflingen und Lavaströmen besteht, bei dem die

¹⁾ Credner, Elemente der Geologie. 1678. S. 125.

²⁾ Seebach, Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft 15. Bd. S. 644

Spalte durch den Krater gekennzeichnet ist. Wo Laven von unvollkommener Flüssigkeit aus mehreren Oeffnungen an derselben Spalte ausquellen, werden sich die entstehenden Hügel in eine massive Kette von antiklinaler Struktur oder in eine Reihe von Kuppeln vereinigen. Wenn wir nun auf der Erdoberfläche Bergen begegnen, die isoliert oder in Reihen stehen, kraterförmige Vertiefungen besitzen, mit Schlacken und Lapilli bedeckt sind, an deren Abhängen schmale, lange in eine Anschwellung endigende, mit Schlackenüberzug versehene Massen beobachtet werden, so ist es evident, dass dies wegen der Analogie mit dem, was vor unsern Augen vorgeht, vulkanische Kegel mit Lavaströmen sind, wenn wir auch über die Zeit ihrer Thätigkeit im Ungewissen sind und jede andere Spur des vulkanischen Ursprungs verschwunden ist. Derartige Vulkane, die aus Schichten von ausgeworfenem und ausgeflossenem vulkanischen Material bestehen, nennt man geschichtete oder Stratovulkane. Aber auch jene glockenförmigen (Basalt-, Trachyt-, Phonolith-) Kegel ohne Krater und Eruptionsschlund, sowie jene deckenartigen Ausbreitungen von gleichartigem Gesteinsmaterial, das säulenförmig oder bank-, plattenartig abgesondert ist, sind vulkanischen Ursprungs; man nennt diese einer älteren geologischen Aera angehörenden massige oder homogene Vulkane „In genetischer Hinsicht setzt v. Seebach für die Stratovulkane im Gegensatz zu den homogenen die Mitwirkung von Wasserdämpfen voraus“. Da aber bei neueren Vulkanen die geschichtete Form weit aus vorwaltend ist, während ältere (tertiäre) Vulkane meist als homogene auftreten, so haben andere Naturforscher in diesem Umstande einen Hinweis darauf gefunden, dass die letztere Form nur als eine stark erodierte der Stratovulkane zu deuten ist.¹⁾ Die Entstehung der erloschenen geschichteten und massigen Vulkane kann auf folgende Weise gelaucht werden. In der Nähe eines thätigen Vulkans öffnet sich ein neuer Krater; es weicht die Lava in dem ersteren Krater zurück, derselbe wird oberflächlich verschüttet, die Wände stürzen wohl teilweise in sich zusammen und nur der Fuss zeigt noch die Schichten; wir haben dann einen geschichteten Vulkan, der mehr oder weniger zur Ruine geworden ist. Es kann aber auch der Druck von unten nur noch so gross sein, dass die (dickflüssige) Lava den Kanal und Krater erfüllt, vielleicht etwas überquillt und dann langsam erkaltet. Diese massive Masse, die meist ursprünglich von einem geschichteten Materiale umschlossen ist, wird im Laufe der Zeit zu Tage treten, da durch Einwirkung der Atmosphärien die umhüllenden Schichten fortgeführt werden. Es bildet sich also dadurch eine massige Kuppe, ein homogener Vulkan. Andere homogene Vulkane sind auf Lavaströme zurückzuführen, die in ein tieferes Niveau flossen, wieder andere auf zähe Ergussmassen, die aus einer Spalte quellend, über dieser sich aufgestaut und ausgebreitet haben. Erstere zeigen, wenn die Verbindung mit dem Eruptionspunkte durch die Erosion zerstört ist, eine massige Kuppe ohne Krater, bei der die Platten des Gesteins nach 3 Seiten in gleichem Sinne mit den Bergflanken fallen und an der Seite horizontal liegen, wo der gegen das Eruptionscentrum weisende dünne Stiel des Lavastroms in die Kuppe übergeht. Die jüngeren Massen breiteten sich dabei über die älteren aus, die Kuppe lagert auf einer ebenen Fläche und hinterlässt, gänzlich erodiert, keine Spur.²⁾ Bei letzteren findet man, weil sich im weichen Innern unter dem gewölbten Krustenpanzer fort und fort die jüngeren Massen verbreiteten, nach der Erkaltung „Quellkuppen“, die durchaus aus concentrischen um eine Achse gelagerten Schalen bestehen (zwiebförmige Struktur) und mit einem Stiele in die Tiefe setzen, welcher nach der völligen Abtragung der Kuppe in der Erde als vertikaler Gang erhalten bleibt. Während der Stratovulkan nach langer Ruhezeit bisweilen wieder in den thätigen Zustand übergeht, von neuem Material auswirft und seine Form verändert, ist die Thätigkeit der massigen Vulkane für immer abgeschlossen.

¹⁾ Reyer (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien 1879, S. 473) bezeichnet als Vulkantypen einerseits Tuffkegel, andererseits Ströme und Quellkuppen und hebt hervor, dass die meisten Vulkane aus beiden Typen gemischt sind. Während bei der Bildung von Tuffkegeln ein stark durchtränktes Magma aus einer Spalte tritt und zerstäubt, quillt bei Strömen und Quellkuppen wenig durchtränktes Magma aus derselben, welches sich je nach seiner Konsistenz und nach der Neigung der Erdoberfläche als Kuppe aufstaut oder als Decke bez. Strom ausbreitet. Erstere besitzen einen Krater, letztere nicht.

²⁾ cf. Sigmund, die Tektonik der Vulkantypen. 1880.

Begegnen wir in einer Gegend massigen Kuppen von petrographisch gleichartigem Gestein, so werden wir aus den Lagerungsverhältnissen (Gänge oder Stöcke, Ströme), der Makro- und Mikrostruktur der Gesteine, der Absonderungsform,) aus der Emporförderung von Bruchstücken der Gesteine in der Tiefe, aus der Einwirkung auf benachbarte Ablagerungen (Verglasung, Frittung, Brennung, Verkokung, prismatische Absonderung, Umwandlung dichter Kalksteine in körnigen Marmor und Grauwacke in Hornfels), aus geognostischen und anderen Kombinationen schliessen können, dass die Kuppe aus vulkanischem Gestein besteht. Durch dergleichen Beobachtungen und Untersuchungen hat sich ergeben, dass die Gesteine der trachytischen und basaltischen Formation, die durchgehends vermittelnde Glieder und Zustände besitzen, vulkanischen Ursprungs sind. Bei der einen Gruppe sind feldspatige, thonerdereiche Silikate, bei der andern augit- und olivinartige thonerdefreie vorwiegend; die trachytischen Gesteine sind kieselsäurereich (ca. 75 %), die basaltischen sind ärmer an Kieselsäure (ca. 48 %), sehr basisch. „Ist in trachytischen Gesteinen ein wesentlicher Teil der Grundmasse durch Leucit, Nephelin, Noscian, Hauyn und vielleicht Sodalith gebildet, so trennen wir solche von den trachytischen Felsarten ab als Phonolithe.“²⁾

Nur einige Resultate der Untersuchung dieser Gesteine, die entschieden die vulkanische Natur derselben beweisen, seien besonders angeführt. Die Gemenge von Mineralarten (Trachyte, Phonolithe, Basalte) führen zwischen den krystallinischen Gemengteilen glasige oder halbentglaste Masse, das Residuum des ursprünglichen Magmas; als Gemengteil findet man auch Leucit, ein Mineral, dessen Entstehung man vormals lediglich an vulkanische Herde geknüpft erachtete; in mikroskopischen Hohlräumen der Gemengteile ist manchmal flüssige Kohlensäure enthalten, was auf Bildung der Krystalle unter ungeheurem Druck in grosser Tiefe hinweist; dazu kommt, dass Basalte und Trachyte oft innig verknüpft mit erloschenen oder noch thätigen Vulkanen auftreten, indem sie in förmlichen Strömen vorkommen, mit Schlacken und Lapilli verbunden sind und wesentlicher Anteil an dem Aufbau jener Berge haben. Die mikroskopische Untersuchung hat dargethan, dass zwischen Basalten und basaltischen Laven nur der Unterschied ist, dass bei den Basalten während der langen Zeit, die sie existieren, Umwandlungsprozesse eingetreten sind. Die Anordnung der kleinsten Teile in den neuesten Laven und in der ganzen Reihe eruptiver Gesteine, deren Entstehung nicht unmittelbar beobachtet werden kann, ist vollkommen übereinstimmend. Die Texturunterschiede der Laven rühren wohl von der schnelleren oder langsameren Abkühlung her. Je schneller dieselbe erfolgte, um so glasartiger und schlackiger wurde das Gestein, je langsamer, um so dichter, porphyrtiger oder krystallinischer. „Es besteht kein wesentlicher, durchgreifender und allgemeiner Unterschied zwischen den Laven und den Basalten, Trachyten, Phonolithen, weder in geognostischer, noch in petrographischer Beziehung. und würden wir bei strenger Trennung der Gesteine nach den angeblichen Unterscheidungsmerkmalen gar oft Teile eines und desselben Gesteins hier als Laven, dort als Basalt zu bezeichnen haben.“³⁾ Diese Ansicht bestätigt Zirkel und von Lasaulx. Die Basalte, sagt Dressel, sind Laven, wenn wir nur auf ihre mineralische und chemische Konstitution, auf ihre Abkunft, auf die Ursachen und den Vorgang ihrer Eruption sehen, aber keine Laven sind sie, wenn wir die besonderen Umstände betrachten, unter denen sie ihre Gebirgs- und Lagerungsform annehmen. „Es besteht ausser der grösseren Porosität keinerlei wesentlicher Unterschied zwischen den Strömen, die am Laacher See den Kratern des

¹⁾ Die Erscheinung der säulenförmigen Zerklüftung ist bei keinem anderen vulkanischen Gesteine in solcher Schönheit bekannt geworden wie beim Basalt. „Meist senkrecht auf der äusseren Oberfläche, bei Gängen senkrecht auf ihre Wandflächen, stehend, ziehen sich oft mit ganz wundersamer Regelmässigkeit die Absonderungsfächen tief in die Masse der Gesteine hinein“ Toula, die vulk. Berge. 1879. S. 133. Zur Erklärung ist zu erwähnen, dass bei der Abkühlung der Lava eine Zusammenziehung der Masse eintritt. Dieselbe bewirkt eine Spannung, an der Oberfläche rascher als in grösserer Tiefe, welcher ein Zerreißen der Masse folgt. „Das geringste Mass der Arbeit bedingt sechsseitige Formen“; damit wird klar, wie es kommt, dass ca. 70 % der Basaltsäulen sechsseitig sind

²⁾ N. Jahrb f Min. 1865 S. 664.

³⁾ Frisch u. Reiss, Geolog. Beschr. der Insel Tenerifa. S. 332.

Forstbergs und des Kunkskopfes entfloßen sind und dem Gestein des Felsens, auf welchem in Sachsen das Schloss Stolpen steht.“¹⁾ Die Lava bildet Gesteine, welche ihrer petrographischen Natur nach entweder zu den Trachyten oder zu den Basalten gehören. Die poröse Textur sowie die Schlackenbildung wird durch das Vorhandensein von Wasserdampf erklärt.

Erst im Anfang dieses Jahrhunderts brachte uns die Geologie Aufschlüsse über die wahre Natur des Basaltes und der übrigen vulkanischen Gesteine und lehrte dadurch einen vorgeschichtlichen Zustand der Erde kennen, wie ihn die Phantasie früherer Zeiten sich nicht geträumt hat; der Boden friedlicher Länder wurde vielfach als Schauplatz vulkanischer Thätigkeit der vorhistorischen Zeit erkannt. Die homogenen Vulkane versetzen uns in die Tertiärzeit. „Die Gesteinsproduktionen der vulkanischen Gruppe haben in der Zeit der neozoischen Formationen begonnen und reichen in den eigentlichen Vulkanen mit offenen noch thätigen Eruptionskratern bis in die heutige Zeit.“²⁾ Dabei mögen sich an den einzelnen Oertlichkeiten die Eruptionen selten öfters wiederholt haben; im allgemeinen scheint die hervorgedrungene Masse zähflüssig gewesen zu sein und die Oeffnung oder Spalte für immer wieder verstopft zu haben. Auf Grund der neueren Forschungen hat man erkannt, dass auch andere Gesteine feurigen Ursprungs sind; freilich erfolgte ihre Eruption in noch früheren Zeiten und jedenfalls in der Weise, dass die Masse breiartig aus Erdrissen hervorquoll; man nennt diese Gesteine gewöhnlich plutonische Gebilde. Sie führen uns die gewaltigen Epochen der Bildungsgeschichte der Erde vor. Sie zeigen uns, dass im allgemeinen „eine Porphyrykuppe des karbonischen, eine Melaphyrdecke des dyassischen Zeitalters, eine paläozoische Diabasinlagerung mit Bezug auf die Art ihrer Entstehung nichts anderes als ein Trachytkegel oder eine Basaltdecke ist; dass sie sämtlich aus vulkanischen Massenergüssen hervorgingen, die entweder von gar keinen oder von unbedeutenden Tuff- und Schlackenauswürfen begleitet waren.“³⁾

Im folgenden werde ich mich auf die vulkanischen Vorkommnisse Deutschlands beschränken und dabei ausser den geschichteten Vulkanen nur die in die Tertiärzeit fallenden vulkanischen Formationen der Trachyte und Basalte ins Auge fassen. Die geschichtlichen Urkunden, welche Deutschland betreffen, schweigen von ehemals thätigen Vulkanen und auch die Tradition verstummt, wenn wir nach denselben fragen. Und doch giebt es viele Orte, wo Spuren ehemaliger vulkanischer Thätigkeit sich zeigen; vorzüglich ist Mittelddeutschland „ein ausgedehnter Vulkanherd“ gewesen, wenn auch die deutschen längst erloschenen Vulkane nur sehr schwache Abbilder jener grossen, noch thätigen Vulkane Italiens sind. Die Grauwackeschiefer, Kalk- und Sandsteinschichten der devonischen und silurischen Zeit, die bunten Sandsteine, die Muschelkalke und jurassischen Mergel sind ebenso durchbrochen und zeigen ebenso Spuren der Wirkung vulkanischer Gesteine wie jüngere Kreide- und Braunkohlengebilde der Tertiärzeit. Das vulkanische Material erscheint bald in Schichten, oft grosse Flächenräume bedeckend, oft in Verbindung mit Laven, Aschen, Bimssteinen; bald baut es Kegel auf und ist blasig, dicht, säulenförmig, knollig oder plattenförmig abgesondert; bald dringt es in Gängen in ältere Gesteine ein, bald ruht es auf diesen, bald zertört es ganz oder teilweise die durchbrochenen Gesteine. Ueber die Beschaffenheit der letzteren und über die Tiefe, aus welcher die Eruptivgesteine kommen, geben uns die Einschlüsse in den vulkanischen Gesteinen Auskunft. Von besonderer Wichtigkeit sind hierbei die Einschlüsse der Tuffe, weil diese am Anfang der Eruption durch die hochgespannten Gase losgerissen und ausgeschleudert wurden und darum weniger Täuschungen veranlassen können. Betrachtet man die Lage der einzelnen Vulkane, so erscheinen sie fast durchgehends wie besondere Oeffnungen auf langen, in die Erdrinde gerissenen Spalten. Die jetzt erloschenen Vulkane ziehen sich von der Eifel aus durch das Siebengebirge, den Westerwald, das Vogelsgebirge, den Habichtswald,

¹⁾ Zirkel, Bas. S. 189.

²⁾ Nöggerath, die ges. Naturwiss. III. 580.

³⁾ Credner, Geologie. S. 155.

die Rhön, den Thüringer Wald, das Fichtelgebirge, das Erzgebirge, durch Böhmen, die Lausitz, bis nach Schlesien hin. „Die kesselförmigen Krater und die gewaltigen Lavaströme der Laacher Gegend, das vulkanische Hochplateau des Vogelsberges, die zahlreichen Basaltkegel Hessens, der glockenförmige Milleschauer in Böhmen sind solche vulkanische Denkmäler aus der geologischen Vergangenheit Deutschlands.“¹⁾ Die basaltischen Gebilde insbesondere liegen zum grössten Teile in einer Streichungslinie von West nach Ost zwischen 49° 45' und 51° 45', durchziehen in dieser Zone parallel der Hauptkette der Alpen ganz Deutschland und reichen von der Eifel bis in die angrenzenden Teile von Böhmen und Mähren. Ausserhalb dieser „Basaltparallele Deutschlands“ sind noch im Süden zu erwähnen das Kaiserstuhlgebirge im Breisgau und die vulkanischen Berge des Höhgaues, der schwäbischen Alp, des Riesgaucs, vereinzelte im Schwarzwalde und Odenwalde. Genau den basaltischen Zügen von der Eifel bis zum Riesengebirge folgen Kohlensäurequellen; sie finden sich in der Eifel, in den Umgebungen des Laacher Sees und des Siebengebirges, des Westerwaldes und des Taunus, des Habichtswaldes, des Meissners, des Vogelsgebirges, der Rhön, des Fichtelgebirges, Erzgebirges, böhmischen Mittelgebirges und Riesengebirges und bilden die letzten Nachwirkungen der vulkanischen Thätigkeit früherer Zeiten. Wie die noch thätigen Vulkane alle auf Inseln oder längs der Meeresküste und in der Nähe grosser Binnengewässer liegen, so haben auch die erloschenen Vulkane zur Zeit ihrer Thätigkeit sich in der Nähe von Meeren oder Binnenseen befunden, deren Grenzen durch spätere geologische Vorgänge verrückt wurden. „So liegen die Vulkane des Laacher Sees und der Eifel heute 33 Meilen von der Meeresküste, welche sich vor verhältnissmässig noch kurzen Zeiträumen nur in wenigen Meilen Entfernung von denselben hinzog.“²⁾

Die geschichteten und massigen Vulkane Deutschlands sollen nun zur Besprechung gelangen.

I. Die Eifel.

Der Name Eifel³⁾ (Eiffia) bedeutet, wie Leonhard hervorhebt, so viel als glühender, brennender Landstrich. Man glaubte früher aus einigen altertümlichen Benennungen „Teufelskanzel, Wildenstein“ u. a., womit man vulkanische Berge bezeichnet findet und die man mit Sagen in Beziehung zu bringen suchte, schliessen zu können, es sei die Bezeichnung Eifel entstanden, als die Vulkane noch gewütet, es seien Menschen Augenzeugen der vulkanischen Katastrophe hier gewesen. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass diese Folgerung eine irrige ist und dass diese Bezeichnungen nur als Beweise des Eindrucks gelten können, den verschiedenartige Vorkommnisse dieser Gegend auf das Gemüt der ersten Bewohner gemacht haben. Cotta⁴⁾ leitet die Benennung Eifel von Eiv = Schnee ab und weist dabei auf die Rauheit und Unfruchtbarkeit⁵⁾ des Landes hin. — Erlöschene Vulkane, abenteuerlich geformte Bergspitzen und die in den ausgebrannten Kratern zusammengelaufenen Gebirgsseen, Maare genannt, sind Ursache, dass sich schon vor vielen Jahren die geologische Forschung diesem Landstriche zugewandt hat und dass diese

¹⁾ Credner, das Leben in der Natur. 1871. S. 7.

²⁾ Credner, Geologic 1873. S. 133.

³⁾ „Der Name ist schwerlich deutsch; eine Deutung desselben ist mir unbekannt.“ Fürstemann, Ortsnamen. 1872. S. 35.

⁴⁾ Deutschlands Boden. II. 297.

⁵⁾ „Zu der Zeit der Römerherrschaft ist die Eifel höchst wahrscheinlich ein gut kultiviertes Land gewesen, wie die zahlreichen römischen Niederlassungen, Paläste, ausgedehnte Heerstrassen, eine Wasserleitung, Münzen und Werkzeuge beweisen. Zu einem noch höheren Glanze erhob sich die Eifel im Mittelalter durch die Blüte zahlreicher Dynastengeschlechter, die sich meist auf den bedeutendsten Höhen angesiedelt hatten, und deren einst so grossartige Wohnungen noch jetzt in ihren Trümmern unser Staunen erregen. Da waren die Grafen von Ahr, von Aremberg, von Blankenheim, von Virnenburg, von Manderscheid u. a., die ihre Herrschaft weit ausbreiteten. Später kam die Eifel ganz herunter, erst in der Neuzeit hat die Verwaltung das ganze vorkommene Land so gehoben, dass kein Bewohner desselben mehr wie ehemals erröthend, sondern mit Stolz sagen kann: Ich bin aus der Eifel.“ Wirtgen, die Eifel. 1869. S. 128.

Gegend bis auf den heutigen Tag viel besucht und studiert wird. Wie wichtig die Kenntnis der Eifler Vulkane ist, spricht L. von Buch gegen Steininger¹⁾ aus, wenn er sagt: „Die Eifel hat ihres Gleichen in der Welt nicht; sie wird auch ihrerseits Führer und Lehrer werden, manche andere Gegend zu begreifen und ihre Kenntnis kann gar nicht umgangen werden, wenn man eine klare Ansicht der vulkanischen Erscheinungen erhalten will.“ Es ist schwierig eine scharfe Abgrenzung grösserer Bezirke in der Eifel festzustellen. Ursprünglich bezeichnete man mit dem Namen Eifel einen alten Gau, jetzt fasst man wohl damit den ganzen Nordwesten des niederrheinischen Schiefergebirges zwischen Mosel, Rhein und belgischer Grenze zusammen; oft bezeichnet man damit auch nur den höheren Teil des bezeichneten Landstriches, das Hochplateau zwischen Rhein, Mosel, Rör und Sauer. Delitzsch bezeichnet den von dem Rhein und der Mosel im Osten und Südosten, von der Maas im Westen und Nordwesten, von der niederländischen Ebene im Norden, von den Trias- und Juraplateaus Lothringens im Süden eingeschlossenen Teil des rheinischen Landes im allgemeinen mit dem Namen Eifel, und unterscheidet da wieder: Voreifel, hohe Eifel, vulkanische Eifel und Schneifel.“²⁾ Wer von Koblenz nordwestlich nach Aachen oder von Köln südwestlich nach Trier wandert, der durchschneidet auf beiden Wegen die Eifel auf 15 Meilen in ihrer ganzen Breite. Karl der Kahle mass sie einst, als er den ersten französischen Anspruch auf das linke Rheinufer zu machen gedachte und von Ludwig III., dem Sohne Ludwigs des Deutschen, am 8. October 876 auf dem Maifelde gänzlich geschlagen, in eiligster Flucht nach Lüttich entrann.³⁾ Wer von Koblenz bis Köln und von da nach Aachen, sodann nach Trier und von da wieder nach Koblenz ein grosses unregelmässiges Viereck beschreibt, der hat die Ränder der Eifel auf allen Seiten begangen. Die zu 100 □ Meilen angeschlagene Oberfläche verteilt sich in 4 Regierungsbezirke der preussischen Rheinprovinz: Koblenz, Trier, Köln, Aachen. Die vulkanische Thätigkeit begann in dieser Gegend mit dem Ausbruch von Trachyten, Phonolithen und Trachydoleriten, deren Vorkommen auf einzelne Kuppen bei Kelberg und Adenau beschränkt ist. Verbreiteter ist der Basalt, der abgesehen von zerstreuten Kuppen im Osten und Westen in der Richtung NNO—SSW in zahlreichen Kuppen auftritt. Ein Zug von Basaltbergen in der Nähe der Trachyte erstreckt sich vom Scharfenkopf nach der Lützelacht oder Hohenacht, ein anderer derartiger Zug von der Nürburg oder vom Scharfenkopf nach dem Hohenkelberg. Am wichtigsten sind hier aber die unvulkanischen Bildungen. In den geschichteten Vulkanen des gesamten Eifelgebietes kann man leicht 2 Systeme unterscheiden, das rheinische und das Eifler (im engern Sinne). Die rheinischen Vulkane liegen zwischen der untern Mosel und der untern Ahr und gehen von dem Rheine nur höchstens 3 Meilen landeinwärts. Grösstenteils gehören sie dem Maifelde an; das Becken des Laacher Sees ist ihr Mittelpunkt. Das Eifler Vulkansystem bildet eine 6½ Meilen lange, von SO nach NW gerichtete Spalte, die bei Bertrich beginnt (Falkenlei) und an der nordöstlichsten Spitze der Schneifel bei Ormont endigt (Goldberg); eine Spalte geht in nordöstlicher Richtung von der Falkenlei bis zum Steinrausch und ist 4¾ Meilen lang; eine südwestliche Spalte geht vom Wartgesberge bis zum Goldberge und hat 5,8 Ml. Länge.⁴⁾ Humboldt hebt hervor, dass die Lava erzeugten Ausbrüche auf der ersten dieser Spalten liegen, dass „die Maare von dem Marfelder Maare an bis Moosbruch und zum Laacher See hin, einer Richtungslinie von SW gegen NO“ folgen und dass sich diese Haupttrichtung in den 3 Maaren von Dann schneiden. Die grösste Breite der ersten Spalte, zwischen Birresborn und

¹⁾ Bemerkungen über die Eifel. 1824. S. 32.

²⁾ Andere teilen die Eifel in folgende Bezirke: das Maifeld — der Name dürfte wohl auf die Volksversammlungen der Franken zurückzuführen sein — oder der Maiengau (Flussthal der Nette, der Engersgau (System der Wied), der Abrgau (vom Flusse Ahr benannt), die hohe Eifel, die Vordereifel und die Schneifel mit dem hohen Veen. Sie stellt ein im NW an das hohe Veen angelehntes, im Norden durch den Busen von Bonn begrenztes, im NO und SO sich bis gegen den Rhein und die Mosel ausdehnendes, im SW sich den sog. Eissling fortsetzendes, plateauartiges Bergland dar, welches eine Mittelhöhe von nahe 1500 Fuss erreicht. Zeitsch. d. d. geol. Ges. 1871. S. 300.

³⁾ Wirtgen, Natur, 1869 S. 134 f.

⁴⁾ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1865 S. 94 u. 95.

Hillesheim, umfasst 2 Meilen. Dazu sind noch einige kleinere isolierte Punkte zu zählen, unter welchen der von Manderscheid der grossartigste ist. Die vulkanische Eifel ist ein im Mittel 350—490 m hohes Gebirgsland, in welchem einzelne Punkte eine Seehöhe von mehr als 650 m erreichen; sie enthält zwischen Hillesheim, Daun und Gerolstein 55 Eruptionskegel, schwarze Lavaströme und tiefe Kesselthäler, ursprüngliche Krater mit den teils mit Wasser gefüllten, teils abgelassenen sog. Maaren. Die vulkanischen Partien von Wollmerath, von Uelmen und von Drees bilden Verbindungsglieder zwischen dem rheinischen und Eifler Systeme. Die Vulkane der Vordereifel finden sich im Gebiete der Ues, Alf, Lieser, Kyll; solche der hohen Eifel im Gebiete der Ues. — Im folgenden wird hauptsächlich auf das Laacher-See-Gebiet und auf die Vordereifel Rücksicht genommen werden.

Die herrschenden Gesteine haben einen schiefrigen Character; sie gehören nebst den sie begleitenden Schiefem und Sandsteinen zur Grauwackegruppe, dem devonischen Systeme an, wie die Untersuchungen des rheinischen Geologen von Dechen und ebenso die paläontologischen Untersuchungen von den Gebrüdern Sandberger, Krantz, Zeiler und Wirtgen auf das bestimmteste dargethan haben. Voll von Versteinerungen der devonischen oder alten roten Sandsteingruppe ist der stellenweise auftretende Kalkstein. Vom Laacher See bis zur Vordereifel wurde die untere Abteilung der Devonformation, Thonschiefer und Sandstein, im Kyllthal die mittlere Devonformation, Eifelkalkstein (Gerolstein, Hillesheim etc.), im Gebiete der Kyll auch Buntsandstein (Lammersdorf, Steffeln, Bettingen) von Vulkanen durchbrochen; beim Laacher See, zwischen Andernach und Koblenz, ist der Löss von Bimsstein und grauen Tuffen bedeckt und bedeckt seinerseits auch vulkanische Massen. Die Vulkane brachen aus den geneigten Schichten hervor und zwar erfolgten die Ausbrüche zuweilen auf dem Boden tiefer Thäler, zuweilen auf dem Gipfel der Berge und häufig auf dazwischen liegenden Plateaus. Besteht man diese Gegend, so trifft man vulkanische Erscheinungen oft unerwartet an und man befindet sich häufig auf einem Kraterande, ehe man zu der Vermutung gelangte, dass man sich einer Ausbruchsgegend näherte. Ueberraschend ist es, unerwartet über eine steile Wand hinab in einen Kessel zu sehen, in dessen Tiefe sich ein blauer Kratersee oder ein Moor ausbreitet. Die vulkanische Thätigkeit hat sich bei den hiesigen Vulkanen in bescheidenen Schranken geäussert; wohl haben zahlreiche Eruptionen stattgefunden, aber an keiner einzigen Stelle hat sich ein bedeutender Berg gebildet. Die ausgeworfenen Massen bedecken bei manchen Vulkanen nur als dünne Schicht den Boden; andere Vulkane Mosenberg sind vollständig ausgebildete Stratovulkane, zeigen Krater und Lavaströme; freilich übertrifft der kleinste Vulkan der Auvergne selbst den Mosenberg an Grösse. Manche Gegenden zeichnen sich besonders dadurch aus, dass vulkanische Produkte das Grundgestein ganz verdecken, dass zahlreiche vulkanische Kegel mit oder ohne Krater auf kleinem Raume erscheinen. Dies ist der Fall zwischen den Flüssen Nette und Brohl wie in dem Dreiecke zwischen Daun, Gerolstein und Hillesheim, wo die Grauwacke verschwindet, wo manche der Vulkane trichterförmige Krater haben, bei andern durch spätere Lavaergüsse die eine Seite derselben eingebrochen ist, andere derartige Kegel durch mechanische Einwirkung zum Teil zerstört worden sind. Man muss Dressel¹⁾ Recht geben, wenn er sagt: „Das Laacher- und Eifelgebiet ist nicht nur eine ausgesprochene deutliche Vulkan-gegend, die einzige Deutschlands, sondern es bilden auch die vulkanischen Erscheinungen am Laacher See und in der Eifel der Zeit und ihrer Ausbildung nach den Uebergang von den früheren Eruptivbildungen, zunächst vom Basalt, Phonolith und Trachyt zu den heutigen Vulkanprodukten und zeigen deshalb auch am klarsten die nahen Beziehungen zwischen beiden.“ Wenn man diese erloschenen Vulkane embryonische genannt hat, so kann diese Bezeichnung nur für einen Teil derselben gelten (Maare), da viele alle Eigentümlichkeiten der grösseren Vulkane aufweisen. — Als vulkanische Gesteine sind Trachyt (Rengersfeld, Kitzenweiher, Frohnfeld bei Kelberg, das Brinkenköpfchen, Plütting, Eichholz u. a.), Phonolith (Olbrück,

¹⁾ Geogn.-geolog. Skizze der Laacher Vulkangegend. 1871.

Stevenskopf, Schilkopf, Englerkopf, Lehrberg, Burgberg u. a.) und Basalt (Leilenkopf, Herchenberg, Bausenberg u. a.) zu nennen. — Es giebt Vulkane, die nur vulkanischen Sand und kleine Schlackenstücken ausgeworfen (Maare), andere haben Schlacken verschiedener Art geliefert (3 Krater von Gillenfeld, 2 von Bettenfeld, 1 von Gerolstein u. a.; andere haben Lavaströme ergossen und Schlackenmassen ausgeworfen, (2 bei Bertrich, der Mosenberg, 1 bei Ettringen u. a.). Typische Ströme finden sich bei Bertrich, Gerolstein, Dockweiler; eine Ueberlagerung zweier Ströme zeigt der Scharteberg; teilweise zerstört (durch die Lieser) ist ein Lavaström vom Firmerich bei Daun. Durch aufgehäuften Massen dem Blick fast ganz entzogen ist die Lava von Niedermendig. Die höchsten Punkte der Schlackenkrater im Gebiete des Laacher Sees sind 574 m (Hochsimmer) bis herunter zu 223 m (Nickenicher Weinberg), so dass die Differenz der Höhen 351 m beträgt. Diejenigen der Vordereifel liegen zwischen 690 m (Errensberg) und 407 m (Facherberg), so dass hier nur 283 m. Höhenverschiedenheit ist. Was die Schlackenberge betrifft, welche die Form von Rücken und Kuppen haben und zum Teil am Fusse mit Lavaströmen in Verbindung stehen, so liegen die höchsten Punkte beim Laacher See zwischen 549 m (Sulzbusch) und 295 m (Plaidter Humerich), in der Vordereifel zwischen 650 m (Nerother Kopf) und 414 m. (Falkenlei); es ist also der Höhenunterschied beim Laacher See 254 m, in der Vordereifel 236 m.¹⁾ —

Sehr wichtig für den Geognosten erscheinen die merkwürdigen Seen, die unter dem Namen der Maare bekannt sind. Dass wir es in den Maaren mit wirklichen Produkten der vulkanischen Thätigkeit zu thun haben, dafür spricht ihr beständiges Vorkommen in vulkanischen Gegenden, sowie die nicht seltene Anhäufung echter Schlacken und Lapilli an ihrem Rande, und die zuweilen gefrittete und verglaste Beschaffenheit der von ihren Wänden abstammenden Gesteinsfragmente. Die Maare sind kesselartige Einsenkungen oder Einstürze des Gebirgs, „veranlasst durch eine Lockerung des Schichtenverbandes infolge des Andranges unterirdischer überhitzter Dampfmassen“; als sekundäre Erscheinungen ereigneten sich hierbei wiederholte Aschen-, Lapilli- und Gesteinsauswürfe, weshalb sie bald mit niedriger Tuffumwallung versehen sind, bald ohne dieselbe erscheinen. Einige sind ringsum ganz geschlossen (Pulvermaar), andere sind durch ein Abflussthäl durchbrochen. Der Boden der Maare liegt meist weit unter dem gewöhnlichen Niveau, wodurch sich die Bildung der kleinen Seen, die durch ihre runde Form auffallen, leicht erklärt. Während die Domvulkane vulkanische Berge ohne Krater sind, haben wir es bei diesen ringförmigen Wällen, die nach innen steil abstürzen, mit Kratern ohne vulkanische Berge zu thun. Das Wesen der vulkanischen Thätigkeit in der Eifel liegt hauptsächlich in den Explosionskratern, in den sog. Maaren (Gasvulkanen). Es ist augenscheinlich, dass die von den geschichteten Gesteinen zusammengesetzten Berggipfel in einigen Fällen durch Gasausbrüche fortgerissen worden sind, und dass in diesem Falle keine Lava, sondern eine oft nur sehr geringe Menge Schlacken aus der neugebildeten Höhlung hervorgekommen sind. Nichts an den Eifelvulkanen ist beachtenswerter als die noch übrigen Spuren früherer sehr starker Gasausbrüche, die nicht von Ausströmungen geschmolzener Stoffe begleitet waren, oder höchstens zuweilen in sehr unbedeutender Menge. Der emporsteigende Basalt mag unterirdische Ansammlungen von Wasser angetroffen haben, welches in Dampf verwandelt die bedeckende Grauwaacke durchbrochen hat. Erwähnt mag auch hier sein, dass man sich vergebens nach einer Erscheinung umsieht, welche die Hypothese hätte stützen können, dass das plötzliche Ausbrechen so ungeheurer Gasmassen jemals die die Oeffnung umgebenden geschichteten Gesteine erhoben hätte, in der Art, dass sie kegelförmige Massen bildeten, deren Schichten nach allen Seiten von einer Centralachse nach auswärts fallen, wie das von der Theorie der Erhebungs-krater angenommen wird. Die Wände der Maare bestehen oft nur aus gesetzmässig gelagerten Schichten der Grauwaacke. Die Maare „sind gleichsam Minentrichter, Zeugen minenartiger Ausbrüche, in welche nach den Explosionen von heissen Gasarten die ausgestossenen lockern Massen grösstenteils zurückgefallen

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1865. S. 79 f.

sind.¹⁾ Im allgemeinen machen die Caldeiras der Azoren denselben Eindruck, wie die Maare der Eifel, welche Höhlungen darstellen, die aus dem älteren Gebirge ausgeblasen wurden, während sich um dieselben ein Wall anhäuft, in welchem die Bruchstücke der durchbrochenen und fortgesprengten Felsarten mit vulkanischen Massen untermischt anstehen.²⁾ Bei der Vergleichung mit Stratovulkanen ergibt sich, dass die Explosionskrater völlig unentwickelte Keime von Vulkanen sind. Als die erste Bedingung der vulkanischen Thätigkeit muss eine Spaltung, eine lineare Zerreiſung der äusseren Erdkruste vorausgesetzt werden. Erreicht die Reihe der Explosionen schon nach kurzer Dauer ihr Ende, so erblicken wir als das Resultat derselben den in dem Untergebirge eröffneten Kraterschlund, dessen Wände dasjenige Gestein erkennen lassen, welches durchsprengt worden ist, während an seinem obern Rande eine mehr oder weniger hohe, wallähnliche Anhäufung von Schlacken, Lapilli und Lavasand, untermengt mit Bruchstücken des durchsprengten Gesteins zu sehen ist. Diese Erscheinungsweise charakterisiert das 1. Stadium in der Entwicklung eines jeden einfachen Vulkans und tritt uns besonders in den Kraterseen entgegen, von denen die meisten als dergleichen rudimentäre oder embryonische Vulkane zu betrachten sind, welche über dieses erste Stadium gar nicht hinausgelangten, sondern gleichsam in ihrer Geburt erstickt wurden.³⁾ Zwischenformen zwischen hohen Vulkankegeln und den der Umwallung entbehrenden Kesselkratern bekunden den genetischen Zusammenhang beider. „Maare und Stratovulkane sind durch allmähliche Uebergänge verbundene Ausbildungsstufen einer und derselben Entwicklungsreihe; — der in dem Maare durch Lockerung des Gesteins geöffnete Weg gab Veranlassung zu wiederholten Eruptionen von Gasen und Laven und somit durch allmähliche Anhäufung der vulkanischen Produkte zum Aufbau eines Stratovulkans.“⁴⁾ Derselben Ansicht ist G. vom Rath und Mitscherlich. „Das Studium der vulkanischen Eifel lehrt in überzeugender Weise, dass die Maare und Vulkankrater durch allmähliche Uebergänge verbunden sind wie verschiedene Ausbildungsstufen einer und derselben Entwicklungsreihe.“⁵⁾ Nach Bischofs Ansicht sind „Senkungen d. h. Bildungen von Maaren und Kesselthälern, die Ursache des Aufsteigens feuerflüssiger Massen“ und er sucht an Beispielen nachzuweisen, dass die Orte, wo die Ursachen zu suchen sind, unmittelbar an die Orte grenzen, wo sich die Wirkungen zeigen. Zur Erklärung dieser Erscheinungen mag auch noch angeführt sein, dass die Vulkankegel mit Gipfelkratern, deren Thätigkeit unterbrochen wird, häufig in sich selbst zusammenstürzen, so dass der Kegel erniedrigt wird, der Fuss allein stehen bleibt, welcher als ringförmiger Wall den grossen durch Einsturz erweiterten Krater umfasst. Als Maare zählt Steininger⁶⁾ auf: 1) den See von Laach, 2) das Maar von Uelmen, 3) drei Maare von Daun, 4) zwei bei Gillenfeld, 5) ein Maar von Bettenfeld, 6) eines von Dockweiler, 7) eines von Walsdorf, 8) eines von Masburg. Bischof erwähnt noch das Immerother und Strohnauer Maar. Verschiedene Sagen knüpfen sich an die Maare der Eifel. Dies ist sehr erklärlich. Schroff fallen die Wände nieder in einen stillen, tiefen See; solche Oertlichkeiten mussten die Phantasie der Naturkinder, welche nicht wussten, dass sie hier an den Schöpfungen von Gasexplosionen standen, wecken. Von einzelnen der erwähnten Maare wird im folgenden die Rede sein.

Das grösste Maar in dem vulkanischen Bezirk des linken Rheinufer ist der 275 m über dem Meere liegende Laacher See zwischen dem Brohl- und Netteſthal. Seine Umgrenzung bilden folgende Höhen: Im Norden der Veitskopf, im Westen der Laacher Kopf, im Südwesten der Rotheberg, im Süden der Tellberg, der aber gleich dem Rothenberg nicht ganz am See sich erhebt, im Südosten der Krufter Ofen, dicht am See sich erhebend, im Osten Höhen von Devonschiefer. Alle jene Seebecken der Eifel führen

¹⁾ Humboldt, Kosmos.

²⁾ Hartung, die Azoren.

³⁾ Naumann, Geogn III. 359.

⁴⁾ Credner, Geol. S. 134.

⁵⁾ Dressel, p. 401.

⁶⁾ Die erloschenen Vulkane in der Eifel und am Niederrhein. 1820. S. 175.

den Namen Maar im Volksmunde, nur Laach (lacus, und darum eigentlich richtiger Lach genannt) hat sich die Bezeichnung „See“ bewahrt. Das Kesselthal des Sees ist vor der vulkanischen Thätigkeit wohl ein Einschnitt des Neuwieder Beckens gewesen, aus dem das heutige Seebecken durch vollständigen Abschluss entstanden ist. Die Wassererfüllung dieses Explosionskraters, des dermaligen Sees bedarf kaum einer Erklärung; die Tiefenlage ohne Abfluss bedingte schon von selbst, dass sich hier das atmosphärische Wasser ansammeln musste. Ausserdem wird der See durch einen kleinen vom Gänsehals kommenden Bach gespeist. Unzählige Quellen — man sagt, der See würde von mehr als „dreitausend“ Quellen genährt — entspringen auch dem zerrissenen Boden und geben dem See Nahrung. Der steigende Wasserstand bedrohte früher die dort befindliche von Pfalzgraf Friedrich gestiftete Kirche und Benediktinerabtei.¹⁾ Deswegen liess im 12. Jahrhunderte der Abt Fulbertus einen unterirdischen Wasserkanal bei der südlichen Seite anlegen, welcher später (zuletzt wohl 1845) tiefer gelegt wurde. Von den Kohlensäureentwickelungen beim Laacher See wird weiter unten die Rede sein. In dem Wasser des Laacher Sees, der fern vom Kalkgebirge liegt, fand Bischof²⁾ 0,4030 Teile kohlen-sauren Kalk in 10 000 Teilen Wasser. Schwefelwasserstoffgas haben wohl die ausgebrannten Krater hier nicht exhalirt; in keinem vulkanischen Produkte aus dieser Gegend trifft man auch die geringsten Spuren von Schwefel an. „Die vielen daselbst entspringenden Mineralquellen, sowie das Wasser des Sees enthalten nur äusserst wenig Schwefelsäure und gar keinen Schwefelwasserstoff.“³⁾ Der Laacher See wird von Henrich⁴⁾ ein Natronsee genannt, der in 10 000 Teilen Wasser: kohlen-saures Natron 1,1259, Chlornatrium 0,1791, kohlen-sauren Kalk 0,5398, kohlen-saure Magnesia 0,2112, Kieselsäure 0,0295, schwefelsaures Natron 0,0959 enthält. Wenn dieser See einmal gesättigt ist, dann scheidet sich vorzugsweise kohlen-saures Natron aus. Der See ist von ovaler Form, der Durchmesser von SW nach NO ungefähr 2826 m, die Breite dagegen nur 2566 m, der Umfang 3,7 km; der Flächeninhalt beträgt 273335 □ Ruthen⁵⁾ 333 ha, also über 3 □ km. Um den See zu umwandern, bedarf man 2 Stunden. Nach Sagen ist derselbe unergründlich. 1694 ist die Tiefe mit 197 Ellen ermittelt worden, was ein in der Abtei befindliches Dokument angiebt; neuerdings wurde festgestellt, dass die Tiefe in der Mitte 58 m, beim Kruster Ofen 65 m beträgt. Eine reiche Vegetation umgiebt den See bis zum Rand und steht einer genaueren Untersuchung im Wege. — „Der Laacher See ist ein Centrum, dem viele Diener und Trabanten umherstehen. Das unterscheidet ihn von den einzeln liegenden Maaren der Eifel. Aber ohne die Maare würde man des Sees wahre Natur so deutlich nicht einsehen.“ Nach den Untersuchungen von Collini, de Luc, Hamilton, A. von Humboldt und L. von Buch ist der Laacher See echt vulkanisch, ein erloschener Vulkankrater; die meisten Geologen betrachten die Schlackenkegel in der „Umgebung des ausgebrannten Kraters“ als dessen Wände. Nach Buchs Ansicht ist es ein „Erhebungskrater.“ J. van der Wyk (1826) bezeichnet denselben als „Versenkungskrater“; nach Oeynhausens und Bischof ist er ein Thalbildung in dem Thonschiefergebirge, die vor der Vulkanthätigkeit schon vorhanden war. „Man würde die Tiefe des Kessels, der durch Senkungen des Devonschiefergebirges entstanden ist, ermitteln können, wenn auf den Höhen, welche den See einschliessen, dieses Gestein, von dem sich das gesunkene getrennt halte, zu Tage ausginge. Die Höhen sind aber durchgängig mit vulkanischen Produkten bedeckt.“⁶⁾ Als approximatives Mass für die Senkung giebt Bischof 151 m an. Steininger (1853) sieht den See als echtes

¹⁾ Wie Ferd. Heyl (Gartenlaube 1878. 11) erzählt, soll Pfalzgraf Siegfried, der Gemahl der sagenhaften Geneveva, den Bau der Abtei wesentlich gefördert haben. Die Benediktinerabtei, einst eines der reichsten Klöster in Deutschland, wurde mutmasslich von Heinrich II., Pfalzgraf bei Rhein und dessen Gemahlin Adelheid um 1090 gegründet. Des Stiftes Grabmal befindet sich in der Kirche, die das schönste Denkmal romanischer Baukunst im Rheinlande ist.

²⁾ Wärmelehre. S. 126.

³⁾ Bischof, Wärmelehre. S. 336.

⁴⁾ Vorträge über Geologie. 3. Heft, 1878. S. 233.

⁵⁾ Daubeny, die noch thätigen und erloschenen Vulkane. 1851.

⁶⁾ Bischof, Geologie. 1871. S. 113.

Maar, als vulkanischen Krater an, der durch eine gewaltige Explosion seine Form und Gestalt erhalten. „Ich halte“, sagt von Dechen¹⁾ „den Laacher See nicht für einen Erhebungskrater, möchte aber doch die grosse Analogie, welche er mit den Eifelmaaren besitzt, hervorgehoben wissen. Die Maare sind gleichsam Minentrichter, Einstürze, welche auf eine Explosion folgen, und so möchte es auch wohl beim Laacher See sein.“ Die Gestaltung des Laacher Sees erklärt Dressel durch Einstürze und Einsenkungen, welche infolge vulkanischer Erderschütterungen und Erdbeben eingetreten sind; ebenso wie viele Tufferuptionen einander folgten, so wird auch die jetzige Vertiefung die kombinierte Wirkung von mehrfachen Senkungen und von Aschenauswürfen und Aufschüttungen zusammen sein. An den Seiten des Sees finden sich ausser bedeutenden trachytischen Tuffmassen und vulkanischen Sanden lose Substanzen, Auswürflinge desselben, die sog. Lese- steine. Sandberger²⁾ giebt eine Uebersicht der vorkommenden Mineralien und nennt: Magneteisen, Titanit, Hornblende, Augit, Staurolith, roter Granat, Saphir, roter Spinell (dem Laacher See eigen), Zirkon, Cordierit, Quarz, Ryakolith, Mejonit, Opal, Nephelin, Stilbit, Hanyn und Nosean, Sodalith, Leucit, Glimmer, Aragon, Apatit, Gips. Zwischen den Krystallindividuen befindet sich Grundmasse, welche alle Uebergänge von fast vollkommen glasigem bis zu dem fast ganz durch Mikrolithe entglasten Zustande aufweist. Nicht selten findet man Auswürflinge (Sanidintrachyt) mit einer Lavarinde bedeckt, was Nöggerath dadurch erklärt, dass er sagt, die Massen hätten sich vor ihrer Emporschleuderung im Innern des Vulkans abgekühlt und nahmen dann in glühendem festen Zustande ihren Weg durch die flüssige Lava. Wolf³⁾ nennt als Auswürflinge basaltische Bomben, Laacher Trachyt und Sanidingesteine. Die Bomben haben runde Gestalt, schliessen Augit, Hornblende, Glimmer, Olivin ein und umhüllen mit der basaltischen Masse verschmolzene Schieferstücke, was auf bedeutende Hitze bei ihrer Bildung schliessen lässt. Der „Laacher Trachyt“ (v. Dechen) zeigt porphyrtartig eingewachsene Mineralien, besonders Sanidin, ist ein lavaartiges Schmelzprodukt, wie die Struktur und die Einschlüsse lehren und steht in petrographischer Hinsicht zwischen Trachyt und Basalt. Die mit der aufsteigenden Lava in Berührung gekommenen Sanidingesteine unterlagen einer An- und teilweisen Umschmelzung; das Gestein erweichte durch die Hitze; es bildeten sich gleichzeitig neue Feuergebilde, und basaltische Lava mischte sich bei. Je länger dieser Zustand währte, desto mehr traten die trachytischen Teile zurück, die basaltischen in den Vordergrund. Der Laacher Trachyt umschliesst Sanidinbomben. „Alle diese Gesteinsmodifikationen erklären sich nur und leicht durch eine rein vulkanische Thätigkeit mit ihren verschiedenen Erkaltungs- und Erstarrungsbedingungen.“⁴⁾ Die Sanidingesteine sind nach Wolf schon vor der Eruption vorhanden gewesen, viele derselben sind während des Ausbruchs oder möglicherweise auch schon vor demselben einer kurzen vorübergehenden Hitzeeinwirkung ausgesetzt gewesen; derselbe nimmt nicht an, dass sie bei der Eruption selbst, etwa wie die Lapilli und Schlackenauswürflinge aus geschmolzenem Material konsolidiert wurden. „Die Sanidin-Auswürflinge stammen von zertrümmerten, das Urgebirge durchsetzenden Sanidingängen her, welche sich durch heisse mit verschiedenen Substanzen beladene Gewässer gebildet haben.“⁵⁾ Blenke⁶⁾ nimmt an, dass der Laacher See die jüngeren Bimssteinmassen und die vulkanischen Sande oder die sog. grauen Tuffe geliefert hat, die in der Nähe des Sees, im ganzen Neuwieder Kessel, im Rheinthal, im Westerwald, etc. vorkommen und gegen 40 Quadratmeilen zum Teil bedecken. „Die Bimssteine, welche auf den Hochebenen und Berg- rücken gefunden werden, können dorthin nur aus der Luft herabfallend gelangt sein, denn zur Zeit ihres Ausbruchs hatten die Thäler nahezu ihre jetzige Gestalt und Tiefe erreicht und der Wasserstand in den-

¹⁾ Geogn. Führer zum Laacher See. 1864.

²⁾ Jahrb. f. Min. 1845. S. 140 f.

³⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1868. S. 1—79.

⁴⁾ Wolf, die Ausw. S. 41.

⁵⁾ Ebd. p. 54. 55

⁶⁾ Der Laacher See — 1879. S. 10—12.

selben konnte von dem heutigen nur wenig verschieden sein. Diejenigen aber, welche in den Thälern auf deren Sohlen lagern, teilweise durch Bindemittel verkittet sind, haben ihre Lagerung dem Absatze unter Wasser zu verdanken.“¹⁾ Da die Vulkane dieser Gegend, die Schlacken und Laven hervorgebracht haben, mit Löss oder mit Löss und Bimssteinen bedeckt sind, so müssen diese längst erloschen gewesen sein, als der Bimsstein ausgeworfen wurde, und es bleibt nach Blenke kein anderer Krater als Quelle für den Bimsstein übrig als der Laacher See. Allerdings liegt der Laacher See an der äussersten Westgrenze des Bimssteingebietes, allein sein Krater konnte sich statt senkrecht auch nach Osten geöffnet und Weststürme können bei dem Ausbruche den Bimsstein nach Osten gebracht haben. Dazu kommt, dass am Laacher See trachytische Tuffe in Menge vorkommen, dass die Quellen der trachytischen Massen, welche als Trass unterschieden werden, in der Nähe des Sees vermutet werden müssen, dass die Auswürflinge in der Nähe des Sees unzweifelhaft aus demselben stammen und alle Uebergangsstufen zum Bimsstein aufweisen und endlich, dass die Grösse der Bimssteinstücke und die Mächtigkeit der Lager in der Nähe des Sees am bedeutendsten sind. — Gegenden, welche reich an Naturmerkwürdigkeiten sind wie der Laacher See, geben oft Veranlassung zu Sagen, indem mehr oder weniger ungewöhnliche Erscheinungen vergrössert und entstellt, mit seltsamen Zusätzen erzählt werden. Für besonders auffallend muss man es mit Wirtgen halten, dass in diesen Sagen diejenige von einem ungeheuren Naturereignisse, von einem gewaltigen Einsturze, der dem See seinen Ursprung gegeben, sich auf die verschiedenste Weise wiederholt, obgleich eine historische oder traditionelle Kunde davon nicht nachweisbar ist. Bald soll ein Schloss²⁾, bald ein Kloster, bald eine grosse Stadt samt ihren Insassen in die Tiefe versunken sein. Alle rheinischen Dichter haben dem romantisch-ernsten Wasserspiegel ein Weihelied gesungen, flochten ihm ein poetisches Erinnerungsblatt zum Kranze. Und er verdient es. „Wo breitet anderwärts eine duftigere Sage als jene der heiligen Genoveva³⁾ ihren romantischen Schleier über eine ganze Gegend, und wo schliesst sich die Landschaft in gleicher Weise der Sage entsprechender an? In friedlicher Waldeinsamkeit erhebt sich eine überraschend stattliche Abteikirche, dicht am Ufer einer unheimlich stillen und mächtigen Wasserfläche, ein Bild, welches dem Geisterglauben volle Nahrung giebt.“⁴⁾ Der Anblick des stillen Sees macht einen feierlichen, etwas melancholischen Eindruck. Ueberraschend ist der Anblick, wenn man von Wassenach kommt. Wirklich eine Naturscene schön bis zum Entzücken! „Ich glaube kaum, dass man jemanden antreffen könnte, der so wenig Empfänglichkeit für solche Schönheit hat, dass er nicht bei dem ersten Anblicke dieser Gegend gerührt würde.“⁵⁾ Zum Schlusse dieses Abschnittes mag ein Wort Nose's⁶⁾ angeführt sein. Er sagt: „Dieser See lügt Friedlichkeit und Stille, ein Pfuhl ist's, ohne Zufluss sich immer gleich, der das zertrümmerte Gerippe ungeheurer Felsmassen verschlang, in dessen Busen ehemals verzehrende Glut sodomotisch wütete, der als trauriges Denkmal für Welt und Nachwelt zu dieser Einöde verdammt ist. Armselige Ueberreste sind die Berge, ein welkender Leichenkranz des alten Stolzes, der zum Himmel ihre Scheitel sträflich hob, urplötzlich niedergeschleudert ward in verächtliche ewige Tiefe.“

Drei der interessantesten Maare liegen bei dem Städtchen Daun, dem Stammsitze eines Reichsgrafen-geschlechtes, dessen berühmtester Spross Reichsgraf Leopold Josef Maria von Daun im 7jährigen Kriege als österreichischer Feldherr Friedrichs des Grossen gefährlicher Gegner war. Das alte gräfliche Herrenhaus liegt

¹⁾ v. Dechen, Geogn. Führer zum Laacher See. S. 554. 1864.

²⁾ „Das versunkene Schloss Bei Andernach am Rheine liegt eine tiefe See; stiller wie die ist keine unter des Himmels Höh. Einst lag auf einer Insel mitten darin ein Schloss, bis krachend mit Gewinsel es tief hinunter schoss. Da findet nicht Grund noch Boden der Schiffer noch zur Stund, was Leben hat und Odem zieht hinab der Schlund.“ Fr. Schlegel.

³⁾ Am Forstberge zeigt man die Höhle, in welcher Genoveva mit ihrem Kinde gelebt haben soll.

⁴⁾ Heyl, Gartenlaube. 1878. S. 11.

⁵⁾ Wurzer, das Siebengebirge — 1805. S. 130.

⁶⁾ Orographische Briefe über das Siebengebirge — 1790 II. 67.

Basaltkuppe über dem Städtchen; das Wappen des Geschlechts prangt noch über dem Eingangsthore des Schlosses. Die Maare sind das Weinfelder, Schalkenmehrener und Gemündener Maar. Das Weinfelder Maar liegt am höchsten von diesen dreien, 171 m unter dem Gipfel des Mäuseberges und 97 m über der Lieser. Oestlich dieses Maares liegt und von ihm nur durch einen schmalen Bergdamm geschieden, das Schalkenmehrener Maar mit einem 56 m tiefer liegenden Wasserspiegel. 5 Minuten westlich vom Weinfelder liegt das Gemündner Maar, auf der Südseite von einer hohen steilen Bergwand umgeben, vom Lieserthal durch einen 230 m breiten Steilrücken getrennt; sein Spiegel liegt 74 m tiefer als der des Weinfelder. Dass diese Maare Krater von Vulkanen sind, erkennt man aus der Beschaffenheit des Bodens. Ausser Thonschieferfragmenten findet man nichts als Stücken basaltischer Lava. Vulkanischer Tuff bedeckt zum Teil die Oberfläche. Die grösste Tiefe des Weinfelder Sees wird zu 1200, des Schalkenmehrener zu 33 m, des Gemündner zu 66 m angegeben. Beim Weinfelder Maare ragen am westlichen Ufer neben dem Grauwackeschiefer Felsen eines braunroten Schlackenkonglomerats auf. Beim Anschauen des Gemündner Maares erkennt man die gewöhnliche Kraterform, auf welche auch schon das Auftreten umhergestreuter Schlacken auf der Bodenoberfläche vorbereitet hat. Die Kraterwände bestehen aus Sandstein und Thonschiefer. Auf der einen Seite des Sees findet man eine beträchtliche Menge von Schlacken wie auch Lava. Man sieht die ganze Oberfläche glänzen von vulkanischem Sand und bedeckt mit ausgeworfenen Bruchstücken halbgeschmolzenen Thonschiefers, der im Innern seine blättrige Textur behalten hat, aber einen glasigen oder schlackenartigen Ueberzug zeigt. —

Einige der Explosionskrater in der Nähe sind mit Torflagern gefüllt und ausgetrocknet, einige hat man abgelassen. Der Dreser Weiher (Maar) ist eine sumpfige Wiese in einem Kessel; in dem vulkanischen Tuffe daselbst sind 25—30 Pfund schwere Olivinkugeln. Beim 58 bis 65 m tiefen Uelmer Maar hat der vulkanische Ausbruch durch die Grauwacke und kieseligen Thonschiefer stattgefunden.

Eines der schönsten Maare in der Eifel ist das Pulvermaar auf der Hochfläche zwischen Alf und Dres in der Nähe von Gillenfeld. Dasselbe bildet eine äusserst regelmässige Vertiefung von 2111 m Umfang und enthält einen See ohne sichtbaren Abfluss. Es ist bis zum Wasserspiegel 75 m tief eingesenkt und die grösste Tiefe des Sees wird zu 98 m angegeben. An einer Stelle dicht am Rande des Sees steht etwas feste Lava in ganzen Felsen an, während der eigentliche Kraterwall meist von vulkanischem Sande, Bomben und andern Auswürflingen gebildet wird. Der ebene Boden des kleinen kesselförmigen Strohner Maars in der Nähe von Trautzberg wird von einem Torfmoore bedeckt.

Sehr interessant ist auch das kreisrunde Meerfelder Maar, welches fast $\frac{1}{2}$ Stunde im Umfang und ca. 70 Meter Tiefe hat und an dessen Wänden überall der Schiefer heraussteht. Der Boden der Einsenkung ist theils mit Wasser bedeckt, theils versumpft. Dem Mosbrucher Weiher, dem höchstgelegenen aller Eifelmaare, dessen Spiegel über 487 m absolute Höhe hat, entströmt die Ues.

Laacher Vulkane.

Das vulkanische Gebiet des Laacher Sees besitzt einen ungefähren Durchmesser von 2 $\frac{1}{2}$ Meilen, und es erheben sich auf einem Flächenraume von nicht ganz 4 □ Meilen gegen 40 Vulkankegel, welche von Wirtgen¹⁾ in 6 (Karmelenberg, Wannenköpfe, Humeriche, Mayener Vulkane, Laacher See, Brohlthal), von Dressel²⁾ in 9 Gruppen geteilt werden. Kein Vulkan hat hiervon den Rhein überschritten. Es sind Stratovulkane und Schlackenberge, welche den See umgeben und „auf die jedoch bereits lange Zeit vor ihrer Eruption steil aufgerichteten Schichten des Devon aufgesetzt“³⁾ sinl. Was die Entfernung derselben vom

¹⁾ Natur, Zeitschr. 1869. S. 164 f.

²⁾ Geogn.-geolog. Skizze der Laacher Vulkangegend 1871.

³⁾ Credner, Geol. S. 665.

Laacher See betrifft, so stehen zunächst Veitskopf, Dachsbusch, Rotheberg, Laacher Kopf, Krufter Ofen und Nickenicher Humerich; in etwas grösserer Entfernung folgen die Kunksköpfe, Nickenicher Sattel und Weinberg, sodann Leilenkopf, Herehenberg, Bausenberg, Schörchen, Difelder Stein, Sulzbusch, Hochsimmer, Forstberg, Kollert, Fornicher Kopf, endlich Wannen, Kamillenberg, Birkenkopf. Die meisten Vulkane gehören zur Klasse der gemischten Kegel. Sie bestehen aus Lagen von gröberen oder feineren Auswürflingen, vulkanischen Schlacken und Laven (Bausenberg 343 m, Hochsimmer 574 m, Kunksköpfe 351 m), besitzen zum Teil steile Krater, welche bei einigen schwer aufzufinden sind, da sie meistens eingestürzt und nur eine Wand, ein hufeisenförmiger Rand (Bausenberg, Hochsimmer) derselben noch stehen geblieben ist. Ausser den 3 genannten Vulkanen sind als Krater noch zu verzeichnen: Veitskopf 421 m, Krufter Ofen 469 m, Rotheberg 510 m, Lümmerfeld, Ettringer Bellerberg 429 m, Forstberg 559 m, Nickenicher Humerich 421 m, Nickenicher, Weinberg, Tönchesberg, der grosse Wannen 293 m. Andere Vulkane hier sind kraterlose Schlackenberge ¹⁾ (Herchenberg 323 m, Langenberg, Norberg, Dachsbusch, Difelderstein, Laacher Kopf 459 m, Nickenicher Sattel 414 m, Nastberg, Kollert, Antoniusberg, Eiterköpfe, Taumen, der kleine Wannen, Fornicher Kopf 318 m) und Schlackenrücken (Schörchen 547 m, Sulzbusch, Kamillenberg mit Schweinskopf, Christhöhlerberg), noch andere homogene Kuppen (Olbrück, Schilkopf, Perlerkopf, Hannebacher Ley, Teufelsburg). Lavaströme sind bei mehreren Vulkanen in die Thäler geflossen; so sendeten die Kunksköpfe bei Wassenach einen ins Brohlthal, der Bausenberg einen ins Vinxtbachthal, der Veitskopf einen zum Laacher See und einen in das Gleesbachthal, der Sulzbusch, Hochsimmer, Ettringer Bellerberg, Langenberg bei Saffig und Sattelberg einen in das Thal der Nette. Bei solchen vulkanischen Bergen, wo ein Lavastrom nicht zu bemerken ist, wie bei dem Nickenicher Weinberge, dem Krufter Ofen, dem Tönchesberge u. a. kann ein solcher tief unter den neueren Bildungen liegen. Am leichtesten erkennt man die Berge, welche Lavaströme und Krater zeigen, als Vulkane; die Schlackenkegel sind Zeichen sehr gemässigter Eruptions-thätigkeit. Die Lava, welche die Oberfläche des Bodens durchbrochen hat, oder aus dem Krater geflossen ist, erkaltete an der Luft ohne Druck; sie liess darum ihre elastischen Flüssigkeiten fahren, wurde porös schlackig und aufgetrieben. Lavaschlacken, geflossene Massen und Lapilli sind mehrfach untersucht worden; Lava vom Perlerkopf, Bausenberg, Veitskopf und Forstberg untersuchte Bischof²⁾, Lava von der Hannebacher Ley G. vom Rath, Lava von Niedermendig Hesse. — Das Ueberwiegen des Kali über das Natron, wie es mehrere Analysen der Laacher Laven darthun, findet durch die Resultate der ange-stellten mikroskopischen Untersuchung seine Deutung, denn dieselben enthalten alle reichlich mikros-kopischen Leucit³⁾. Leucit und Augit bilden die hauptsächlichsten Gemengteile der basaltischen Laven hier; Olivin, Magneteisen, Nephelin kommt gewöhnlich noch hinzu. Mehrere von den Leucitlaven dieser Gegend führen auch wohlausgebildeten triklinen Feldspat; einige (auch Nephelin-Basalt-Laven) zeichnen sich noch durch grösseren Melilithgehalt, andere durch häufige Einmischung von Hauyn und Glimmer aus. Das Auftreten sämtlicher drei Basaltgruppen macht das Gebiet des Laacher Sees zu einem klassischen für die Basalte. Feldspatbasalt ist das Gestein der Landskrone an der Ahr über Heppingen. Leucitbasalt-lava ist die Lava vom Difelderstein bei Wehr, vom Veitskopf, Forstberg, Hausteinbruch zwischen Hoch-simmer und St. Johann, Bausenberg, von Niedermendig, vom Kunkskopf, Fornicher Kopf, Krufter Humerich, Felsen Tauber im linken Brohlthale oberhalb Burgbrohl, Kamillenberg, Kappestein oberhalb Plaidt; Nephelin-basaltlaven sind die vom Herchenberg und der Hannebacher Ley.⁴⁾ Zirkel erkannte, dass in der anscheinend homogenen schwarzen oder dunkelfarbenen Masse der Basalte und Basaltlaven an Mineralien überhaupt.

¹⁾ cf. Dressel. S. 82.

²⁾ Geologie. S. 137.

³⁾ Zirkel, Bas. 160, 44.

⁴⁾ cf. Zirkel, Bas. S. 116—187.

vorkommen: Augit, trikliner Feldspat, Leucit, Nephelin, Olivin, Apatit, Hornblende, Glimmer, Melilith, Haunyn, zwischen denen vielfach Glasmasse eingesprengt erscheint, „die den ursprünglichen Gesteinsfluss darstellt, der wegen schneller Abkühlung erstarrte, bevor noch seine Bestandteile zu bestimmten Mineralien zusammentreten konnten.“ Die schwarze Farbe des Gesteins erklärt sich, da die schwarze Farbe des Magnetkieses und des Augits durch die wasserhellen Nepheline und Leucite und durch die ölgrünen Olivine wenig verdeckt wird. „Sehr zierlich und dabei stellenweise sehr klein sind die Glaseinschlüsse u. a. in den Augiten einer Basaltlava vom Nordrand des Laacher Sees, wo auf einem quadratischen Raum von 0,03 mm Seitenlänge, also 0,0009 □ mm Oberfläche, über 40 in einer Ebene gelegene Glaskörner gezählt werden.“¹⁾ „In einer kompakten leucitführenden Basaltlava aus der Umgegend des Laacher Sees lag in ca. 2 1/2 mm langen und 1 1/2 mm breiten Augitdurchschnitt ein 0,16 mm langer, 0,11 mm breiter Einschluss von Grundmasse, dessen scharf gegen die gelbbraune Augitmasse abstechende Ränder denen des Augitdurchschnitts durchaus parallel sind und der leucithaltend ist wie die basaltische Masse selbst.“²⁾ — Der kohlen-saure Kalk der Laven ist ein Zersetzungsprodukt der Kalksilikate durch die atmosphärische Kohlensäure. Das Quarzvorkommen weist auf eine spätere Bildung in Blasenräumen des Basaltes hin. Die kohlen-sauren Gewässer laugen den Basalt, der im Labrador einen kalkreichen Feldspat, im Augit ein ebenfalls kalkreiches Mineral besitzt, aus und es bilden sich Kalkspate oder Aragonit. Die weissen Flecken auf der Oberfläche verwitternder Basalte lassen sich als kohlen-saurer Kalk bestimmen.³⁾ Bei den Bemerkungen über die mikroskopischen und chemischen Untersuchungen muss auch der Leucit-Nosean-Gesteine beim Laacher See Erwähnung geschehen. Dieselben werden von G. vom Rath⁴⁾ als Nosean-Melanit-Gestein, Noseanphonolith und Leucitophyr aufgeführt. Das Nosean-Melanit-Gestein (Perlerkopf) ist feinkörnig und enthält 50 % Nosean, 24 % glasisen Feldspath, 20 % Melanit, Hornblende und Augit. Der Leucitophyr (in Blöcken des Selberges, Felsenriff am Schorenberg) ist wenig verbreitet, zeigt graugrüne Farbe, krystallinische feinkörnige Grundmasse, in der zahlreiche Noseane und Leucite ausgeschieden sind; ausserdem ist Sanidin, Augit, Magnesiaglimmer, Magneteisen, Titanit zu sehen. Die Grundmasse scheint nach Abzug von 22,1 % Nosean hauptsächlich aus Leucit zu bestehen. Der Noseanphonolith ist mehr verbreitet (Olbrück, Burgberg, Lehrberg, Englerkopf u. a.) und kommt im Gegensatz zum Leucitophyr in selbständigen Kuppen vor, die sich teils über der devonischen Grauwacke, teils aus dem Leucittuffe erheben. „In einem entblösten Profile liegt der Phonolith zu oberst, in einer Bank etwa 3 Fuss mächtig, in Klötzen und unförmlichen Stücken, darunter 14 Fuss Leucittuff, geschichtet, von heller Farbe, mit Einschlüssen von Phonolithstücken, den obern ähnlich, oben verwachsen mit der Grundmasse des Tuffes.“ v. Oeynhausens. — In der fast dichten Grundmasse des Gesteins finden sich besonders viele Noseane und Sanidine ausgeschieden, ausserdem auch Leucit, Augit. „Die Bedingungen zur Bildung schwefelsäurehaltiger Silikatgesteine scheinen bei vulkanischen Prozessen nur sehr selten vorhanden gewesen zu sein; denn zu den drei Gesteinen unseres Vulkangebietes, dem Nosean-Melanitgesteine des Perlerkopfes, dem Leucitophyr von Rieden, dem unserem Gebiete eigentümlichen Noseanphonolith, gesellen sich als schwefelsäurehaltige Vulkangesteine, den bisherigen Forschungen zufolge, nur noch folgende: Die Nephelinlava von Niedermeadig und der Haunynophyr von Melf.“⁵⁾ Laspeyres⁶⁾ hat gleich G. vom Rath diese Gesteine ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung nach untersucht und kommt zu folgendem Resultate: Der Melanit des Gesteins vom Perlerkopf ist eben so wenig bisher in den Noseanphonolithen und Leucitophyren nachgewiesen worden als die Hornblende

1) Zirkel, Bas. S. 13.

2) Ebend. S. 17

3) A. v. Lasaulx, der Streit über die Entstehung des Basaltes. 1869. S. 29 f.

4) Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. 1864, p. 73—114. 1862, p. 655—675.

5) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864. p. 112 u. 113.

6) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. p. 311—363.

jenes Gesteins in diesen, oder das Magneteisen, der Magnesiaglimmer, Nephelin etc. dieser in jenem. Da aber Leucit, Nosean, Sanidin bei allen 3 Gesteinen als wesentliche Gemengteile auftreten, unwesentlich die oben genannten Mineralien sind, so nimmt derselbe keine Trennung vor, er fasst die Gesteine vielmehr als 3 Pseudophonolithe zusammen. In petrographischer Beziehung steht das Gestein zwischen dem eigentlichen Phonolithen und dem Nephelinit; der chemischen Zusammensetzung nach müssen die Leucitophyre und das Nosean-Melanitgestein zwischen Basalt und Noseanphonolith gesetzt werden. — Bei der nun folgenden Besprechung der Vulkane des Laacher Seegebietes werde ich die Einteilung Dressels beibehalten. Das, was über Tuffe und Kohlensäureexhalationen zu sagen ist, wird weiter unten in einem besonderen Abschnitte folgen.

1. Gruppe: Vulkane im Westen. Westlich von Oberzissen erhebt sich ein etwa 20 m hoher Lavakegel, die Teufelsburg. Dort, wo sich das Brohlthal in seine beiden Quellenthäler teilt, erhebt sich aus dem Plateau des devonischen Schiefers die vulkanische Kuppe des Perlerkopfes (585 m) und am südwestlichen Fusse desselben die Hannebacher Ley. Das schon besprochene Nosean-Melanitgestein des Perlerkopfes zeigt aussen grosse Kugeln, innen Säulen und wird seit 1834 zum Bau des Kölner Domes verwendet. Wegen der Verschiedenartigkeit des Gesteins vom Perlerkopf und der Hannebacher Ley und ihrer räumlichen Trennung an der Oberfläche ist wohl anzunehmen, dass die Meinung Oeynhausens, die Hannebacher Ley sei ein Lavastrom des Perlerkopfes, irrig sei. Die Lava der Hannebacher Ley ist ein nephelinreiches dem blossen Auge dicht erscheinendes Gestein, welches dem Nephelinit zugezählt wird. „Deutlich erkennbare, in der Grundmasse ausgeschiedene Krystalle kommen nicht vor, sehr seltene kleine Hornblendeprismen etwa ausgenommen.“¹⁾ Der als Gemengteil erscheinende Melilith ist intensiv gelb gefärbt und trübt sich leicht, da die Substanz wegen des grossen Kalkgehaltes, der um 32 % schwankt, verhältnismässig rasch durch kohlensaure Gewässer angegriffen wird.²⁾ Unter den Wurfeschlacken der Hannebacher Ley fand sich ein Stück von verglastem, mit fingerbreitem Quarzgang versehenen Grauwackesandstein.³⁾ Unter dem Mikroskop zeigt ein Präparat aus der feinkörnigen Sandsteinmasse, dass die einzelnen Quarzkörnchen in einer Glasmasse liegen, aus welcher sich Tridymit, Magneteisen, Eisenglanz, Mikrolithe, Trichite und Dampfporen ausgeschieden haben. Zur Erklärung sagt Lehmann, dass durch Schmelzung des Quarzits — die reichlichen Einschlüsse mögen das Fluss- oder Lösungsmittel für die Kieselsäure abgegeben haben — eine an Kieselsäure reiche Glasmasse gebildet wurde, in welcher bei der Erhaltung Quarzdihexaeder sich ausschieden. Oestlich vom Perlerkopf ist der schon erwähnte Olbrücker Kegel mit prachtvoller Schlossruine. Die steile nördliche Hälfte des Berges wie der Gipfel besteht aus Phonolith, der in dicke Tafeln zerklüftet ist und den Thonschiefer durchbrochen hat. — Weiter ist hier der Schorenberg, der Burgberg bei Rieden, der namenlose Vulkanrücken bei Weibern und der Schlackenhügel Norberg zu erwähnen. Von Weibern kommen die zu Skulpturen geeigneten Steine (vulk. Tuff). Rieden ist die Fundstätte der interessanten Leucitlava und ihrer Tuffe. In den Leuciten des Gesteins vom Schorenberge bei Rieden finden sich viel liquide Einschlüsse und 5 verschiedene mikroskopische Minerale, „Augit, Nephelin, Nosean, Granat. und Magneteisen.“⁴⁾ Diese krystallisierten rundum eingeschlossenen Körperchen müssen früher als der Krystall oder spätestens gleichzeitig mit ihm erzeugt worden sein.⁵⁾ Gangförmig setzt beim Schorenberg der Leucitophyr in dem Leucittuff als kleines Felsriff nieder. An dem bewaldeten Abhange kommt das Gestein noch am Taufskopf und an anderen Orten vor. Der isoliert im Centrum des Tuffwalles bei Rieden stehende Kegel, der Burgberg, wird von Noseanphonolith gebildet. An

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862, p. 672.

²⁾ Zirkel, Mikr. Besch. d. Gest. p. 155.

³⁾ Sitz.-Ber. der Naturforsch. Ges. zu Leipzig. 1875. 12/3.

⁴⁾ Zirkel, Mikr. Besch. d. Gest. S. 151.

⁵⁾ Ebend. S. 82.

demselben erscheint eine gefleckte Art des Phonolithes; die dunkelbraune Grundmasse zeigt lichtgelbe Flecken, welche wohl durch Verwitterung entstanden sind. In den Leuciten des Gesteins vom Burgberg finden sich merkwürdige mit Flüssigkeitseinschlüssen kombinierte Glaseinschlüsse. In manchen Gesteinspartieen erscheinen statt der schwarzen rote Noseane.¹⁾

2. Gruppe: Vulkane auf dem Bergrücken zwischen dem Brohl- und Vinxtbachthale. Bei Niederrissen erhebt sich auf Thonschiefergebiet der abgestumpfte Kegel des Bausenberges. Die Lava hat hier den aus Schlackenmassen aufgebauten Kraterwall durchbrochen und hat sich in das Vinxtbachthal bis Gönnersdorf ergossen. Der jetzt hufeisenförmige, gegen Nordwest geöffnete Krater, an dessen Abhänge sich Millionen loser Augite finden, ist 60 m tief, mit Bäumen bewachsen; v. Dechen's Berechnungen haben ergeben für den hohlen Kraterraum 57000 Kubikruten, für den Kraterwall 256000 Kubikruten, für den 900 Ruten langen, 90 Ruten breiten und 2 Ruten hohen Lavastrom 162000 Kubikruten. Oestlich vom Bausenberge erhebt sich der Herchenberg (Hercaberg), ein Schlackenhügel. In der Lava, welche nur gangartig in den Schlackenmassen aufzutreten scheint und wegen der auf ihren Poren auskrystallisierten Melilith, Nepheline und Leucite bekannt ist, erscheint der reine Nephelin schön und reichlich, von dunkelcitronengelbem Melilith mit rechtwinkliger Begrenzung begleitet. Auf den Schlacken hat Wolf blutrote Krystalle von Granat gefunden, die wohl auf dem Wege der Sublimation gebildet sein mögen.²⁾ Das Gestein wird als Nephelinit bezeichnet. In der Nähe liegt der 290 m hohe Leilenkopf, dessen aus Schlacken und Schlackenkonglomerat gebildete Schichten wenig steil gegen NW fallen und sich unter Löss verbergen. Bemerkenswert ist das Konglomerat wegen des Bindemittels, welches die Schlacken und die Stücke rotgebrannten Schiefers verbindet; es ist nach G. v. Rath³⁾ strahliger Aragonit.

3. Gruppe: Vulkane auf dem Ringwall um den Wehrer Kessel. Ausser dem Dachbusch ist hier der Difelderstein zu nennen, dessen leucit-, olivin- und glimmerreiche Lava feldspatfrei ist und Melilith enthält. Bemerket sei noch, dass der Wehrer Kessel, dessen Gehänge mit vulkanischem Tuffe bedeckt sind, ein Maar mit meist sumpfigem Thalboden ist, in welchem viele Säuerlinge zu finden sind, die Eisenocker absetzen.

4. Gruppe: Vulkane auf dem Ringwall um den Laacher See und dessen nächster Umgebung. Der Laacher Kopf ist ein Schlackenkegel. Der Veitskopf hat einen Lavastrom in das Gleserthal und einen nach dem See geliefert. In der Lava finden sich grosse und zahlreiche Leucite, Nepheline, Augite mit Flüssigkeitseinschlüssen und viel Olivin. Der Krufter Ofen soll die Bimssleine geliefert haben, welche die Tuffe von Kruft und Plaidt bildeten. Derselbe ist im Westen steil, hat auf der Höhe Schlackenpartien, aber keinen sichtbaren Lavastrom und umschliesst einen 205 m tiefen, ausgezeichnet erhaltenen Krater, der sich nach Südosten in einer tiefen Schlucht öffnet. Mit Tuffmassen bedeckt ist der steile Tellberg. Der Rotheberg hat einen nach Westen offenen Kraterwall, dessen Neigung 20° und 22° beträgt. Endlich ist noch der Zwillingvulkan der Kunksköpfe und der Vulkan des Lümmerfeldes (360 m) zu nennen.

5. Gruppe: Das Vulkanviereck um Ettringen. Der Sulzbusch ist ein Schlackenkegel mit Lavablocken und Lavatuff. Der Hochsimmer, ein Vulkan des Maifeldes, hat nach St. Johann einen Lavastrom entsendet, der ein Volumen von 660000 Kubikruten (v. Dechen) hat. Die Niedermendigiger Lava soll nach de Luc aus dem Hochsimmer und Bellerberge geflossen sein. Vom Spitzberge (Ettringer Bellerberg, Kottenheimer Bodden, Mayener Bellerberg) verbreitet sich ein Lavastrom nach Norden gegen Ettringen und Kottenheim, ein anderer nach Süden bis zur Nette unterhalb Mayen. Endlich ist der Forstberg zu nennen, dessen Lavafelsen mit dem Lavafeld von Mendig zusammenhängen sollen. Zu letzterem gelangt man, wenn

¹⁾ Zirkel, Mikr. Beschr. d. Gest. S. 159.

²⁾ N. Jahrb. f. Min. 1868. S. 605.

³⁾ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1860. 29.

man von der Abtei Laach aus gegen Süden sich wendet. In diesem hohen und breiten Basaltlavastrom, der, was Ausdehnung und Mächtigkeit betrifft, den Ergüssen des Aetna zur Seite gestellt worden ist, sind Gruben abgeteuf, welche wahrscheinlich schon von den Römern in Angriff genommen wurden, da die Pfeiler der alten römischen Brücken bei Trier und Koblenz aus dem Gestein bestehen. „Trevelgan, der ausgezeichnete englische Altertumskundige und Naturforscher, hat in Trümmern einer Villa in Northumberland Bruchstücke von Niedermendiger Lava nachgewiesen, und in der römischen Station zu Aldborough in Yorkshire fanden sich tragbare Mühlen, den Beweis bietend, dass man schon in früheren Zeiten jenes Gestein an weit entlegenen Orten zu benutzen gewusst.“¹⁾ Die bis zu 25 m tiefen Gruben zeigen sehr niedrige Temperatur, bilden natürliche Eiskeller und werden zum Teil als Birlagerstätten benutzt. Verdunstung des Wassers und der Unterschied des spec. Gew. warmer und kalter Luft verursachen die Kälte.²⁾ „Es wird infolge der absorbierenden Beschaffenheit des Gesteins dasselbe seiner Feuchtigkeit beraubt, eine Verdunstungskälte entsteht, welche hinreichend ist, um im Sommer das Gestein mit Eis zu bedecken.“^{3)*} Von oben nach unten zeigen die Gruben eine Schicht von Bimssteinstücken, eine Lage von Lehm („altes Erdreich“), Bimsstein, Lehm und endlich den etwa 20 m mächtigen Lavastrom. Die Aufeinanderfolge zeigt, dass in zwei verschiedenen Epochen Bimssteinauswürfe stattfanden. Die schwärzlich graue Masse der Mühlsteinlava erscheint zu oberst in unregelmässigen, schlackigen Lavablöcken („die Mucken“), dann folgen kurze Pfeiler („Siegel“). Die Anzahl der Teilungsflächen nimmt mit der Tiefe der Strommasse ab; erst folgen vielseitige Säulen, dann grössere Blockmassen, endlich eine zusammenhängende Masse. Das Gestein lässt wenig Krystalle von Feldspat und Augit mit blossem Auge erkennen, ist zellig und führt grössere krystallinische Körner von blauem Haunyn, ein Chlor und Schwefelsäure haltendes Silikat. Die Blasenräume des Gesteins, entstanden durch örtlich angehäuften Gase und Wasserdämpfe, welche sich aus der Lava entwickeln, lassen in ihrer Streckung in die Länge die Richtung erkennen, welche der Lavastrom genommen hat⁴⁾ „Man glaubt schwarze, stürmisch aufgeregte gewesene Fluten zu erkennen, Fluten aus zäher Substanz bestehend, welche im Augenblicke stärkster Be-

¹⁾ Leonhard, Geologie. V. 85.

²⁾ v. Dechen, Geogn. Führer zum Laacher See. S. 328 f.

³⁾ Scrope, über Vulkane.

^{*)} Es giebt hier und da Räume unter der Erdoberfläche, in welchen sich im Winter und im Sommer Eis erhält. Die mittlere Temperatur des Bodens kann daselbst 0° nicht übersteigen, während die mittlere Temperatur der Luft beträchtlich höher sein kann. De Saussure giebt unterirdische Höhlungen an, aus denen Winde hervordringen, die kälter sind als die mittlere Temperatur des Bodens, so namentlich die Höhlen des Monte Testaceo unweit Rom, die Ventarola della Funera auf der ganz vulkanischen Insel Ischia, etc. Im sächsischen Erzgebirge führt Reich (Beobachtungen über die Temperatur des Gesteins in verschiedenen Tiefen in den Gruben des sächs. Erzgeb. in den Jahren 1830—1832) die Heinrichshöhle im Stockwerk zu Altenberg, den Henneberger Stollen an dem Jugelbach bei Johanngeorgenstadt und den Weissadler-Stollen am linken Gehänge des Schwarzwasserthales an als Punkte, die sich durch eine niedrige Temperatur auszeichnen. Es ist dies in der Lokalität begründet. Reich sieht als Ursache an: Verdampfung und die Differenz zwischen dem spec. Gew. warmer und kalter Luft. Kupfer (Pogg. Ann. Bd. 16. S. 262) sagt: „Die kalte Luft, die sich im Winter in die Höhle hinabsenkt, kann im Sommer wegen ihrer grösseren spec. Schwere nicht so leicht wieder heraus oder wird nur durch die kältesten Luftschichten wieder ersetzt.“ Schwalbe dagegen (Centralorgan f. d. Int. d. Realschulwesens 1852, S. 585—605) hebt hervor, dass eine befriedigende Erklärung der abnormen Eisbildungen in Höhlen noch nicht gefunden sei, sowie dass die Erscheinung eine Theorie erbege, die hypothetisch als Kältequelle nur das Durchsickern des Wassers durch bestimmtes poröses Gestein (Basaltlava, Kalkstein) enthalte und in kurzem Umriss folgende Auseinandersetzung biete: „Bei den Eishöhlen wird im Winter die Eisbildung für gewöhnlich nicht stattfinden, denn das Durchsickern findet nicht statt; wohl aber kann durch das Einsinken der kalten Luft Eis allerdings in geringerem Umfange gebildet werden, während bei Grotten, wo dies Einsinken erschwert ist, die Höhle durch die nun zur Geltung kommende Bodentemperatur erwärmt wird. Im Frühjahr ist der Sickerprozess am stärksten, die dadurch erzeugte Abkühlung bringt die so wie so niedrige Bodentemperatur noch weiter herab. Die Luft in der Höhle ist noch kalt, und so wird das Wasser, das in dem Kapillarraum nicht zum Gefrieren kommt, so wie es an die Luft tritt, da es wahrscheinlich überkühlt ist, fest werden. Etwaige Verdunstung wird dies unterstützen, die aber bei der niedrigen Temperatur, die das Wasser besitzt, überhaupt nur gering sein kann. Im Sommer geht dieser Prozess weiter, muss aber abnehmen, da mehr Wärme hinzugeführt wird; die Luft in der Höhle wird also von dem Felsen aus abgekühlt; im Herbst und Spätsommer lässt das Durchdringen nach, die Bodentemperatur und zugeleitete Sommerwärme fängt an zu überwiegen, und die Eisbildungen schwinden.“

⁴⁾ Nöggerath, der Laach. See. 1870. S. 26.

wegung erstarrten.“ Die Lava lässt sich im allgemeinen leicht bearbeiten; sie wird zu Mühlsteinen und Steinmetzarbeiten mannigfacher Art benutzt

6. Gruppe: Vulkane um Nickenich. Nickenicher Humerich, Sattel und Nastberg. Der Nickenicher Weinberg hat einen ausgezeichnet erhaltenen, nach Osten geöffneten Krater, an dessen Seite nach Nickenich zu Schlackenbrüche in Betrieb sind und an dessen Abhängen wie im Kraterboden selbst der Landmann das Feld bestellt. Weiter nördlich liegt der Schlacken und grobkörnige Lava aufweisende Fornicher Kopf. Derselbe hat einen Strom in das Rheinthal entsendet, den einzigen, der darin nachgewiesen ist.

7. Gruppe: Vulkane zwischen der Nette und dem Kruffter Bach. Hierher gehören die Schlackenberge: Korretsberg, Plaidter Humerich, Kollert und Tönchesberg. Der aus Schlacken bestehende Sattelberg, welcher zwischen seinen 2 Spitzen eine flache, muldenartige Vertiefung hat, wird von Dechen als ein Uebergang zwischen einem Krater und einem rücken- oder kegelförmigen Schlackenberge bezeichnet; Reiter und Blenke halten die Vertiefung für einen Krater, der einen Lavastrom in das Thal der Nette sendete. „Indem die Lava im Schlunde höher emporstieg und in den aus Schlacken bestehenden Trichter eintrat, wurde schliesslich durch den gewaltigen Druck der Kraterkranz durchbrochen, es öffneten sich auch wohl Seitenspalten, die Lava floss ab und es entstand ein Lavastrom.“¹⁾

8. Gruppe: Wannengruppe. Von den 12 Schlackenhügeln östlich vom Nettetthal und nördlich von Ochtendung sei der grosse Wann, der Antoniusberg, Langenberg, Rotheberg, Taumen, die Eiterköpfe und der Michelsberg erwähnt. Letzterer hat „die Gestalt eines hohlen, abgestumpften, von oben nach unten durchgeschnittenen Kegels, so dass der oberste Rand einen Halbkreis bildet.“

9. Gruppe: Vulkane zwischen Ochtendung und Bassenheim. Der mit Bimstein bedeckte Kamillenberg ist der südlichste des Maifeldes. „Wenn beim Kamillenberg der ganze Rücken aus Schlacken besteht, von Kratern jedoch nichts zu beobachten ist, so muss man annehmen, dass die aus Spalten aufgestiegene Lava entweder schon in denselben oder bald nach ihrem Ueberfliessen sich auf dem Grundgebirge in Schlacken umgewandelt habe.“

Eifler geschichtete Vulkane.

Steininger, von Dechen, Mitscherlich u. a. sind es, die eingehende Untersuchungen über die vulkanischen Erscheinungen der Eifel gemacht haben und deren Arbeiten wurden hier auch benutzt. Vulkane mit geschlossenen Kratern sind: Hüstchen bei Bertrich, Papenkaule bei Gerolstein, Mosenberg (die 3 nördlichen Krater). Krater mit Oeffnung und Uebergänge in Kraterform kann man bei der Facherhöhe, dem Römersberg, Firmerich, Dungerheck, Hangelsberg u. a. schön beobachten. Uebergangsformen von deutlichen Kratern zu den Schlackenbergen besitzen der Erresberg und Feuerberg Schlackenberge in Form von Kuppen und Kegeln sind: Wollmerather Kopf, Altenburg, Gossberg, Kyllerkopf, Nerotherkopf. Ueber die mineralogische Zusammensetzung der Eifler Basaltlaven giebt Roth ausser Magneteisen, porphyrisch auftretenden Augit und Olivin an und schloss noch auf Nephelin und Melilith. Laspeires²⁾ nennt als Gemengteile der Eifler Basaltlaven Leucit, Nephelin, Sanidin, Labrador, Augit, Magneteisen, Melilith u. s. w. Zirkel stellte die Zusammensetzung aller Basalte, so auch die der Eifel richtig fest. Eine Ergänzung der Angaben Zirkels geben die Mitteilungen Hussak's,³⁾ der fast alle Lavaergüsse der Eifel studierte. Hussak erwähnt zunächst unter den zusammensetzenden Gemengteilen den Nephelin und nennt als echte Nephelinbasaltlaven: die vom Scharteberg, die Laven von der Falkenley und vom Käsekeller bei Bertrich, die Lava vom Mosenberg, vom Gossberg und Bongsberg, Hohenfels, Sonnenberg bei

¹⁾ Blenke, der Laacher See S. 3.

²⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1866, p. 311.

³⁾ Die basaltischen Laven der Eifel. 1878.

Pelm, von der Riesenmauer bei Uetzerath, vom Neurother Kopf, von Buch bei Hillesheim und Hundslo bei Birresborn. Diese Laven führen auch Leucit. Leucit ist ebensfalls ein Hauptbestandteil der Eifler Laven. Als Leucitbasaltlaven werden verzeichnet: die von der Saresdorfer Mühle bei Gerolstein, die von Uedersdorf und Wehrbusch bei Daun, die vom Firmerich bei Daun, die schlackige Varietät vom Gossberg, die dichte Lava vom Bongsberg, die Laven vom Feuerberg, Kyller Kopf, Steinrausch bei Hillesheim, die Laven von Strohn, Schalkenmehren und Kopp bei Birresborn. Augit mit dunkelgrüner Färbung findet sich in allen Basalten. Der fast gar nicht zersetzte Olivin hat bisweilen Einschlüsse liquider Kohlensäure (Felsberg bei Daun) und Glaseinschlüsse (Falkenley und Saresdorf). Die Lava vom Mosenberg besitzt viel Olivin, wenig die von Dockweiler. Neben Olivin tritt Biotit (Strohn, Hohenfels), Magnet- und Titaneisen als Gemengteil auf. Reich an licht-citronengelbem Melilith ist die kompakte Lava vom Bongsberg; weniger zeigt die vom Nerother Kopf. Als accessorischer Gemengteil ist Granat zu erwähnen (Mosenberg), desgleichen Hauyn (Scharteberg, Firmerich), Perowskit (Scharteberg). Feldspat (weder monoklinen noch triklinen) hat Hussak in den Eifler Laven nicht gefunden. An einigen Orten sind in der Eifel Nephelin- und Leucitbasaltlaven aus einer Eruptionsstelle geflossen (Scharteberg, Bongsberg). Zur Erklärung nimmt Hussak an, dass es verschiedene Lavaströme sind und dass Uebergänge von den Nephelin- zu den Leucitbasalten und umgekehrt existieren. Die Eifler Basalte sind nach Zirkel¹⁾ Feldspatbasalte (Nürburg, hohe Kotzhardt, Brinkenköpfchen, Hochpochter). Von Tuffen und Kohlensäureentwickelungen in der Eifel wird weiter unten die Rede sein. Ueber einige Oertlichkeiten der Eifel folgende Bemerkungen. Zahlreiche Beweise vulkanischer Thätigkeit, welche die geschichteten Gesteine (Grauwacke und Kalkstein) vielfach mit Mineralien bedeckt hat, die den zum Teil deutlich erhaltenen Kratern entströmten, findet man bei Daun. Zum Teil sind es Basalte, welche kegelförmig aus dem Gestein hervortreten, zahlreicher sind die Schlackenberge mit Kratern oder Kraterringen. Mit Sicherheit ist anzunehmen, dass der Lavafels, auf welchem das Schloss Daun steht, das Ende des grossen Lavastroms des Firmerich ist, welcher nach dem naheliegenden Dörfchen die Bowerather Ley heisst, und dass die Lieser, welche den Mäuseberg bespült, in dessen Schoss 4 tiefe Kesselthäler liegen, nicht allein den ganzen mächtigen Lavaström, sondern auch die darunter liegende devonische Grauwacke, bis zu einer Tiefe von 150 Fuss durchsägt hat.²⁾ ½ Stunde von Daun nach Westen sind Bergabhänge und Thäler mit Lavablöcken überschüttet. Die äussersten Punkte dieses Distrikts sind Steinborn und Rockeskyll, Neroth und Dockweiler. Ausserdem ist erwähnenswert der Felsberg bei Steinborn, der Ernstberg, der Nerother Kopf, dessen Gipfel verschlackt ist, der Vulkan zu Hohenfels, dessen Mühlsteinbrüche den Bewohnern der Gegend im 30jährigen Kriege als Zufluchtsstätte gedient haben sollen, der Goldberg. Letzterer hat schlackige Lava, die tombakbraunen Glimmer enthält, in dem die Bewohner dieser Gegend Gold zu finden glaubten. Die Nürburg (715 m), der Kelberg (674 m, die hohe Acht (760 m) und die Gebirge gegen Virneburg bilden rundum einen hohen Gesichtskreis. Von dem Vulkan zu Steffler sind nur die Reste seiner Lavawände stehen geblieben. Am Brinkenköpfchen bei Kelberg findet sich doleritischer Basalt, der wie der Basalt der Nürburg und der vom Hochpochter verhältnismässig grosse triklone Feldspate besitzt, welche zum Teil prächtig gestreift sind. Zwischen dem Strohn Maar und dem Pulvermaar erhebt sich der Römersberg mit einem offenen Krater, der den Wasserspiegel des Pulvermaars um 67 m überragt. — Basalte kommen in der Nähe von Uelmen häufig vor; die basaltische Lava ist aber nirgend an die Oberfläche hier gekommen. Der Basalthügel in der Nähe des Sees hat seinen Ursprung gewiss aus einer sehr ähnlichen Spalte im Schiefergebirge; aus dieser erhob sich aber eine solide Masse, die nach ihrer Erstarrung sich als Kegel darstellt; schwerlich möchten wir aber im Stande sein den Grund aufzufinden, warum die Spalte nicht weit davon eine ganz ähnliche Masse, nur in zertrümmerter Gestalt heraus-

¹⁾ Bas. p. 116.

²⁾ Wirthgen, die Eifel in Natur, Zeitschrift — 1869. S. 167

stiess und dann offen blieb. — Das Gestein vom Selberg bei Quiddelbach, welches von Zirkel zu den Trachyten, von Dechen als Phonolith aufgeführt wird, bezeichnet Emmons als trachytischen Phonolith, wie solche bei Salesel in Böhmen vorkommen.¹⁾ Einer der wenigen Orte in der Eifel, wo es Trachyte giebt, ist das nördlich von der Stadt Kelberg gelegene Frohnfeld. —

Bei Bettenfeld liegt der vulkanisch aufgeschüttete Mosenberg, der eine länglich rundliche Höhe bildet, an deren Rand sich drei kleine, rings geschlossene Krater befinden. Derselbe ist 542 m hoch und ragt 83 m über das Grauwackegebirge. Aus der Ferne erscheint er bald als drei-, bald als fünfgipfliger Berg. Die Gipfel sind die Ringe seiner Krater. Der Mosenberg ist hier die grösste zusammenhängende Schlackenmasse. Ein deutlicher Lavastrom, der sich weit in das Thal der Kyll verfolgen lässt, ist aus dem südlichsten Krater geflossen. Schlacken und Lapilli umlagern den Berg. „Die basaltische Lava vom Mosenberg ist genau so beschaffen wie so viele Nephelinbasalte des Erzgebirges in Sachsen, blos etwas feinkörniger: zierliche Nepheline mit Augitmikrolithen, grosse Olivine, mittelgrosse Augite, spärlich Leucit, etwas Glimmer und Magneteisen.“ Als Einschlüsse der Lava sind ziegelrot gebrannte Thonschiefer- und Grauwackenstücke zu erwähnen, die zum Teil mit verglaste Rinde umgeben sind. Die Veränderung dieser Gesteine findet in der Einwirkung feuriger Massen ihre Erklärung.

Einer der schönsten Krater ist bei Gerolstein zu finden. Der Vulkan wird vom Volke als Pfaffenkeule (Papenkaule) bezeichnet. Der Boden ist dort mit vulkanischem Sande und Schlacken bedeckt. Zwischen den Kalkfelsen ist die Oberfläche entblösst und zeigt die hückerig geflossene Lava. „Ein Lavastrom schritt über einen Kalkhügel hinweg, wurde auf der Höhe in zwei Arme geteilt und senkte sich nun der Tiefe zu.“²⁾ Aufblähungen der unteren Masse, Emporhebungen der erkalteten Decke, Zerreibungen, wodurch bei dem Strome zum Teile die Ungleichheiten entstanden, sind leicht bemerkbar. Ein Seitenausbruch unterhalb des Kraters erfolgte durch den Eifler Kalk; oben ist Dolomit, darunter Kalkstein und Thonschichten. Der Lavastrom füllte das Bett der Kyll, staute sich etwas auf und stieg etwa $\frac{1}{3}$ seiner Endbreite die Kyll stromaufwärts und $\frac{2}{3}$ seiner Endbreite stromabwärts. Die Papenkaule besitzt krystallinische Laven (Nephelinbasalt, Tephrit); die Lapilli sind petrographisch ein anderes Gestein (Magmabasalt, Limburgit). „Die Magmabasalte müssen als eine glasige Ausbildung des Basalttypus aufgefasst werden, daher der Name „Magmabasalt“ (Boricky) dem von Rosenbusch vorgeschlagenen „Limburgit“ vorzuziehen.“³⁾ Der Krater von Gerolstein gewinnt an Interesse, da L. von Buch ihn als einen der Orte bezeichnet hat, der für seine bekannte Theorie spricht, dass aus gewöhnlichem Kalksteine durch vulkanische Einwirkung Dolomit geworden. Der Kalkstein dort nimmt eine körnige krystallinische Beschaffenheit an, enthält Bittererde, ist in Dolomit⁴⁾ umgewandelt: er enthält zahlreiche Korallen, Trilobiten und andere der paläozoischen Reihe angehörige Versteinerungen. Wie Festungsmauern umgiebt der Dolomit eine kreisrunde Vertiefung von ca. 16 m Tiefe, ausserdem erscheinen isolierte Partien östlich vom Krater. Am östlichen Ende des Berges bedeckt ein schroffer Basalthügel, Kasselburg genannt, eine auf Dolomit ruhende Sandsteinbank.⁵⁾ Der Strom der Kasselburg scheint bei seinem Ausbruche auf dem Gipfel einige 100 Schritte geflossen zu sein, aber bald brach er in grössere Blöcke, verschlackte. L. von Buch nimmt das Vorkommen des Dolomits mit so vielen vulkanischen Felsmassen bei Gerolstein als Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie in Anspruch.⁶⁾ Von dieser Theorie der Dolomitbildung ist man abgekommen. „Die vulka-

¹⁾ N. Jahrb. für Min. 1874

²⁾ Leonhard, Geologie. 5. Bd.

³⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1878. p. 113.

⁴⁾ Dolomit, genannt nach Dolomieu, ist eine chemische Zusammensetzung aus kohlenaurer Magnesia und kohlenaurer Kalk

⁵⁾ Daubeny, Vulkane.

⁶⁾ L. v. Buch, über das Vorkommen des Dolomits in der Nähe der vulk. Gebilde der Eifel. (Nöggerath's Gebirge in Rheinland-Westfalen III. 280 f.)

nischen Ausbrüche haben nicht das Magnesium, sondern die Temperatur zur Dolomitbildung gegeben; das zur Dolomitisierung grosser Kalkmassen erforderliche Magnesium kann nur allein das Meer geliefert haben.“¹⁾ Die allerorten bei Gerolstein umherliegenden runden Steine sind vulkanische Bomben; die bald scharfkantigen, bald abgerundeten kleinen Lavabrocken liegen noch unzersetzt im Ackerboden oder dienen zur Befestigung der Strassen.

Viele Basaltdurchbrüche erfolgten im Schiefer- und Grauwackengebirge bei Bertrich. 5 Ausbrüche erfolgten auf dem mit Tuff bedeckten Plateau. Ein kleiner Kegelberg, der wegen der Menge der auf ihm nistenden Falken Falkenley²⁾ genannt wird, ist im Norden. Derselbe ruht auf dem Schieferplateau, ist von allen Seiten ziemlich steil, aber nach dem Thale zu wie perpendikulär abgeschnitten, gleichsam als hätte eine Macht eine ganze Seite abgenommen, um den Naturforschern es möglich zu machen in das Innere dieses Kegels zu schauen; sein Gipfel ist zugleich der höchste Punkt der Gegend. Bei einer Breite von etwa 200 m und einer senkrechten Höhe von mehr als 30 m stellt diese Schlackenwand das lebendigste Bild einer geschmolzenen ungeheuren Basaltmasse dar und erinnert an die vulkanischen Gegenden der Solfatara. Eine gewaltige Lavenmasse ist aus einem spaltenähnlichen Schlunde emporgedrungen, schnell erstarrt. Am Fusse der Wand ist ein Lavastrom, dann folgen Schlacken. Die Schlackenmassen ruhen auf porösen, verschlackten Gebilden, welche basaltische Beschaffenheit haben und Absonderungen in Säulen zeigen. Die Farbe des begrenzenden Grauwackeschiefers ist etwas gebleicht, die Schichtenverhältnisse des Gesteins lassen aber keine Störung wahrnehmen. Der Lavastrom im Thale der Ues ist 130 m thalaufwärts, 1624 m bis zum Römerkessel thalabwärts geflossen und hat 23 m Gefälle. Der Uesbach hat den grössten Teil des Lavastromes fortgeführt. Bei Bertrich vereinigen sich zwei Lavaströme und bilden eine natürliche Grotte mit Namen Käsegrotte oder Käsekeller. Die Seiten der Grotte werden gebildet aus Basalt, der säulenförmig und zugleich durch allmähliche Verwitterung kuglich abgesondert ist, die Gestalt zusammengepresster Ellipsoide angenommen hat. Die etwas plattgedrückten Kugeln zeigen wieder dünnchalige Absonderungen, welche äusserlich eine hellgraue etwas verwitterte Rinde haben, wodurch das Ganze das Ansehen hat, als wäre es aus holländischem Käse gebaut, da die platten Kugeln auch hinsichtlich der Grösse mit diesen so ziemlich übereinstimmen, daher der Name „Käsekeller“. Auf porösen Schlackenmassen der Falkenley fand von Dechen einen weissen flockigen Ueberzug und hielt denselben grösstenteils für schwefelsaure Thonerde und Eisen. Bischof hebt hervor, dass Laven bisweilen mit Salzen imprägniert sind, welche sich wie Blüten auf ihrer Oberfläche anlegen, wenn sich jene Substanzen in dazu günstigen Verhältnissen befinden. Die warmen Bäder von Bertrich (Therm. von 25 $\frac{1}{2}$ ° R.) deuten auf eine Fortdauer der vulkanischen Thätigkeit hin. Warme Quellen erhalten sich nämlich in den vulkanischen Gegenden Jahrhunderte lang, nachdem alle anderen Wirkungen aufgehört haben und zeigen uns die letzte Thätigkeit der vulkanischen Kräfte.

Tuffe.

In Kürze sei jetzt der Tuffe gedacht, derjenigen vulkanischen Ausschleuderungsprodukte, welche meist in regelmässigen Schichten gelagert gefunden werden, die bald aus kleinen Stücken sehr verschiedenartiger vulkanischer Gesteine, bald aus Lapilli und Aschen von wechselnder Zusammensetzung bestehen und an manchem Orte durch hydrochemische Prozesse verändert worden, an anderen Orten unversehrt geblieben sind. Im Gebiete der rheinischen Vulkane haben wohl zu verschiedenen Zeiten Ausbrüche von Tuffen stattgefunden, doch hat nur der letzte derselben seine Produkte über einen grossen Raum verbreitet, welcher nach von Dechen auf dem linken Rheinufer ungefähr 14, auf dem rechten Ufer über 26 □ Meilen

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. S. 520.

²⁾ Ley, Lei, Lai — Wort für Felsen, steiniger Berg.

beträgt, im Rheinthale selbst von Boppard und Kamp bis nach Brohl reicht und sich von dort aus nach Südwesten bis Kehrig und Moselkern, nach Nordosten bis Herschbach und Langendornbach in Nassau erstreckt. Einzelne Ablagerungen finden sich bis in die Gegend von Marburg.

Von geschichteten Tuffen erwähnt Dressel¹⁾ Lavatuffe (wohl dieselben, die Credner Schlackentuffe nennt), welche Krystalle von Augit und Glimmer, seltner von Olivin enthalten und am Fusse der inneren Gehänge des Randgebirges um den Laacher See, auf der Westseite am Wege von Laach nach Wassenach, auf der Ostseite in der Bucht hinter dem Vorsprunge beim Lorenzfelsen, vorkommen; auf der Südseite, wo sie am Tellberge in grösserer Menge sich finden, sind dieselben durch den Abflussstollen bekannt geworden. Am Leilenkopfe bei Niederlützingen findet sich Lavatuff, welcher aus kleinen Lavakörnern besteht, welche durch ein kalkiges Bindemittel zusammengehalten werden. Die Schlackentuffe finden sich an dem Fusse vieler Vulkankegel (Sulzbusch, Hochsimmer, Bausenberg, Herchenberg), bilden an mehreren Orten die Unterlage von Lavaströmen (Difelder Stein, Obermendig) und bestehen aus meist kleinen Stücken poröser Schlacke mit vielen Augitkrystallen und Glimmertafeln, umschliessen verglaste Bruchstücke von devonischen Schiefern und Saudsteinen und wechseln mit dünnen Lagen erdigen Tuffs.

Mächtige Massen von Tuff liegen zwischen den Dörfern Bell, Rieden, Weibern, Engeln und Wehr und bilden das Tuffplateau von Rieden, welches vom Englerkopf und Lehrberg bis zum Sulzbusch und Forstberg (NW—SO), vom Meirother Kopf und dem Difelder Stein oder vom Rothenberge bei Laach bis in die Nähe des Nettethales reicht. Dies sind Leucittuffe, welche nur im Laacher Seegebiet vorkommen, schneeweisse Leucite nebst Bruchstücken von Leucitgesteinen enthalten, teils geschichtet, teils massig, steinartig ungeschichtet erscheinen und im letzteren Falle in Steinbrüchen abgebaut und als Bau- und Bildstein (Backofenstein) verbraucht werden. Sie stammen aus dem Riedener Vulkane, erreichen eine grössere Höhe als der Trass und sind nach C. von Oeynhausen aus Spalten hervorgequollen, welche unter dem Schlamme liegen. Erwähnt sei, dass die im Leucittuffe eingeschlossenen Bimssteine ganz anderer Art als die des Trasses sind; Mineralausscheidungen (Sanidin, Leucit) und verschiedene andere Uebergangsstufen lassen erkennen, dass sie nicht trachytischer Natur sind, sondern aus einer Leucitophyr- oder Phonolith-Masse sich ableiten.

Die Leucittuffe und die weiter anzuführenden hauptsächlich aus Bimsstein bestehenden Bimssteintuffe sind späteren Ursprungs als die erstgenannten; auf Löss liegen letztere im Thale von Eich, von Andernach nach Eich, bei Kruft und Niedermendig, auf der Westseite des Korrsbergs, am Kollert, am Tönchesberge etc. Letztere bedecken die andern, werden bald mit dem Lokalnamen Trass (aus dem holländischen Worte „Ty rass“ = Kitt), bald Bimssteintuff, bald trachytischer oder grauer Tuff, bald Bimssteinüberschüttung genannt. Die grauen Trachyttuffe werden auch als besondere Art unterschieden, überlagern bei Eich, am Nickenicher Sattel und Humerich den Bimssteintuff und kommen bei Betzing, bei Münsterneufeld auf Löss liegend vor. Bimssteintuff, Trass, trachytischer Tuff findet sich im Brohl- und Nettethale (bei Kruft, Kretz und Plaidt) und bedeckt die Thalsole in bedeutender Mächtigkeit; auch das Heilbronner, Tönnisteiner und Gleeser Thal ist zum Teil damit ausgefüllt. Der gepochte Tuffstein, der mit Kalk gemischt sich härtet, wird viel nach Holland ausgeführt, wo man ihn bei hydraulischen Bauten benutzt. Römische Baudenkmale bekunden, dass man das Gestein, welches die Römer Tophus nannten, aus dem in der Neuzeit die Apollinariskirche bei Remagen gebaut worden ist, schon früher als Baumaterial schätzen lernte. „Es ist dem Bimssteintuff, unter welchem Herkulanum liegt, sehr ähnlich.“²⁾ Frisch gebrochen ist der Tuff mit Wasser gesättigt und von dunkelblauschwarzer Farbe; nach dem Trocknen erscheint er hellgrau. Die poröse, teils auch mehr dichte erdige, trachytische Masse scheint aus fein zerriebenem Bimsstein zu bestehen und ist offenbar ein Konglomerat, das Resultat einer Mischung feldspatiger Asche mit Wasser. An krystallinischen Einsprenglingen enthält der Tuff: Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen, Glimmer, Hauyn und Titanit;

¹⁾ Geogn. geol. Skizze d. Laacher Vulkane. 1871. S. 104 f.

²⁾ Nöggerath, der Laacher See und seine vulkanischen Umgebungen. 1870. S. 9.

er umschliesst bisweilen Stücke eines schiefrigen und eines amorphen Basalts, von gebranntem Thonschiefer und viel verkohltes Holz, ganz- und halbverkohlte Baumstämme, Aeste und Blätter, welche das Gestein nach allen Richtungen hin durchziehen. Das Holz zerfällt an der Luft leicht in Staub. Der Pflanzen-Paläontologe Göppert erkannte, wie Nöggerath ¹⁾ angiebt, die Zitterpappel und Andrä Blätter von Baldrian und von der grossen Brennessel; nach Leonhard gehören viele Stämme, Aeste und Zweige Buchen an; beim Gänsehals finden sich Abdrücke von kleinen Zweigen und Nadeln einer Konifere. Die Blatt-nerven sind vollkommen erhalten; die Blätter erscheinen auf dem Tuffstein wie die getreuesten Kreidezeichnungen auf gelblichem Papier. In dem Bimsstein hat Ehrenberg Infusorienpanzer erkannt, welche beweisen, dass Wasser bei der Ablagerung eine Rolle mitgespielt hat. Im Thale von Burgbrohl liegt der Trass zum Teil unmittelbar auf dem Schiefer, an anderen Stellen tritt noch Kalktuff dazwischen, die Ablagerung einer Mineralquelle aus der Zeit vor der Bildung des Trasses. ²⁾ Eine ähnliche Inkrustation hat bisweilen Stücke von Bimsstein umhüllt, so dass sich ein kalkig vulkanischer Tuff bildete. Bei Nickenich ist Bimssteintuff durch Kalksinter zur festen Masse verbunden. Diese Cementation ist „durch frühere Kalkabsätze aus den dortigen Sauerquellen“ bewerkstelligt worden. Auf dem Trassfelsen bei Tönnistein fand Funke ein feines Salz und hielt dasselbe für kohlenaures Natron, ein anderes auf Trass zu Kruft bei Andernach für reines salpetersaures Natron. Kohlenaures Natron wurde auch anderwärts schon häufig bei vulkanischen Produkten gefunden. Ausgewittertes Salz auf dem Trassfelsen des Brohlthales enthält neben kohlen-saurem Natron (nach Bischof ³⁾ noch Quantitäten salzsaurer und schwefelsaurer Salze; es besteht hauptsächlich aus schwefelsaurer Thonerde mit etwas wenigem Eisenoxyd, Magnesia, einer äusserst geringen Menge eines Alkalis und Salzsäure. Nöggerath fand in dem Trasse neben Kieselerde, Thonerde, Kalkerde auch Kali (durch mikroskopischen Leucit verursacht, Natron und Salzsäure. „An der Präexistenz jener salzsauren Salze im Trass ist nicht im mindesten zu zweifeln.“ ⁴⁾ Der Ursprung des Trass ist verschieden erklärt worden. Steininger ⁵⁾ glaubt ihn auf gewisse Schlammeruptionen zurückführen zu können, wie sie bei manchen Vulkanen im südlichen Amerika vorkommen. Dies hat er im Jahre 1820 ausgesprochen und später noch (1853) mit Konsequenz behauptet. Nimmt man an, sagt er, dass die Bimssteine in den Vulkanen ebenso zu Staub zertrümmert werden konnten, wie die Laven und selbst die Gesteine des Schiefergebirges, und dass dieser Bimssteinstaub, durch Dämpfe breiartig erweicht, in Strömen ausgestossen wurde, so ist das unverkennbar Mechanische und zugleich die Festigkeit des Trasses, sowie sein Vorkommen leicht erklärbar. Die schlammigen Massen des Ducksteins sind durch das Brohlthal bis an den Rhein hinabgeflossen und hatten Hitze genug, um die Aeste und Baumstämme zu verkohlen, welche sie auf ihrem Wege antrafen. L. von Buch und C. von Oeynhausen (1847) sind mit dieser Ansicht einverstanden; letzterer meint, die 15—30 Fuss mächtige Masse sei aus den Vulkanen Dachsbusch und Hütteberg südlich von Niederzissen ausgeflossen. Dass der Schlammstrom heiss ausgeflossen, folgert derselbe aus den verkohlten Baumstämmen, die sich im Tuffstein finden. In der neuesten Zeit hat Blenke ⁶⁾ den Trass als Schlamm-erguss eines Vulkans bezeichnet. Derselbe sagt, dass die Masse nicht ausgeworfen sein könne, da sie auf den Höhen nirgends vorkomme, wo sie doch in einzelnen unzusammenhängenden Partien gefunden werden müsste und schliesst aus den Höhenverhältnissen des Vorkommens, dass die Quelle der einen Trasspartie (Brohlthal) im oberen Gleesbachthale und im Tönnisteiner Thale, die der anderen Partie (bei Kruft) an einem anderen Orte am äusseren Abhange des Laacher Randgebirges zu suchen ist. A. von Humboldt, von

¹⁾ Der Laacher See. S. 10.

²⁾ cf. Scrope, Ueber Vulkane.

³⁾ Ueber die aus vulk. Gebirgsarten auswitternden Salze. Nöggerath IV., 238 — 263.

⁴⁾ Ebend. S. 254

⁵⁾ Die erloschenen Vulkane in der Eifel. 1820, S. 123 f.

⁶⁾ Der Laacher See und seine vulkanische Umgebung. 1879. S. 9 u. 10.

Dechen, Nöggerath und Scrope halten die pulverförmige Masse des Trass für ausgeworfene Aschenmassen; ¹⁾ Nöggerath setzt hinzu, dass die Massen ins Wasser gefallen seien. Die letztere Ansicht über den Trass dürfte wohl die richtigere sein, da nach Messungen von v. Dechen die Höhen, bis zu welchen der Trass in den Thälern hinaufreicht, verschieden sind, ferner derselbe meist geschichtet ist. Die Verhärtung ist ein chemischer Prozess, analog dem Festwerden des Cements und Mörtels. — „Alle Tuffe mit Ausnahme der bei Plaidd sind nachtertiär.“ Davon sind wieder die Lavatuffe die ältesten; noch gleichzeitig müssen die Leucittuffruptionen stattgefunden haben, weil diese wechsellagern; dann folgen die Auswürfe trachytischer Tuffe. Die darin befindlichen organischen Reste bestätigen, dass die Tuffe recente oder quartäre Bildungen sind.

Die bedeutendsten Tuffmassen der Eifel liegen eine Stunde westlich von Daun, zwischen Rockeskyll und Steffler. Dieselben stellen wie Hussak ²⁾ berichtet, nichts anderes vor als die ursprünglichen Auswürfe von vulkanischer Asche und Sanden, die aber nie unter Wasser abgesetzt wurden, sondern sich in derselben Lage befinden wie gleich nach der Ejektion. Erst später haben sich die mit Lavastücken untermengten Massen durch Wasseraufnahme zu kompakten Tuffen verfestigt. Die Basalttuffe sind bereits sehr zersetzt. Der oligocäne Pflanzenreste führende Tuff zwischen Daun und Dreis enthält nach Hussaks Untersuchung wohlausgebildete Augitkryställchen, Olivinkörner und Bruchstücke von Sanidin. Palagonittuff ³⁾ ein geschich-

¹⁾ Was die Bildung der pulverförmigen Substanzen, der vulkanischen Asche betrifft (cf. Scacchi in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1872 S. 545 und Penck in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1878 S. 97—129), so haben Einige geglaubt, sie seien durch Verdichtung dampförmig entwickelter Lavabestandteile entstanden, Andere haben sie als Zerreibungsprodukte der Laven bezeichnet, durch das Aneinanderstossen und Reiben der ausgeschleuderten festen Massen während des Emporschleuderns und des Herabstürzens gebildet; neuerdings ist als richtig erkannt worden, dass sie meist durch Zerstäubung eines flüssigen Magmas entstanden sind. Gegen die zweite Ansicht ist besonders geltend gemacht worden, dass die Auswürflinge nicht gedrängt hervortreten, also von Reibung weniger die Rede sein kann, und weiter, dass die feinen Glasspitzen nicht das Produkt einer Reibung sein können. „Die Bildung von Bomben, Lapilli, Sanden und Aschen könnte man mit dem Aufschäumen einer Flüssigkeit vergleichen. Ist die Flüssigkeit sehr beweglich, die Gasentwicklung in ihr sehr lebhaft, so reissen die entweichenden Gase Teile der Flüssigkeit mit sich fort. Ist die Flüssigkeit zähe, oder die Gasentwicklung ruhiger, so wird sie über die Wandungen eines niedrigen Gefässes überschäumen, in einem hohen dagegen wird sie zerstäubt werden. Zur Bildung vulkanischer Auswürflinge ist also a priori nichts weiter nötig als ein Magma, aus dem Gase entweichen“ (Penck, S. 127). Die Art der Gase und Dämpfe berührt Scacchi (S. 545), wenn er sagt: „Es dürften wohl Wasserdämpfe und Dämpfe von Chlormetall, welche aus der flüssigen Lava entweichen, diese sehr feinen Teilchen mit sich führen und in die Luft verbreiten.“ Schliesslich sei noch bemerkt, dass gewisse vulkanische Auswürflinge durch Zertrümmerung fester Gesteine hervorgegangen sein können.

²⁾ Die basaltischen Laven der Eifel. S. 22, 26—28.

³⁾ Palagonit wurde von Sartorius von Waltershausen 1845 nach dem Fundorte Palagonia auf Sicilien ein durchsichtiges, gelbes, glasglänzendes Mineral (Körner und Brocken) genannt, das der chemischen Zusammensetzung nach ein wasserhaltiges eisenreiches Silikat von Thonerde, Kalk, Bittererde, Kali und Natron ist und von den Zeolithen sich dadurch unterscheidet, dass Eisenoxyd teilweise die Thonerde vertritt. Als Fundorte der in der Grundmasse basaltischer Tuffe vorkommenden Palagonite werden auf Sicilien ausser Palagonia, Catania, Militello, Monte Rosso u. a., auf Island, Videy, Bulandstindr, Hekla u. a., in Deutschland Deute und Wilhelmshöhe bei Kassel, Aspenkippel, Beselicher Kopf, Eifel, Hohenhöven im Hegau u. a., in Böhmen Pockau, Salesel bei Aussig, in Steiermark Gleichenberg, in der Auvergne Cournon, Puy de Crouel, Puy de la Poix u. z. bezeichnet. Die Palagonittuffe sind von Waltershausen, von Bunsen, von Rosenbusch und neuerdings von Penck (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879. S. 504—577) sorgfältig untersucht und beschrieben worden. Letzterer hebt hervor, dass diese Tuffe nach Sartorius von Waltershausen feingepulverte vulkanische Aschen submariner Ausbrüche darstellen, die in das Meer zurückgefallen und in der Art eines hydraulischen Mörtels, cementiert worden sind, so dass ein Teil derselben eine feste chemische Verbindung einging, während ein anderer, von jenen umhüllt, in dem früheren Zustande zurückblieb, wonach die Palagonitbildung feingepulverte vulkanische Aschen mit basischem Feldspat, leisses, womöglich kohlenensäurehaltiges, von hohem Druck beherrschtes Seewasser und grosse Zeiträume erfordert. Penck hebt weiter hervor, dass Bunsen den Palagonit entstanden hielt durch Einwirkung alkalischer Erden oder Alkalien auf Basalt, dass Rosenbusch denselben für einen hyalinamorphen Körper erklärte und in demselben ein unmittelbares Produkt vulkanischer Thätigkeit vermutete, welches in Form von Aschenanswürfen ausgeschleudert wurde. Nach Penck müssen die Namen Palagonittuff und Palagonitfels fortfallen und dürfen auch für die Gesteine, welche durch Sideromelan ausgezeichnet sind, nicht beibehalten werden, da Sideromelan „weder allen Palagonittuffen eigentümlich, noch in seinem Vorkommen lediglich auf dieselben beschränkt“ ist. Er sagt: „Die mikroskopische Untersuchung der meisten Palagonittuffe ergibt, dass in allen denselben nirgends eine Substanz wahrnehmbar ist, welche die Sartorius von Waltershausen dem Palagonit zugewiesenen Eigenschaften trägt; vielmehr zeigt sich, dass fast alles, was in Tuffen als Palagonit beschrieben ist, jene weingelbe bis granatrote, gewöhnlich bräunliche, harzähnlich aussehende Substanz, der Regel nach aus mehr oder minder, gewöhnlich nur randlich zersetzten, lapillartigen, also vorhersehend glasigen Auswürflingen eines basaltischen Magmas und deren Bindemittel besteht. Auch das, was als Palagonit analysiert worden ist, erweist sich in einer Reihe von Fällen als ein Gemenge verschiedener Substanzen. Es darf daher gerechtfertigt sein anzunehmen, dass ein als Palagonit zu bezeichnender Körper nicht existiert, und damit erledigen sich die scharfsinnigen Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit, die geistreichen Spekulationen über die Bildung desselben.“ Palagonittuffe sind demnach von Basalttuffen nicht zu trennen.

teter, brauner, Palagonit umschliessender Basalttuff findet sich in der Eifel bei Steffeln und am Nieveligsberge. Endlich sei noch erwähnt, dass das Breccienlager beim Uelmer Maar grosse Aehnlichkeit hat mit den Tuffgesteinen jetziger Vulkane.

Kohlensäureentwicklung.

In der Nähe thätiger oder erloschener Vulkane treten vielfach Kohlensäurequellen¹⁾ auf. Auch in den Umgebungen des Laacher Sees und in der vulkanischen Eifel strömt an vielen Orten gasförmige Kohlensäure unmittelbar aus der Erde und noch öfter entwickelt sie sich aus Quellwassern, mit denen sie aus der Tiefe heraufkommt. Trifft die im Erdinnern sich entwickelnde Kohlensäure aufsteigende Quellen nicht an, so erhebt sie sich durch Spalten und Risse bis zur Erdoberfläche, wo sie durch den Luftzug verweht wird, auch wohl in Höhlen und Keller (Burgbrohl) sich ergiesst (spec. Gew. 1, 529) und den Erstickungstod von Geschöpfen verursacht.²⁾ Die Zahl der Sauerquellen dieser Gegend beläuft sich auf viele Hunderte. Bischof hat beim Laacher See 33 untersucht. Wie entstehen diese Mofetten? Der Prozess ihrer Entwicklung ist nicht ein bloß vorübergehender, da seit Menschengedenken derselbe vor sich ging. Man erklärt die Kohlensäureentwicklung, deren Herd in grosser Tiefe zu suchen ist durch Einwirkung höherer Temperatur auf Karbonatgesteine, d. i. auf Kalksteine, Dolomite oder andere Gesteine, welche kohlensauren Kalk, kohlensaure Magnesia, kohlensaures Eisenoxydul enthalten, oder: durch das Zusammenschmelzen heissflüssiger Laven mit Karbonatgesteinen, oder: durch Einwirkung siedend heissen Wassers auf Karbonate von Kalk, Magnesia oder Eisenoxydul, die mit Quarz gemengt sind; nicht darf man die Ursache der Bildung in der Zersetzung organischer Stoffe suchen. „Es lassen sich jene Kohlensäureentwickelungen wohl nur aus einer Zersetzung von Gesteinen, die kohlensauren Kalk enthalten, auf nassem Wege durch Säuren oder durch Hitze begreifen. Sollten im Innern der Erde noch fortwährend Laven, Basalt und andere vulkanische Gesteine auf Kosten kohlensauren Kalkes und anderer Gesteine sich bilden, und von dem Herde dieser Bildungen Spalten nach der Oberfläche sich ziehen, so wäre daraus die Entwicklung von Kohlensäure leicht zu begreifen. Ein Basaltkegel von 2500 Fuss Höhe wie z. B. die Hohe Acht (760 m), der höchste Basaltkegel in der Eifel würde, wenn er sich auf jene Art bildete, eine Menge Kohlensäuregas liefern, die in der Ergiebigkeit wie jene Gasquellen nicht weniger als 837086 Jahre lang strömen könnten.“³⁾ Die Mofetten bilden hier die letzte Nachwirkung der vulkanischen Thätigkeit. Alle Exhalationen von Wasserdampf, Salzsäure, Schwefelwasserstoff, schwefeliger Säure, etc. verschwinden nach der vulkanischen Eruption bis auf diejenige der Kohlensäure, die durch Risse, Spalten und Klüfte weiter entweicht. Durch eindringendes Wasser werden die Exhalationen stärker oder schwächer, je nachdem die Kanäle verstopft oder erweitert werden. Nach ungefährer Schätzung beträgt die Menge des in der Laacher-See-Gruppe täglich aus den eigentlichen Gasquellen und in Verbindung mit Wasser aus den Mineralquellen ausströmenden Kohlensäuregas 5 Millionen Kubikfuss oder 600000 Pfund, was jährlich 219000000 Pfund ausmacht.⁴⁾ Auch aus dem Seeboden erfolgen Kohlensäureentwickelungen, wenn auch nicht in dem Masse, dass wie die Volkssage berichtet, kein Vogel über den See fliegen könne, ohne zu ersticken. Ebenso wird der Mofette (Bergschwadem unfern des Sees mehr nachgesagt, als sie verdient. Reich an Sauerquellen ist das Brohlthal; die wichtigste und an Salzen reichste Sauerquelle im Laacher Gebiete ist daselbst der Heilbrunnen bei der Schuppenburg. Nach Bischofs⁵⁾ Berechnung liefert eine Sauerquelle bei Burgbrohl in 1 Jahre 3179245 Kubikfuss oder 645225 Pfund kohlensaures Gas, eine

¹⁾ cf. Dressel, Laacher Vulkane. S. 104 f

²⁾ cf. Bischof, vulkanische Mineralquellen und Geologie. 1. Band.

³⁾ Bischof, Geologie. S. 322 u. 323.

⁴⁾ Nöggerath, der Laacher See. S. 13 und Schweigg. Journ. LVI, 147.

⁵⁾ Geologie. 2. Aufl. Bd. 1. S. 688.

andere zwischen 196370 und 261705 Pfund Kohlensäure im Jahre. Bekannt sind auch die schon im 16. Jahrhunderte erwähnten Mineralquellen von Tönnistein (Antoniusstein). Als vorwaltende feste Bestandteile der kohlensauren Quellen sind Salze von Natron und Magnesia und Eisen zu nennen. In dem Fehlenbor, einer schwachen Sauerquelle unterhalb Burgbrohl werden jährlich 45213 Pfund Salze, darunter 15630 Pfund kohlensaures Natron aus den Gesteinen ausgelaugt; Credner ¹⁾ hebt hervor, dass eine Mineralquelle in der Umgebung von Burgbrohl in 24 Stunden 76362 Pfund Wasser liefert und für diese Zeit die vollständige Zersetzung von 49,6, mithin für 1 Jahr von 18104 Pfund Natronfeldspat erfordert, um die in ihm enthaltene Menge von kohlensaurem Natron zu erhalten. Eisenoxyd und kohlensaurer Kalk kommen dabei teilweise zum Absatz. Auf Grund vieler chemischen Analysen hat Bischof gefunden, dass die Quellen in 1000 Jahren 1593955000 Pfund Ocker absetzen. Kalkabsätze, Kalktuff- und Kalksinterbildungen müssen früher im Brohl- und Tönnisteiner Thal stattgefunden haben. „Alle Kalkabsätze lehren, dass das Wasser der Sauerquellen dereinst viel kalkreicher gewesen sein muss als heute, dass der lösenden Wirkung der Sauerquellen die Kalksilikate vor den Eisensilikaten anheimfielen und dass endlich in unserer Zeit so ziemlich alle aus den den Wasserlauf berührenden Gesteinen ausgelaugt sein müssen, während die Eisensilikate immer noch reichlich vorhanden sind und einen bedeutenden Tribut an das kohlensaure Wasser abgeben.“ In der Umgebung des Laacher Sees und in der Eifel haben wahrscheinlich früher heisse Quellen existiert, deren Existenz aber an die Dauer der Erkaltung der Lavamassen geknüpft war. „Man findet daselbst an mehreren Stellen, z. B. bei Tönnistein, Burgbrohl, etc. und zwar in der Nähe bedeutender Lavamassen mächtige Kalksinterlager, ähnlich denen, wie sie jetzt noch heisse Quellen, z. B. Karlsbad absetzen, während die jetzt und seit urdenklichen Zeiten fliessenden Säuerlinge bloß Eisenocker absetzen, der nur Spuren von kohlensaurem Kalk enthält.“ ²⁾

Kohlensäuregas entweicht auch reichlich in der eigentlichen Eifel. Es mag genügen an den Brudeldreis ³⁾ und Wallerborn zu erinnern. Der Brudeldreis, auch Proppeldreis genannt, liegt am Kyllufer Birresborn gegenüber; er ist eine schwache Quelle, die oft vertrocknet und sehr viele Kohlensäure führt, welche auch wenn kein Wasser vorhanden ist, die kleine Vertiefung des Brunnens füllt, und ist Wasser zugegen, bildet sie noch immer eine Schicht einige Zoll hoch auf seiner Oberfläche, weil sie gegen den Wind in der Vertiefung der Quelle geschützt ist. In der Gegend von Hetzerath findet sich eine andere Quelle, die jener ähnlich ist, Wallerborn (aufwallender Brunnen) genannt. Auch hier entweicht Kohlensäure durch Luftlöcher auf dem Boden des Beckens.

Zeit der vulkanischen Thätigkeit.

Der Ausbruch kann in der Eifel an den einzelnen Orten nur von kurzer Dauer gewesen sein, da die Höhe der vulkanischen Berge, die Masse der Auswürflinge, der Asche und Lava vergleichsweise gering ist, dagegen lassen die Maare auf eine ungewöhnliche Intensität des unterirdischen Druckes schliessen. „Aus der sehr verschiedenen Höhe der Lavaströme über der Sohle des Thales, in das sie sich ergossen haben — man betrachte nur von Wernerseck aus die gegenüberstehenden Lavafelsen des Stromes vom Langenberg und ihre Höhe über der Thalsole und gehe dann an die Rausch, wo die Nette zwischen Lavablöcken des Wannens dahinbraust — geht hervor, dass in dieser Gegend die vulkanische Thätigkeit eine sehr lange Zeit angedauert hat, eine Zeit, die auch dann noch erstaunlich lang ist, wenn man annimmt, dass die Vertiefung der Thäler damals schneller vor sich ging, als heute.“ ⁴⁾ Wann die Vulkane thätig gewesen

¹⁾ Geologie. S. 209.

²⁾ Bischof, Geologie S. 236.

³⁾ Dreis, Dreist, Drees, Driesch nennt man in der Eifel jede Mineralquelle. Brudeldreis ist in der Volkssprache eine Quelle von siedendem Wasser. Den Namen erhielt die Quelle, weil ihre Oberfläche stets von grossen Blasen bewegt wird.

⁴⁾ Blenke, der Laacher See und seine vulkanische Umgebung. 1879. S. 15.

sind, das lässt sich im Sinne unserer Zeitrechnung nicht sagen. Sicher fand die vulkanische Thätigkeit an verschiedenen Punkten der Eifel nicht gleichzeitig statt. Die Thätigkeit der Eifelvulkane erstreckt sich aus der Tertiärzeit bis in die Zeit der jetzigen Gestaltung. Es erhält die Rheingegend dadurch einen besonderen Reiz, dass hier noch einmal zwischen der Tertiär- und Jetztzeit aufs neue die eruptive Thätigkeit gewirkt hat. Steininger¹⁾ hält den Schluss für berechtigt, dass die vulkanischen Produkte am Rheine in 2 Perioden fallen, dass die Vordereifel und die Gruppe am Laacher See dem gegenwärtigen Zustande der Erde angehören, dass selbst der Rhein keine Veränderungen in seinem Wasserstande seit ihrer Thätigkeit erlitten habe; die Entstehung der hohen Eifel aber wie diejenige des Siebengebirges setzt er in eine frühere Periode. von Dechen²⁾ hebt hervor, dass der Anfang der vulkanischen Ausbrüche in der Eifel in dieselbe Zeit falle wie im Gebiete des Laacher Sees, dass derselbe nicht weit entfernt liege von dem Hervortreten der Basalte im Siebengebirge und im Westerwalde, welches der oligocänen Periode angehört, und dass sich die Thätigkeit im Gebiete des Laacher Sees länger erhalten als in der Eifel. Ohne Zweifel, sagt Credner,³⁾ sind die Vulkane während der Tertiärperiode, also während der Periode der Erdoberflächengestaltung, die unserer jetzigen unmittelbar vorausging, thätig gewesen, „da die das dortige Devon lokal überlagernde oligocäne Braunkohle von den vulkanischen Produkten durchsetzt und bedeckt wird, da ferner in den Leucittuffen Abdrücke von mitteltertiären Pflanzen (bei Plaidt) erhalten sind, die unteren Schlackentuffe von Löss überlagert werden und endlich die Bimssteintuffe auf Löss aufliegen und mit ihm wechselagern.“ Die Bildung der Schlackenkrater und Lavaströme scheint, da kein Lavastrom auf Löss aufliegt, in die Zeit zwischen Oligocän und den Löss, die der Trachyt-, Leucit- und Bimssteintuffe in die Ablagerungszeit des Löss, in die vorletzte geologische Periode (Diluvium) zu fallen. „Die jüngsten von allen vulkanischen Produkten sind die Bimssteine und der vulkanische Sand oder graue Tuff, denn wir sehen diese auf dem Trass und dem Löss liegen. Da aber der vulkanische Sand oder graue Tuff, wie nicht bezweifelt werden kann, aus dem Laacher See stammt, so ist der Laacher See unser jüngster Vulkan.“⁴⁾ Aus der Bedeckung mancher Krater und Lavaströme mit Löss und Bimsstein (Nickenicher Weinberg, Korretsberg, Tönchesberg, die Saffiger Gruppe) geht hervor, dass die betreffenden Vulkane zur Zeit der Lössbildung und „des grossen Bimssteinausbruches“ bereits erloschen waren. Das relative Alter der Vulkane zu bestimmen, zieht von Dechen⁵⁾ die Beziehungen der Vulkane resp. ihrer Lavaströme zu den Thälern in Betracht. Es folgen nämlich sowohl die Trassausbrüche beim Laacher See wie die Basaltströme zu Bertrich und Bettenfeld den Thälern. Die Lavaströme, welche in die den Ausbruchsstellen nahe gelegenen Thäler (Thal der Nette, des Brohlbaches, des Vinxtbaches, des Rheins, u. a.) flossen (und deren äusserste Enden die jetzige Thalsohle erreichten (an der Rausch), beweisen, dass die Thäler damals schon vorhanden waren und dass die Niveauverhältnisse das heutige Ansehen hatten. Daraus aber, dass die jetzige Thalsohle an einzelnen Orten tiefer liegt, als das Tiefste der Lavaströme, folgt, dass damals die Thäler nicht so tief waren, erst nach der vulkanischen Thätigkeit noch bedeutend ausgewaschen worden sind; daraus, dass die Thäler noch in die jüngsten vulkanischen Tuffe einschneiden, ist man zum weiteren Schlusse berechtigt, dass die Thalbildung, welche sich in der Zeit des Diluviums vollzog, nach der Vulkanthätigkeit noch nicht ihr Ende erreicht hatte. Mit Rücksicht darauf, dass die Höhe der Lavaströme über der Thalsohle eines und desselben Thales sowie auch verschiedener nahe liegender Thäler derselben Formation ein Mittel an die Hand giebt, eine Altersfolge der Vulkane aufzustellen, indem der Strom, dessen Ende am höchsten über der Thalsohle liegt, der älteste sein muss, da zu seiner Zeit das Thal noch am wenigsten

1) Bemerkungen über die Eifel. 1824. S. 34.

2) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1865. S. 744 f.

3) Geologie. S. 666.

4) Blenke, der Laacher See. S. 15.

5) Geognost. Führer zum Laacher See. 1864.

ausgetieft war, hat von Dechen für die Laacher Vulkane folgende Reihenfolge, vom ältesten an gerechnet, gefunden: 1) Sulzbusch (hier hat sich das Thal am tiefsten in die Unterlage des Stromes eingeschnitten), 2) Kunksköpfe, 3) Veitskopf, 4) Bausenberg, 5) Hochsimmer, 6) Langenberg, 7) Ettringer Bellerberg, 8) Fornicher Kopf, 9) Plaidter Humerich, 10) Kollert, 11) Grosser Wannan (hier fliesst die Nette an der Rausch heute noch über den Lavaström weg, ohne die alte Thalsohle bis jetzt erreicht zu haben). Zu den neuesten Lavaströmen der ganzen Gegend gehören die von Bertrich im Uesthale. Einer der ältesten vulkanischen Punkte der Gegend ist der Buerberg bei Schutz zwischen Daun und Manderscheid. Hier beginnt der Tuff erst hoch über der Thalsohle und dem Dorfe; die Auswaschung ist hier also so weit vorgeschritten wie nirgend sonst. Was die Vulkane ohne erkennbare Lavaströme, sowie diejenigen betrifft, deren Lava keines der hierbei in Betracht kommenden Thäler erreicht, so kann über deren Alter nur festgestellt werden, dass es in die Tertiärzeit fällt. In der hohen Eifel bilden zwar die vulkanischen Produkte die oberste Schicht unter der Dammerde, berühren aber die ältesten Glieder des geschichteten Gebirges, die Grauwackengesteine. Die Basalte im Gebiete des Laacher Sees und der Eifel haben ihren Platz vor der Bildung der Thäler eingenommen, denn wir finden Basaltzüge in Thälern; die Laven sind in die Thäler geflossen. Zwischen der Bildung beider Gesteine liegt der unmessbar lange Zeitraum der Erosionsperiode. Schliesslich mögen 3 Punkte erwähnt werden, auf die wohl früher von mancher Seite zu viel Gewicht gelegt worden ist. Im Schlackenrande des nördlichsten Kraters am Mosenberg fand man ein römisches Grab mit vielen Silbermünzen aus der Zeit zwischen Cäsar und Tiberius. Darnach glaubte man in diesem Gebiete die vulkanische Thätigkeit vor das Auftreten der keltischen Bevölkerung setzen zu müssen. Ferner giebt Steininger¹⁾ an, dass zwischen Koblenz und Andernach im Jahre 1821 in vulkanischem Tuff eine römische Kupfermünze aus der Zeit Vespasians gefunden worden, die, da sie wohl erhalten ist, in den Tuff gerathen sein müsse, da er sich bildete. Dazu kommt eine Nachricht in den Annalen des Tacitus aus dem Jahre 59. Er sagt:²⁾ „Sed civitas Ubiorum (var. lect. Vibonum, Jubionum, Juhonum) socia nobis malo improvise afflicta est. Nam ignes terra editi villas, arva, vicos passim corripiebant ferebanturque in ipsa conditae nuper coloniae moenia neque extingui poterant, non si imbres caderent, non fluvialibus aquis aut quo alio humore; donec inopia remedii et ira cladis agnestes quidam eminus saxa jacere, dein resistentibus flammis propius sgressi ictu fustium aliisque verberibus ut feras absterrebant; postremo tegmina corpori, derepta iniciunt quanto magis profana et usu polluta tanto magis oppressura ignes.“³⁾ Keine der 3 Thatsachen gewährt einen sichereren Anhalt für die Zeit der Thätigkeit der Vulkane dieser Gegend. Die erste Thatsache kann verschieden gedeutet werden, die zweite ist nicht bewährt, die dritte wird durch mehreres entkräftet. Das Feuer soll durch keine Flüssigkeit löscher gewesen sein, — dies Ende der Erzählung streift sehr an das Fabelhafte. Nees und Nöggerath⁴⁾ haben ferner dargethan, dass man gar keine bestimmte Kenntniss hat über die Gegend, die Tacitus als Wohnplatz der Juhonen bezeichnet, und dass hinsichtlich der Wahrheit seiner Erzählung Zweifel herrscht; kein römischer und byzantinischer Geschichtsschreiber erwähnt diese Stelle von Tacitus; ferner ist gar nicht gesagt, dass das Feuer, welches sich bis Köln ausdehnte, ein vulkanisches gewesen; es sind auch um Köln keine Spuren vulkanischer Wirksamkeit sichtbar. Daubeny⁵⁾ weisst als Erklärung auf einen Wald- oder Heidebrand hin. Selbst wenn man sich

¹⁾ Bemerkungen über die Eifel. 1824.

²⁾ Taciti Annales. L. 13. c. 57.

³⁾ Aber auch die mit uns verbündete Völkerschaft der Ubier (Juhonen) wurde von unvermutetem Unglücke betroffen. Aus der Erde schlagende Flammen ergriffen einzelne Landhäuser und Dörfer, drangen sogar bis zu den Mauern der erst vor kurzer Zeit gegründeten Stadt. Nicht Regen, nicht Flusswasser, noch andere Flüssigkeiten vermochten sie zu löschen, bis einige Landleute, in Ermangelung anderer Hilfsmittel, über ihren Verlust erzürnt, aus der Ferne Steine auf die Flammen warfen, und als diese nachliessen, weiter vordrangen, mit Schlägen solche, gleich wilden Tieren, abwehrten. Zuletzt rissen sie sich die Kleider vom Leibe und warfen sie hinein; und jemehr diese verunreinigt, durch den Gebrauch beschmutzt waren, desto besser erstickten sie die Flammen. —

⁴⁾ Das Gebirge in Rheinland und Westfalen. Bd. 3.

⁵⁾ Vulkane.

an des Historikers Worte hält „Flammen, die aus dem Erdboden schlugen,“ so muss man eher an das Aufsteigen eines entzündlichen Gases denken, als an die gewöhnlichen Begleiter einer Eruption.

Mit der Zeit der vulkanischen Thätigkeit am Rhein sind wir in eine Vergangenheit zurückversetzt, gegen welche die ganze Menschengeschichte eine kurze Zeit ist, in welcher noch kein menschliches Wesen hier wandelte. Obgleich aber kaum zu messende Zeiträume seit dem Ausbruche der Eifer Vulkane vergangen, so ist doch die Thätigkeit derselben noch nicht völlig verschwunden, wie die Mofetten beweisen. Hat der Vesuv im Altertume völlig geruht, dann vom Jahre 79 bis 1666 dreizehn Ausbrüche gehabt und ist er von da mit etwa je zehnjährigen Zwischenräumen der Ruhe thätig geblieben, so liegt es immerhin im Gebiete der Möglichkeit, dass auch die jetzt verstopften Krater der Eifel sich wieder öffnen und die Werke der Römer und Germanen begraben.

II. Das Siebengebirge.

Eine zusammenhängende grössere Gruppe homogener Vulkane ist das 1 Quadratmeile einnehmende Siebengebirge bei Bonn. Das Gebirge, von de Luc „die Bonner Alpen“ genannt, besitzt weit mehr als 7 Berge; 7 sind aber die ausgezeichneteren, und man hat dieselben in ihrer heiligen Zahl bald mit 7 Königen, bald mit 7 Riesen, welche den Eingang ins engere Rheinthale bewachen, verglichen. Der Name mag, wie Zehler¹⁾ meint, in Köln entstanden sein, „von dessen Hafen aus, sowie aus der nördlicher gelegenen Ebene 7 Berge nebeneinander am Horizonte in einer geraden Linie gesehen werden.“ Noch sei betreffs des Namens erwähnt, dass demjenigen, welcher von Aarweiler nach Königswinter geht, 7 Berge, die im Gebirge selbst keineswegs in gerader Linie liegen, am Horizonte erscheinen, durch welche die übrigen Berge verdeckt sind. 3 Berge (Drachenfels, Petersberg, Wolkenburg) bilden die vordere Reihe und treten dominierend an den Rhein; 4 Berge (Oelberg, Löwenburg, Lohrberg, Nonnenstromberg) formieren die hintere vom Rheine entferntere Reihe. Gegenwart und Vergangenheit erkoren sich diese Berge zu ihren Lieb-lingen. Wer hier im Siebengebirge die Natur recht geniessen will, der muss nicht nur das Gegenwärtige zu schätzen wissen, der muss zugleich einen Blick in jene ferne Periode des Erdzeitalters werfen, wo der Kampf des Wassers und Feuers da am heissesten entbrannt war, wo nun Milde und Ruhe ausgebreitet ist. In jener fernen Zeit lag diese Gegend unter Wasser; das Nordmeer bedeckte den nördlichen Teil Deutschlands und streckte zahlreiche Arme als Meerbusen in das trockene Land. Einer derselben drängte sich zwischen Eifel und die westfälischen Lande. „Das Rheinthale von Linz abwärts bildete um die Zeit der Braunkohlenbildung eine tiefeingehende Bucht aus welcher das Siebengebirge, teils bereits gebildet, teils in seiner Bildung noch begriffen, mehr oder weniger isoliert hervorragte.“²⁾ Die Ufer dieser Bucht wurden zu beiden Seiten durch das rheinische Grauwackengebirge gebildet. In ihr wurden die einzelnen Glieder der Braunkohle abgelagert, zum Teil wohl später durch den Strom wieder zerstört, und so treten ihre Reste nur noch stellenweise an den jetzigen Thalgehängen hervor. Weber bemerkt noch, dass die Bildung der niederrheinischen Trachyte, sowie die der dort etwas jüngeren Basalte ziemlich in die Mitte der Braunkohlenepoche hineinfällt. Das Siebengebirge ist schon seit langer Zeit ein Gegenstand geognostischer Untersuchungen gewesen. De Luc und Collini, Hamilton und Forster haben hier gewelt und geforscht. Die ausführlichsten Beschreibungen desselben lieferten Zehler, von Dechen und Naumann. Diese Schriften sind bei Bearbeitung des gegenwärtigen Abschnittes besonders berücksichtigt.

¹⁾ Das Siebengebirge und seine Umgebungen. 1837.

²⁾ Weber, Entstehung der Braunkohlenformation des Rheinthaales.

Die Gesteine, welche das Siebengebirge zusammensetzen, zerfallen hinsichtlich ihrer Entstehung in 3 Abteilungen (Zehler). Es sind A) Gebilde des Wassers — diese werden wie auch die vorkommenden Erzgänge hier unberücksichtigt bleiben —. B) Gebilde des Feuers, die durch vulkanische Kräfte aus den Tiefen der Erde heraufgetrieben worden sind. C) Gebilde, die aus einer gleichzeitigen Einwirkung des Feuers und Wassers hervorgegangen sind, oder durch Einwirkung der Feuerprodukte auf einander und auf die schon vorhandenen Bildungen der Gewässer. Naumann) macht 2 Hauptabteilungen, Trachytformation und Basaltformation. Die vulkanischen Gesteine haben hier die Grauwackenschichten durchbrochen. Auf der südlichen Seite, von Rhöndorf über die Löwenburg bis nach Ittenbach wird das Gebirge von den Schichten der devonischen Formation begrenzt; auf der Westseite, von Rhöndorf bis Oberdollendorf, fällt es in die Sohle des Rheinthales ab und wird weiterhin mehr oder weniger gleichfalls von devonischen Gesteinen eingefasst; im Norden und Osten verlaufen die dort verbreiteten trachytischen Konglomerate und Tuffe allmählich unter jüngeren Bildungen. Die Grauwackenschichten treten am nördlichen Fusse des Drachenfels, beim Hardtberge, Kunkstein bis ins Männesseifen und am westlichen Fusse des Petersberges, an den Gehängen des Altbaches, am westlichen Fusse der Dollendorfer Hardt zu Tage.

Trachyt überwiegt unter den Bildungen des Feuers weit über den Basalt, und es kann das Siebengebirge als „klassische Region für das Studium der Trachyte“ gelten. Zehler zählt im Siebengebirge 40 Trachytvarietäten auf, G. vom Rath führt diese auf 3 Hauptabteilungen zurück, welche dreien der von Rose in A. v. Humboldts Kosmos unterschiedenen Trachytvarietäten entsprechen, nämlich: der Drachenfelder, der Wolkenburger und der Rosenauer Trachyt. Trachyt kommt vor von W. gegen O. vom Drachenfels bis zur Perlenhardt, von S. gegen N. vom Possberge bis zum Mantel bei Heisterbach. 2 Hauptzüge²⁾ lassen sich hierbei unterscheiden. „Der südliche Hauptzug der Trachytformation beginnt mit dem Drachenfels und verläuft über die Wolkenburg, den Bolvershahn, den Schallenberg, Geisberg, die Jungfernhardt, den Lohrberg und die Scheerköpfe bis nach der Perlenhardt bei Ittenbach.“ Von der linken Thalseite der Löwenburg nach Westen lässt sich bis zu dem Grossen Breiberge in einem nach Süden konkaven Bogen ein südlicher Nebenzug verfolgen. „Von der Perlenhardt aus geht ein zweiter Hauptzug in nordwestlicher Richtung nach dem Grossen Oelberge und dem Margareten-Kreuz, dies der nördliche Hauptzug.“

Der porphyrtartige „Sanidin-Orthoklas“ oder „Sanidin-Oligoklas“ oder „Drachenfelder Trachyt“, welcher ausser dem berühmten burggekrönten Fels am Rheine den südlichen Hauptzug, den Gebirgskamm vom Schallenberg bis zum Lohrberge und namentlich den östlichsten Vorhügel des Gebirges, die Perlenhardt, bildet, zeigt beim Drachenfels lichte, bei der Perlenhardt graue Grundmasse. Letztere besteht nach den Analysen von Abich und Rammelsberg aus viel Oligoklas, mehr oder weniger Sanidin, nebst etwas freier Kieselsäure oder latentem Quarz und umschliesst Krystalle von Sanidin, Oligoklas, auch Magnesiaglimmer und Hornblende sowie als accessorische Gemengteile weingelbe Titankrystalle und feine Körner von Magneteisenerz. Der Sanidin, der zum Teil tafelförmige, zum Teil säulenförmige, rissige Krystalle bildet, die fast durchweg zu Zwillingen verwachsen sind, erreicht zuweilen eine Grösse von 5 mm, so am Drachenfels und an der Perlenhardt. Neben Biotit und Hornblende ist in dem Gesteine auch schwärzlichgrüner Augit vorhanden und in zahlreichen Drusen und kleinsten Hohlräumen: Quarz, Tridymit, Magnet-eisen, Eisenglanz, kleine frei ausgebildete Plagioklase.³⁾ Als fremdartige Gesteine in diesen Trachyten sind Grauwacke, Hornstein und Bandjaspis zu erwähnen. Basaltjaspis (Porzellanjaspis) kommt an mehreren Orten vor; es sind Thone, die infolge der Einwirkung von basaltischen Eruptionen gebrannt und gefrittet und zu

¹⁾ Geognosie. 2. Aufl. 3. Bd. 1866.

²⁾ Naumann, Geogn. 3. Bd. S. 348.

³⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. S. 330.

ganz eigentümlichen Gesteinen umgewandelt worden sind, die eine ziemliche Härte, muscheligen Bruch schwachen Fettglanz und graue oder rote, zum Teil geflammte oder gestreifte Färbung besitzen.¹⁾

Eine grössere Anzahl der Berge im Siebengebirge besteht aus quarzfreiem Hornblende-Andesit, so die Wolkenburg, der angrenzende Wimmerberg und ein Teil des Bolvershahns, der Hirschberg und ein grosser Teil des nördlichen Hauptzuges, vom Schwendelberge über die Rosenau bis zum Stenzelberge. Das Gestein wird auch Wolkenburg-Trachyt genannt, da die Gesteine der Wolkenburg als Typus gelten können. Im allgemeinen ist der in unregelmässige Pfeiler abgesonderte Andesit nicht so verbreitet wie der Drachenfels Trachyt und wird charakterisiert durch den Mangel an Sanidin. „Die graue, bläuliche oder rötliche Grundmasse umschliesst zahlreiche kleine Körner oder Tafeln von Oligoklas, viele säulenförmige Hornblendekristalle und sparsame Glimmerlamellen, bisweilen Augit und Magnetisenerz.“

Fast der ganze südliche Nebenzug, von den Breibergen über den Buckeroth, den Brüngelsberg bis zur Löwenburg, zeigt Trachydolerit,²⁾ der nach Zirkel grösstenteils mit den quarzfreien Augit-Andesiten zu vereinigen ist und mitten inne zwischen der Trachyt- und Basaltfamilie steht.³⁾ Diese Gesteine haben dunkelgraue bis schwarze Farbe, oft schiefrige Struktur (Scheerköpfe), sehr kleine Krystalle, (Löwenburg, Breiberg). „Deiters erkannte das Gestein der Löwenburg und der Scheerköpfe als ein Aggregat von Oligoklas (oder Labrador), von Hornblende in langen nadelförmigen Krystallen, von Augit, von ziemlich viel (über 11 und 16 %) Magnetisenerz und etwas Olivin.“

Die zur Trachytformation gehörenden Liparite finden sich im Siebengebirge nur spärlich (Rosenau und Hohenburg). Bei dem Gestein der Hohenburg bei Bonn ist die säulenförmige Absonderung in grösster Regelmässigkeit entwickelt.⁴⁾ Der Trachyt wie der Andesit erscheint im Siebengebirge auch in Gängen (5 solcher Gänge von 1—7 m Mächtigkeit sind bekannt), welche in dortigen Trachytkonglomeraten aufsetzen, teils aus Trachyt, teils aus Andesit bestehen und beweisen, dass auch nach der Ablagerung jener klastischen Gesteine abermals Eruptionen von Trachyt und Andesit stattgefunden haben müssen.⁵⁾ Eine Eigentümlichkeit vieler Trachyte ist es gleich dem Basalte in 4, 5, 6 und 7 seitige säulenförmige Massen abgesondert zu sein. Auch im Siebengebirge stellt sich an einigen Punkten der Trachyt säulenförmig dar (Drachenfels, Wolkenburg, Stenzelberg), fast durchgängig vollkommen senkrecht, aber weit kolossaler, in Säulen von 3—15 Fuss Dicke, und minder regelmässig als beim Basalt. Der Stenzelberg weist auch cylinderförmige Absonderungen des Trachyts auf; „Umläufer, concentrisch-schalig geteilt, stehen zwischen säulenförmigen Absonderungen desselben Gesteins.“⁶⁾

Eine sehr wichtige Rolle spielen im Siebengebirge die trachytischen Konglomerate und Tuffe. Zwar fehlen sie an der Südgrenze der Trachyte von Rhöndorf bis zur Löwenburg; allein schon im oberen Anfange des Rhöndorfer Thales erscheinen sie zwischen den krystallinischen Gesteinen, und erreichen selbst ihre grösste Höhe von 363 m über den Meeresspiegel. An der Nordseite des südlichen Hauptzuges aber gewinnen sie vom Drachenfels an eine fast ununterbrochene Verbreitung und lassen sich bis nahe an das Margaretenkreuz (342 m) verfolgen. In grosser Ausdehnung ist Trachytkonglomerat auf der Nord-

¹⁾ Credner, Geologie. S. 118.

²⁾ Naumann, Geogn. 3 Bd. S. 351

³⁾ Den Namen „Trachydolerit“ hat Abich in die Wissenschaft eingeführt, „um damit die ganze Reihe von Gesteinen zu bezeichnen, in welchen die Charaktere des Dolerits und Trachyts sichtlich in einander übergehen und in deren merkwürdigem Verhalten zu den Nachbarbildungen sich vorzugsweise das Wirken eines chemischen Gesetzes bekundet, welches der allmählichen Umwandlung der körnigen endogenen Gebilde aus primären in sekundäre überall zu Grunde zu liegen scheint.“ Zeitsch. d. d. geol. Ges. 1861. S. 135.

⁴⁾ Credner, Geologie. S. 70.

⁵⁾ von Dechen, Geogn. Führer in das Siebengebirge. S. 177.

⁶⁾ Die ges. Naturwiss. von Masius. 1877. III. 497.

Ost- und Westseite des nördlichen Hauptzuges.¹⁾ Der Trachyttuff ist ein bald lockerer, bald dichter und fester Tuff von zerkleinertem, zum Teil zersetztem trachytischen Material und besitzt vorherrschend lichtgraue oder lichtgelbliche Farben. „Die Masse umschliesst nicht selten Krystalle von Sanidin, Hornblende und Magneteisenerz, sowie fremdartige Gesteinsbrocken, enthält auch zuweilen pflanzliche Reste, ferner Schnüre, Nester und Trümmer von Opal und geht durch Aufnahme von Trachytgeröllen in Trachytkonglomerat über.“²⁾ Die Sanidinkrystalle und Glimmerschuppen erscheinen meist noch ganz frisch. Sehr gut sind diese Tuffe in den unterirdischen Steinbrüchen am Ofenkohlenberg, im Thale des Mittelbaches zu beobachten. Der Trachyttuff wird als Baumaterial zu Backöfen verwendet (sog. Backofenstein). Stellenweise finden sich in den feineren Tuffen Abdrücke von Blättern oder auch fossiles Holz der Braunkohlenformation, mit welcher Trachyttuffe überhaupt in genauem Zusammenhange stehen. „Die Blätterabdrücke sind von denjenigen im unteren Sandstein und in der höher gelegenen Blätterkohle nicht verschieden“³⁾ Zehler unterscheidet Reibungskonglomerate, entstanden beim Durchbrochenwerden der festen Gesteinslagen von Trachyten, welche die Trümmer der durchbrochenen Gesteine mit zu Tage brachten und aufhäufte (Lohrberg); Zersetzungskonglomerate, entstanden durch Zersetzung des im glühenden Zustande sich befindenden Trachyts beim Aufsteigen durch das die Oberfläche bedeckende Wasser (Drachenfels, Wolkenburg, Lohrberg, Heisterbacher Mulde); Anschwemmungskonglomerate, entstanden durch Zertrümmerung von Trachyt und dem schon gebildeten Trachytkonglomerat durch heftige Strömungen (zwischen Rolandseck und Rolandswerth). Wenn auch einige Ausnahmen stattfinden, so scheint es doch nicht zweifelhaft, dass die Hauptmasse des Trachytkonglomerates dem Trachyt aufgelagert ist. von Dechen folgert daraus, dass dasselbe jünger ist, als die Hauptmasse des Trachyts, jünger als die ältesten Sandsteine und Thonbildungen des Braunkohlengebirges, dagegen älter als die Bildung des Braunkohlenlagers und vieler Thonsteine, und dass es hauptsächlich aus einer teilweisen Zerstörung des anstehenden vorausgebildeten Trachyt- und Andesitgesteins hervorgegangen sei. Derselben Ansicht ist Nöggerath und Hartung. Dagegen hat Horner die Ansicht ausgesprochen, dass das Material der trachytischen Tuffe und Konglomerate vor der Eruption der Andesite und Trachyte in der Form loser Auswürflinge geliefert worden sei. Naumann⁴⁾ hebt hervor, dass wohl beide Ansichten ihre Berechtigung haben, indem wohl ältere eruptive und jüngere alluviale Konglomerate und Tuffe zu unterscheiden sind. —

Die Basaltformation ist im Siebengebirge weit weniger verbreitet als die Trachytformation. Die vorkommenden Basalte wie die der näheren Umgebung sind sämtlich Feldspatbasalte (Plagioklasdolerite). Sie sind zusammengesetzt aus vorwaltendem triklinen Feldspat (oft prächtig gestreift) und Augit (durch Glaseinschlüsse bisweilen verunreinigt), führen immer Magnet (und Titan-) -Eisen, gewöhnlich auch Olivin und oft auch etwas Nephelin, Apatit und Glimmer; Leucit, Hauyn und Melilith kommen nicht vor⁵⁾ In dem Gestein befindet sich bisweilen auch Glanzspat, Bronzit, Hornblende, Magnetkies, Schwefelkies, Grauwacke und Thonschieferbruchstücke, Bruchstücke von Trachyt; in Drusenräumen des Basalts erscheint Chalcedon, Opal u. a. Die Basalte zeichnen sich durch ihre vorwiegend körnige Ausbildung und die Abwesenheit einer eigentlichen Grundmasse aus. An der Oberfläche sieht man bei einigen Basaltbergen ein Chaos von Bruchstücken, Haufen loser würfelförmiger Blöcke, welche augenscheinlich herrühren von einer teilweisen Zusammenziehung und Spaltung der oberflächlichen Lava unter dem Einfluss der Luft und durch das rasche Entweichen von eingeschlossenen Dämpfen, denen sie zum grössten Teile ihre unvollkommene Flüssigkeit

¹⁾ Naumann, Geogn. 3. S. 352.

²⁾ Credner, Geologie. S. 122.

³⁾ v. Dechen, Geogn. Besch. des Siebengebirges. S. 554

⁴⁾ Geogn. III. 355.

⁵⁾ Zirkel, Basaltgesteine. S. 112 u. 113.

verdankte. Im Süden sind Basalte: die Kuppen des Petersberges 334 m, Nonnenstrombergs 336 m und Oelbergs 464 m, der grosse und kleine Falkenberg, Schartenberg, Steinringsberg, Rodderhardt, der kleine und grosse Weilberg, die Dollendorfer Hardt; auf der Nordseite: Kasseler Heide, Jungfernberg und Papelsberg bei Siegburg. Basaltgänge finden sich häufig im Trachyt und Trachytkonglomerat; auch Basaltkonglomerat kommt an mehreren Orten vor. Der Basalt ist teils säulenförmig (Erpeler Ley, bei Unkel, am Rolandseck), teils plattenförmig (Oberkassel bis Finkenbergr) abgesondert.¹⁾ Noch muss erwähnt werden, dass Basaltberge das Siebengebirge nach allen Seiten umgeben und hier die letzten Eruptivgesteine bilden.

Die kopf- oder domartigen Berge des Siebengebirges scheinen darauf hinzuweisen, dass die Eruptivgesteine nicht als Ströme geflossen, sondern in einem Zustande bedeutender Konsistenz hervorgetrieben worden sind. Spuren von Kratern fehlen im Gebirge.

Einige Bemerkungen über die wichtigsten hier in Frage kommenden Lokalitäten mögen nun folgen. Der Drachenfels, 325 m hoch, zeigt eine steile Trachytwand. Kühn auf dem höchsten Gipfel stehen noch die Ruinen einer Burg, deren erste Entstehung sowie der Name des Berges selbst in die früheste Zeit der germanischen Kultur fallen. Schon in den ältesten Denkmalen unserer Litteratur wird eines Drachen Erwähnung gethan, der hier in dem südlichen schwarzen Felsen gewohnt und den Namen „Drachenfels“ veranlasst haben soll.^{2*)} Im Mittelalter erhob sich auf dem Berge eine vom Kurfürsten Friedrich I. von Köln 1117 erbaute Burg, welche gleich der Wolkenburg und Rolandseck im Streite zwischen dem Erbauer und Kaiser Heinrich II. diesem den Weg auf dem Rheine versperren sollte. Der Trachyt des Drachenfelsens ist feinkörnig, graulich weiss und dient wie überhaupt die Trachyte des Siebengebirges als ausgezeichnetes Baumaterial. Eine Stelle am Fusse des Felsen trägt den Namen „Dombruch“; von hier wurden von 1267 an viele Steine für den Bau des Kölner Domes geholt. In der Grundmasse des schon oben beschriebenen Sanidin-Oligoklastetrachyts liegen glasige, rissige Feldspatkrystalle mit Spuren erlittener Schmelzung. Die trüben Streifen der grossen Sanidinkrystalle werden, wie Zirkel³⁾ hervorhebt, verursacht durch Bänder von reihenförmig gruppierten, meist länglich schlauchförmigen Poren und durch Spältchen welche mit diesen ganz gleichmässigen Verlauf haben. In Höhlungen des Gesteins hat Sandberger⁴⁾ als Seltenheit Tridymit neben Quarz gefunden. Die vorkommenden Holzopale durch Opalmasse versteinerte Pflanzenreste, sind graulich weiss, holz- oder haarbraun; man sieht solche mit geflamten und streifigen Zeichnungen und erkennt deutlich die vormalige Holztextur, die Jahrringe, Aeste, Stammstücke und Wurzelteile. An die Stelle eingeschlossener Stämme und Aeste ist Kieselhydrat gedrungen und dadurch der Holzopal entstanden. Die Analyse des Holzopals von Brandes⁵⁾ ergab: Kieselerde 93, Alaunerde 0,125, Eisenoxydul 0,357, Wasser 6,125. — Die Spitze des Oelberges, des höchsten Punktes im Siebengebirge, besteht aus feinkörnigem Basalt,⁶⁾ der den Trachyt durchbrochen, woraus hervorgeht, dass der Basalt jüngeren Ursprungs ist als der Trachyt. Die Augite des Basalts beherbergen Flüssigkeitseinschlüsse, welche bei der Untersuchung als liquide Kohlensäure erkannt worden sind; bei 30—32° C. wurde das Letzte der Libelle kondensiert und kehrte dieselbe beim Erkalten wieder zurück. Das Gestein führt auch äusserlich umgewandelte grössere und gänzlich umgewandelte kleinere Olivine. — Die Löwenburg,

¹⁾ v. Dechen, Geogn. Besch. des Siebengeb. S. 383.

²⁾ cf. Dechen, S. 150—156.

³⁾ Auf der Höhe des auch von Byron besungenen Drachenfels — Drekanfil der skandinavischen Sage —, wo Siegfried seine Heldenthaten verrichtet, hauste Drusian, der alte Fabelkönig, dessen Töchter die Helden des Landes zu Streit und Abenteuer bewaffneten. cf. Simrock. Der Name Drachenfels kommt nach Försternann seit 1117 vor.

⁴⁾ Die mikroskop. Beschaffenheit der Miner. u. Gesteine. 1873. S. 132.

⁵⁾ N. Jahrb. f. Min. 1868. S. 723

⁶⁾ Zehler, das Siebengeb. S. 57.

⁷⁾ Zirkel, Basaltgesteine. S. 21, 66, 113 und Zirkel, Mikroskop. Besch. S. 62 f.

459 m hoch, ist der regelmässigste Basaltberg des ganzen Gebirges, ein abgestumpfter Kegel, umgeben von Grauwacke. Die Glockenform drängt unwillkürlich die Ansicht auf, dass derselbe aus einem und demselben Gesteine bestehe und wie aus einem Gusse gebildet sei. Diese Ansicht ist irrig,¹⁾ da der Hauptkörper des Berges aus schwarzem Trachyt (Trachydolerit) besteht und nahe dem Gipfel ausgezeichnete Plagioklasdolerit zu Tage tritt. Trachyt und Dolerit werden durch eine Schicht Konglomerat getrennt, in welchem sich Rollstücke finden, die Mittelglieder zwischen beiden darstellen. Nach den Untersuchungen von G. vom Rath ist der Dolerit ein deutlich erkennbares krystallinisch-körniges Gemeng von grünlichschwarzen Augitkrystallen, farblosen Oligoklaslamellen, grünlichgelben Olivinkörnern und wenig Magneteisenerz; als accessorische Gemengteile nennt er Magnetkies und Sanidin. Dieser sog. Dolerit ist grobkörniger als andere siebengebirgische Basalte und hat etwas lichtere Farbe und grösseren Kieselsäuregehalt, da er viel farblosen triklinen Feldspat besitzt. Deiters²⁾ meint, man kann die Verschiedenartigkeit des Löwenburger Gesteins unter Annahme eines einzigen Herdes erklären, wenn man von demselben annimmt, dass er sein Material zu verschiedenen Zeiten aus verschiedenen Tiefen hergenommen habe; auch kann man die verschiedenartige krystallinische Ausbildung den Einwirkungen des Wassers zuschreiben, welcher Ansicht Bischof das Wort redet. 368 soll Kaiser Valentinian hier ein Kastell errichtet haben. — Die Wolkenburg, ein abgestumpfter Bergkegel von 380 m Höhe, hängt durch einen Bergrücken, das Röpekümmchen, mit dem Drachenfels zusammen und besteht, wie schon erwähnt, aus Hornblende-Andesit. Auf der Spitze des Berges stand ehemals ein festes Schloss. — Der Basalt vom Petersberg und von der Gierswiese enthält schöne gestreifte Feldspate. Auf dem Petersberge steht eine Wallfahrtskapelle des heiligen Petrus. — Im Basalt vom Leyberge (349 m) bestehen die Augite oft nur aus einer ganz dünnen Schale, welche einen ihrer äussern Gestalt entsprechenden Kern von basaltischer Materie einschliesst.³⁾ — Das Gestein bei Unkel am Rhein zeigt Säulen von ungewöhnlicher Länge, die schon A. v. Humboldt beschrieb, der Basalt bei Oberkassel eine sehr sonderbare concentrische Schalenbildung, welche der Teil eines ungeheuern Ellipsoides von 500 Fuss Durchmesser zu sein scheint.⁴⁾ — Der Lohrberg (440 m) ist die grösste Trachytmasse im Siebengebirge. — Das Steinküppel an der Perlenhardt besteht nach Möhl⁵⁾ aus Hauynphonolith. —

Der Scheidsberg gehört zu den das rheinische Schichtensystem nur wenig überragenden, flach glockenförmigen basaltischen Kuppen. Die Kuppe liegt nach von Dechens Angabe 281 m über dem Meere, sowie 223 m über dem Rheine bei Königswinter, in dem Winkel zwischen der Aarmündung und der Rheinbiegung westlich Remagen und ist durch einen Bruch aufgeschlossen. Der Scheidsberg⁶⁾ zeigt sehr schöne Säulen und zwar in senkrechter Richtung gegen die Auflagerungsfläche, den Abkühlungsgesetzen entsprechend. Die Achse des Berges bildet einen schlank tonnenförmigen, völlig kreisrunden Körper („kolossaler Umläufer“ von G. vom Rath bezeichnet); derselbe löst sich in concentrischen, 5 bis 16 cm dicken Schalen (wie ein Baumstamm nach den Jahresringen) ab. Der ringsum den Centralstock umgebende Basalt ist in schöne und regelmässige, 4, 5 und 6 seitige aufrechte, bis $\frac{1}{2}$ m dicke Säulen gegliedert, die durch Quersprünge in Etagen von bis 4 m Höhe abgeteilt sind. Aussen zerfallen die Säulen durch Abwitterung in Kugeln; nach oben gehen sie garbenförmig auseinander. „Wahrscheinlich sind die verschiedenen Schalen am Scheidsberg als wallartig nach einander und gegen einander gepresste Lavamassen aufzufassen, zwischen

¹⁾ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1860. 40 f.

²⁾ Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1861. S. 113.

³⁾ Zirkel, die mikr. Besch. d. Gest. S. 175.

⁴⁾ Cotta, Deutschl. Boden. S. 305.

⁵⁾ N. Jahrb. für Min. 1874. S. 44.

⁶⁾ cf. der Scheidsberg bei Remagen vom Prof. Möhl im 13. Bericht des Offenb. Ver. f. Naturkunde. 1873. S. 43—63 und Tagebl. d. 45. Vers. d. Naturforscher und Aerzte in Leipzig. 1872. S. 125 f.

denen die Ockerschale eine Aschenschicht darstellte. Innerhalb jeden Walls war die Gliederung unter verschiedenen Einflüssen verschieden erfolgt. Im Centrum endlich erstarrte der letzte Rest desselben Magmas mit concentrisch schaligen Abkühlungshüllen plötzlich.“¹⁾ „Der Basalt zeigt an krystallinischen Gemengteilen Plagioklas, orthoklastischen Sanidin, Augit, Feldspat, Magnetit, Olivin, und diese liegen eingebettet in einem dem Nephelin angehörigen völlig farblosen Magma; hin und wieder ist die Nephelinmasse in zeolithischer Umwandlung begriffen. Als makroporphyrische Einlagerungen erscheint Augit vorwiegend, dann Olivin und sog. schlackenartiges Magneteisen, endlich Hornblende und Reste von trichitösem tachylitischem Glas.“²⁾ Die chemische Zusammensetzung des Gesteins, welches ein spec. Gew. 2,842 und das aus der Achse des Cylinders 2,874 hat, ist nach Bischof:³⁾ Kieselsäure 43,60, Titansäure 0,82, Thonerde 11,76, Eisenoxyd 7,84, Eisenoxydul 15,38, Manganoxydul 0,23, Kalkerde 10,32, Magnesia 3,33, Kali 1,36, Natron 3,42, Glühverlust 1,00. —

In der Nähe von Rolandseck, Königswinter gegenüber, liegt ein aus schlackiger Lava (Leucitgestein nach Mitscherlich Nephelindolorit, Nephelinfels) bestehender und einen vollkommenen Krater umschliessender Basaltberg von höherem Alter, der Roderberg, auch Rodderberg (wahrscheinlich so viel als der rote Berg) und Röderberg genannt. Der Krater ist 192 m über dem Meere, 107 m über dem Rheinspiegel, 19 m tief. Der grösste Durchmesser der länglich runden Weitung, in welcher jetzt Felder sind, beträgt 800 m. Die Menge der Auswürflinge steht zu dem grossen Krater in keinem Verhältnis. Vielleicht fiel ein grosser Teil der Schlacken in den Schlund zurück und erfüllte diesen; vielleicht hat auch der Einsturz des Kesselrandes die gegenwärtige Weite verursacht. Beim Kraterkranze treten an einigen Stellen die zum Teil zersetzten Schichten der Grauwacke hervor, durch welche der Ausbruch erfolgte. Die Untersuchung hat gezeigt, dass der Ausbruch des Roderberges wie auch das Hervorquellen des Basalts von Rolandseck keine Schichtenveränderung der durchbrochenen Grauwacke (untere Abteilung des Devon) hervorgerufen hat; sie streicht in der ganzen Umgegend von Südwesten nach Nordosten und fällt mit 45° gegen Südosten ein.⁴⁾ Der Krater lieferte besonders Schlacken, ausserdem findet man Asche, Tuffe, Lapilli (Südseite), verglaste Quarzgeschiebe und Lava (westliche Aussenseite). Die Schlacken, welche im Nordwesten eine 5 m hohe Wand bilden und Grauwacke- und Thonschiefer einschließen, sind ganz ausserordentlich feinkörnig zusammengesetzt; dennoch treten neben einzelnen Augiten und Olivinen Leucite darin hervor, wie Zirkel nachgewiesen hat. Eigentümlich erscheint das jenseits des Thales von der übrigen Schlackenablagerung getrennte Vorkommen; es ist wohl ausser Zweifel, dass die Schlacken im Thale nur durch den Löss bedeckt sind und in der Tiefe unter dem Thale fortgehen. Bei dem Roderberg lässt sich deutlich eine Abnahme des Kali und eine Zunahme des Natron mit der Höhe beobachten. Wahrscheinlich ist es, dass aus vulkanischen Gesteinen das Kalisilikat durch die Kohlensäure der Gewässer im grösseren Verhältnisse als das Natronsilikat zersetzt und als Kalikarbonat fortgeführt wird. Die Eruption des Roderberges fand in vorhistorischer Zeit statt. „Es leidet keine Zweifel, dass der Ausbruch des Roderberges in einer Zeit erfolgt ist, als die Thalbildung bereits ansehnlich vorgeschritten war, als bereits die denselben umgebenden Geröllablagerungen vorhanden waren; der Ausbruch ist erfolgt, als die Bildung des Löss noch nicht vollendet war, zur Zeit, als der Bausenberg, die Kunksköpfe, der Veitskopf und so viele andere Schlackenkrater der Laacher Gegend hervorgetrieben worden sind.“⁵⁾ Da die Tiefe des Kraters mit der erwähnten Ablagerung des Wassers erfüllt, überhaupt die dortige Gegend damit bedeckt ist, so muss die

¹⁾ 13. Ber — S. 126.

²⁾ Tagebl. S. 57. 58.

³⁾ Geologie. 2. Aufl. III. 418 u 419.

⁴⁾ Zeitschr. d. deutsch geol Ges. 1863. S. 369.

⁵⁾ v. Dechen, Geogn. Besch. d. Siebengeb. S. 534.

Bildung des Löss, der feinen staubartig zerreiblichen mergeligen Masse von gelber Farbe auch nach dem vulkanischen Ausbruche hier stattgefunden haben. —

Als das älteste der eruptiven Gesteine im Siebengebirge ist wohl der typische Trachyt zu betrachten, während sowohl der Andesit als auch der Trachydolerit als Produkte jüngerer Eruptionen gelten müssen. von Dechen ¹⁾ hebt hervor, dass die älteste hier auftretende Gebirgsbildung dem rheinischen Grauwackengebirge und zwar der untern Abteilung des devonischen Systems angehöre, dass das Hervortreten des Trachytes, was die grösseren Massen betrifft, der Bildung des Braunkohlengebirges vorausgegangen, dass die Aufrichtung der Schichten des Grauwackengebirges älter sei als die Bildung des Trachyts, die Bildung des Trachytkonglomerats auf die ältesten Schichten des Braunkohlengebirgs folge sei und die Basaltbildung in eine jüngere Zeit hineinreiche als die Trachytbildung. Unbestritten ist wohl der Punkt, dass Basalte in die Trachytformation sowohl räumlich als zeitlich eingreifen. Ohne Zweifel ist es ferner, dass die Zeit der vulkanischen Thätigkeit noch in die letzte Periode der Bildung des Braunkohlengebirgs reicht, da mehrere Glieder desselben noch mit Trachytkonglomerat vermenget gefunden worden. Was den Punkt betrifft, dass die Aufrichtung der Devonschichten viel älter sei als die Bildung des Trachyts, so glaube ich schliesslich die Ansicht Mohr's ²⁾ anführen zu müssen, der da sagt: „Dieser Satz kann angenommen werden, wenn man statt Bildung des Trachyts seine Hebung in die jetzige Stelle setzt. Es ist wahrscheinlich, dass das aufgerichtete Thonschiefergebirge die ganze heutige Stelle des Siebengebirges bedeckt habe. Mit der langsamen Hebung der Trachyte und Basalte wurde das Thonschiefergebirge zerbrochen und durch Blosslegung und Verwitterung abgenagt, so dass alle höheren Stellen vollständig frei davon sind, und die Reste nur noch an tiefen Stellen liegen. Derjenige Trachyt und Basalt, welcher heute frei zu Tage liegt, ist wohl ebenso alt, als die Aufrichtung der Devonschichten, dagegen der in der Tiefe nachgewachsene, welcher den oberen Teil erhoben hat, dürfte seine Bildung in späteren Zeiträumen gefunden haben.“

III.

Westerwald. Taunus. Hardt.

Zwischen Lahn und Sieg liegt der Westerwald ³⁾ dessen Haupthöhen sich von Marienberg, Neukirch, Emmershausen nach Dirnbach erstrecken oder zwischen den Städten Burbach, Hachenburg, Westerburg, Mengerskirchen und Driedorf sich erheben. Das Grundgebirge, die Grauwacke, ist zum Teil (im Osten) mit Braunkohlenformation bedeckt und von vulkanischen Eruptivgesteinen (Basalt, Phonolith und Trachyt) durchbrochen, welche in Gestalt von kleinen Kuppen darüber emporragen. Die Kegel sind spitz bei den Basalten, glocken- oder domförmig bei den Phonolithen und Trachyten, wie das namentlich sehr schön am Malberg bei Lauterod und am Breitenberg bei Oberötzingen zu beobachten ist. Gewöhnlich schliesst eine Gruppe solcher Kegelberge ringförmig eine Niederung ein, die dann meist sumpfig und mit Torfmooren erfüllt, oder ein See ist ⁴⁾. Einer der vielen früheren Landseen zwischen Montabaur und Herborn, in welchen während der Tertiärzeit bedeutende Thon- und Braunkohlenablagerungen gebildet

¹⁾ Geogn. Besch. d. Siebengeb. S. 553 f.

²⁾ Geologie. S. 243.

³⁾ Der Name wird nach Egli gewöhnlich von wister=weiss abgeleitet, weil die Höhen dieses Gebirges unter den Bergen der Gegend zuerst beschnitten erscheinen. Oder bedeutet es westlicher Wald (mittelhochdeutsch wester).

⁴⁾ Cotta, Deutschlands Boden I. 303.

waren, wurde nicht nur trocken gelegt, sondern durch das massenhafte Hervorbrechen von jetzt zu Tuff gewordenen vulkanischen Aschenmassen und den Aufbau zahlreicher Basalt- und Trachytkegel zum höchsten Kulminationspunkt des Westerwaldes (Salzburger Kopf = 655 m, Fuchskaute) umgestaltet.

Der erwähnte höchste Punkt der basaltischen Höhen, die allerdings nicht so imposant, so gruppiert sind, wie es in der Eifel und am Rhein der Fall ist, befindet sich bei Neukirch, wo sich der Saalberg oder Salzburgerkopf erhebt. Basaltische Gesteine bilden vorzüglich die Umgebungen von Westerbürg; schwarz und dicht, in schönen Säulen, bisweilen in Schlacken und Blöcken erscheinen sie hier wie in der Eifel. Die grössten Ueberschüttungen sind am Geisswalde bei Rodenbach, 2 Stunden westlich von Westerbürg. Trass bildet niedrige Hügel bei Schönberg, 1 Stunde im SW von Westerbürg. Die platte Kuppe des Hohenselbachkopfes zeigt senkrechte, schlanke, an 20 m lange Säulen, die fast ringsum den Absturz der Kuppe bilden. Das Gestein ist gleichmässig krystallinisch-körniger Feldspat basalt, der zahlreiche wohlkrystallisierte Augite, gestreifte Feldspate und etwas umgewandelte Olivine besitzt.¹⁾ An der Nordseite des Selbachkopfes befindet sich eine Ablagerung von Basaltkonglomerat, welche zahlreiche Fragmente von bituminösem und von verkieseltem Holze umschliesst; die oft mehrere Fuss langen Scheite befinden sich fast alle in vertikaler Lage, weshalb Nöggerath vermutet, dass es ein eruptives Reibungskonglomerat sei, welches bei dem Durchbruche der Braunkohlenformation Stammfragmente mit sich heraufgerissen habe.²⁾ Feldspatbasalt ist auch das Gestein vom Blasiusberge bei Frickhofen unfern Hadamar, von der Dornburg ebendasselbst, von Gutenacker bei Laurenburg und vom Hornköppel bei Oberbrechen an der Lahn.³⁾ Das Gestein vom Blasiusberge schliesst sich vollkommen an das vom Selbachkopf an. Der Basalt von der Dornburg führt als Grundmasse eine grosse Menge schönen braunen Glases mit ausgeschiedenen Augiten, triklinen Feldspaten, Olivinen und Magneteisen. Im Basalt von Gutenacker scheint ein kleiner Teil der grösseren Feldspate Sanidin zu sein. Das Hornköppchen wird von einem doleritischen Basalt gebildet, dessen Feldspate gestreift sind. Glasiger Basalt ist bei Pfuhl, Trachylyt bei Hof zu finden.

Phonolith findet sich am Malberg, Breitenberg, Hartenfelser Kopf und bei Altengalgen, im Trachytgebiete von Moschheim bis Zürbach. Das Gestein am Malberg und Breitenberg ist Nephelinphonolith;⁴⁾ ersteres besitzt eine graublaue Masse ohne mikroskopische Krystalle und besteht ganz aus kleinen Krystallen, unter denen Sanidine vorwalten, dann Hornblende und Körner von Magneteisen. Nosean und Nephelin sind nicht zu bemerken, wohl aber eine braungelbe Substanz (Zersetzungsprodukt?).⁵⁾ Der Hauynphonolith vom Hartenfelser Kopf enthält in blaugrauer Farbe deutlich Feldspatkrystalle, deren einige Zwillingsstreifung zeigen. Das Gestein von Altengalgen ist Nephelingsphonolith.

Trachyte finden sich, wie von Dechen⁶⁾ erwähnt, zwischen Selters, Siershahn, Wirges, Langwiesen, Dahlen, Meudt, Ahr, Weidenhahn, und es lassen sich folgende 5 Trachytlüge unterscheiden. 1. Zug: Das Eichholz bei Isenburg, die Arzbacher Köpfe. 2. Zug: Auf der Wacht östlich von Selters, Vielbacher Köppel, Siershahner Kuppe. 3. Zug: südlich vom Maxseyner Hammer, Helferskirchen, Herzberg. 4. Zug: bei Zürbach, Hunneberg, Oberahr, Niederahr, Hetzstein. 5. Zug: östlich von Wölferlingen, Sengelberg. In dem Raume zwischen Selters, Wirges, Dahlen und Weidenhahn sind Trachyte und Phonolithe gedrängt zusammen; es finden sich darin 18 Trachytpunkte, 2 echte Phonolithe und 7 phonolithähnliche Gesteine; nur 10 Trachytpunkte, ein echter Phonolith, ein phonolithähnliches Gestein liegt ausserhalb desselben.

¹⁾ Zirkel, Basaltgest. S. 117.

²⁾ Naumann, Geognosie. III. 368.

³⁾ Zirkel, Bas. S. 118 u. 133.

⁴⁾ N. Jahrb. f. M. 1874. S. 44. 45.

⁵⁾ N. Jahrb. f. Min. 1875. S. 198.

⁶⁾ Zeitschr. d. d. geolog. Ges. 1865. S. 85 — 92.

Trachyte und Phonolithe nehmen im Westerwalde einen elliptischen Raum von 1,65 Meile Länge und 0,9 Meile Breite ein, welcher von einzelnen Partien dieser Gesteine umgeben ist.

Krater und Maare finden sich im Westerwalde nicht; sie sind zerstört und unkenntlich geworden. Was das Alter der basaltischen Gebilde hier betrifft, so muss man sie für älter halten als die der Eifel, aber jünger als die des Siebengebirges. ¹⁾

Der Taunus, dessen Hauptmasse versteinungsleerer Thonschiefer ist, hat besonders zwischen Wiesbaden und Naurod basaltische Durchsetzungen. Zu diesen scheinen die vielen und vielerlei mineralischen Quellen (mehr als 40) in Beziehung zu stehen, von denen das Gebirge belebt wird. Erwähnt seien die warmen Quellen von Wiesbaden, Schlangenbad und Assmannshausen, sowie die meist kohlenäurereichen zu Soden, Kronberg, Homburg, Schwalbach und Selters. Der Basalt von Naurod bei Wiesbaden wird von Zirkel ²⁾ als Nephelinbasalt, von Mühl als aphanitischer Glimmerbasalt bezeichnet. Das Gestein zeigt in der Grundmasse ausgebildete Augite und mehr oder weniger stark umgewandelte Olivine, ferner Glimmer, sowie bräunlichgelbe Augitmikrolithen und schwarze Körnchen von Magneteisen.

Im Norden der Vogesen erhebt sich in Rheinbayern die Hardt, ³⁾ auch Pfälzer Gebirge genannt. Der bunte Sandstein des Gebirges wird von Basalten nur sehr vereinzelt durchsetzt, so südlich von Dürkheim. Oberhalb Forst ist der Basalt des Pechsteinkopfes besonders interessant. Die Thalwände bildet bunter Sandstein, den Fuss der Berge Sand und Sandsteintrümmer. Mitten in dieser Sandsteinwelt steigt ein seltsamer Fremdling aus der Tiefe, die einsame Basaltkuppe hervor. Die regelmässigen Säulen hier laufen an den Seiten strahlenförmig auseinander. — Der Feldspatbasalt von Deidesheim führt überaus zahlreiche Trichitgebilde. ⁴⁾

IV. Der Kaiserstuhl.

Ausserhalb der mitteldeutschen Zone liegen im südlichen Deutschland noch einzelne homogene Vulkane. Mitten aus der Niederung zwischen Schwarzwald und Vogesen tritt im Rheinthale bei Freiburg der Kaiserstuhl hervor. Dieses Gebirge bedeckt etwa 2 Quadratmeilen und hat 40 bis 50 Kuppen, die sich hier neben einander erhoben haben, die höchste bis 621 m, nach Andern nur 613 m über der Meeresebene oder etwa 375 m über dem Thalboden. Es unterbricht die Ebene des Rheinthales da, wo die Vogesen und der Schwarzwald sich zu ihren höchsten Spitzen erheben und ist 5 Stunden lang (von N. nach S.) und 2 Stunden breit. Im Norden liegt der Berg, der die St. Katharinenkapelle trägt (549 m), gegen Osten die Eichelspitze (581 m), gegen Süden die 9 Linden (595 m) und der Totenkopf (621 m). Der höchste Berg ist der eigentliche Kaiserstuhl oder der hohe Totenkopf, welcher oben einen runden Platz hat, auf dem Kaiser Rudolf von Habsburg öfter sein Hoflager hielt. Das Thal von Oberbergen und Rothweil durchbricht den Kreis, in welchem die Berge liegen. Der Kaiserstuhl ist ein domförmiges Gebirge, dessen höchste Erhebung verschwunden ist. Die jetzige Form der Kuppen desselben erinnert nicht an einen Vulkan. Er ist in seiner jetzigen Gestalt, nachdem der Zahn der Zeit diesem Gebirge die Spitze gebrochen und wohl hauptsächlich die den Alpen entströmten Fluten demselben den Untergang bereitet

¹⁾ Steininger, Gebirgskarte — 1822. S. 42.

²⁾ Bas. S. 127. 181.

³⁾ Vom altdeutschen Worte hart=Wald abgeleitet.

⁴⁾ Zirkel, Basaltgesteine. S. 136.

haben, nur als Rudiment eines Vulkans anzusehen; aber schon seine Lage in einer weiten Ebene macht auf die vulkanische Entstehung dieses Gebirges aufmerksam. Alles, was einen Vulkan charakterisiert, sehen wir bei diesem Gebirge. Die Entstehung der trachytischen, phonolithischen und basaltischen Gebirge ist ja nur durch ihr Datum von den heutigen Vulkanen verschieden, nicht durch die Art und Weise der Bildung selbst. Räumt man der Erosion eine bedeutende Wirkung ein, welche sie lange Zeit ungehindert vollbringen konnte, so erscheint es möglich, die vielzerrissene Gestalt eines älteren vulkanischen Gebirges auf die einfachere eines noch thätigen Vulkans zurückzuführen. Auf das hohe Alter der Vulkane des Breisgaus weist besonders der Umstand hin, dass sich in ihrer Nachbarschaft weder Dämpfe noch warme Quellen, ja nicht einmal Säuerlinge finden, aus denen man sonst Jahrhunderte nach dem Aufhören der Ausbrüche auf Vulkane schliessen kann.¹⁾ „Das hohe Alter ist auch vielleicht die Ursache, warum aus diesen Gegenden alle leichten Schlacken und Laven verschwunden sind.“²⁾ Dass die Schlackenbildungen hier in den Hintergrund treten, mag wohl auch damit zu erklären sein, dass mehrere Eruptionen stattfanden, und dass dabei die neuen Lavamassen die Kegel der alten Eruptionen meistens durch Luft und Wasser bereits zerstört und eingestürzt fanden. Die genaue Untersuchung über die Entstehung des Kaiserstuhls ergibt, dass er zu Ende der Tertiärzeit nach Bildung des Rheinthales entstanden ist, da er auf dessen Grunde liegt. Die Zeit seines Erlöschens fällt „in die Zeit der Molasse vor Eintreten der mächtigen Lössflut, die sich von den Alpen bis hin auf das rheinische Schiefergebirge erstreckte und die ganze Oberfläche des langen und weiten Rheinthales mit einer dicken Lössschicht überzog.“³⁾ Da der Löss, jener kalkhaltige Thon der diluvialen Ablagerungen, nur einen Teil des Kaiserstuhls überzogen hat, so dürften die Spitzen desselben als Inseln damals erschienen sein. Obschon die Erforschung dieses vulkanischen Gebirges durch die Lössdecke zum Teil gehindert wird, ist doch die Zahl derer gross, welche hier Untersuchungen angestellt haben. Die mineralogische Litteratur über den Kaiserstuhl ist zum grössten Teile von Nies⁴⁾ zusammengestellt. Einiges hierüber sei erwähnt. Baron von Dietrich hat die Vulkane des Breisgaus 1774 entdeckt und beschrieben. Bei Achkarren erblickte er im engen Thale einen vollständigen Krater und sah irrthümlich den Löss als vulkanische Asche an. Sein Nachfolger Saussure beschränkte die hypervulkanischen Ansichten seines Vorgängers 1791; im Lützel- und Scheibenberg erkennt er Vulkane. Der nächste Bearbeiter ist ein Anhänger der Werner'schen Schule, von Ittner; derselbe erkennt kein Gestein für Lava. Selb spricht sich für die Entstehung des Kaiserstuhls auf feurigflüssigem Wege aus und beschreibt Lavaströme vom Eckardsberg bei Altbreisach. Boné erklärt den Kaiserstuhl für ein im flüssigen Zustande durch die vulkanische Kraft gehobenes Gebirge, da er weder Krater noch Lavaströme bemerkt. Eisenlohr bezeichnet 1829 die Gesteine als vorwiegend doleritisch und erkennt den Dolerit für vulkanisch, indem er die gleichzeitige Ueber- und Unterlagerung des Dolerits durch den Kalk als Beweis anzieht. Fromherz erklärt den Kaiserstuhl für einen Erhebungskrater mit einer Caldera in der Mitte. Auch Lehmann⁵⁾ weist unter andern auf eine Aehnlichkeit des Gebirges mit der als typischen Vulkan bekannten Insel Palma hin. „Die höchsten Punkte,“ sagt derselbe, „liegen im Ringgebirge, welches nach einer Seite (W.) hin offen ist und den Wässern den Ablauf gestattet.“ Merian und Schill berücksichtigen besonders den in bedeutender Mächtigkeit vorkommenden Kalk. — Bei der jetzt folgenden Betrachtung der Gesteine folge ich meist der Skizze des Kaiserstuhlgebirges von Nies, welcher in eingehender Weise darüber berichtet.

¹⁾ Die Quellen des Kaiserstuhls zeigen allerdings einen Wärmeüberschuss von 2,6°, und diese Verhältnisse deuten auf eine rasche Temperaturzunahme im Innern der basaltischen Kaiserstuhlmasse hin; trotzdem möchte ich diese Quellen nicht als warm bezeichnen. N. Jahrb. f. Min. 1849. S. 744.

²⁾ H. B. de Saussure, Beobachtungen über die vulk. Hügel des Breisgaus.

³⁾ Lehmann, Mineralog. Skizzen Isis, Sitzungsber. Dresden 1875. S. 7.

⁴⁾ Skizze des Kaiserstuhlgebirges im bad. Breisgau. 1862.

⁵⁾ Mineralog. Skizzen. S. S.

Als protogene Gesteine beschreibt Nies 4 Arten von Basalt, porphyrtigen, gemeinen, porösen und olivinreichen. Die drei ersten wurden vorher Dolerit genannt. Der in Sachsen vorkommende homogene Basalt fehlt, dagegen kommt porphyrtiger mit Einschlüssen desto häufiger vor. Wahrscheinlich ist diese Struktur dem Wasserdampf zuzuschreiben. Der gemeine Basalt ist nicht häufig, er kommt bei Oberbergen und bei Amoltern vor. Das Gestein von Oberbergen, welches unrichtiger Weise mit dem Namen Dolerit belegt wurde, ist ein Nephelinbasalt, in welchem zahlreiche Gemengtheile, als: Augit mit schöner Schichtenstruktur und Glaseinschlüssen, verwitterte Noseane, Sanidin in porphyrtig ausgeschiedenen einfachen Krystallen und Karlsbader Zwillingen, Nephelin, Granat (Melanit vorkommen; im Grundgewebe bemerkt man Magneteisenkörner und triklone Feldspate.¹⁾ Credner²⁾ rechnet das krystallinisch-körnige Gestein zu den Noseanphonolithen. Der poröse Basalt findet geringe Verbreitung auf der Mondhalde. Die meisten Orte liefern den porphyrtigen Basalt, dessen Struktur durch Augitkrystalle hervorgerufen wird. Eingewachsene Mineralien sind der eisenreiche Olivin, Augit, Hornblende, Titanisen, seltener Magnesiaglimmer, Apatit Labradorit, Titanit, Magnetkies. Die letzte Varietät (nach Nies) des Basaltes ist der olivinreiche beim Scheibenberg bei Sasbach und bei Oberschaffhausen; als Einschlüsse sind hier verwitterte Olivine. Der Basalt von Rothweil³⁾ ist ein Leucitgestein, aber verhältnismässig reich an schönen triklinen Feldspaten. Die Leucite sind in ausgezeichneter Ausbildung vorhanden, wenn auch die meisten nicht mehr ganz frisch sind. Die platten Augite von Rothweil⁴⁾ sind hin und wieder von einem wahren Glasgäader netzartig durchzogen, welches mit seiner dunkelgelblichbraunen Farbe sehr deutlich gegen den viel lichtereren Augit absticht. Der Leucitophyr (Leucitbasalt) vom Eichberg bei Rothweil stimmt in seiner Zusammensetzung aus Leucit, Nosean, Nephelin, Augit, Sanidin, Granat auf das vollkommenste mit den Gesteinen vom Perlerkopf, vom Schorenberg in der Umgegend des Laacher Sees überein. Je bunter diese reiche Mineralkombination scheint, desto bemerkenswerter ist ihre getreue, gewiss nicht gesetzlose Wiederholung.⁵⁾ Das doleritische, verwitterte Gestein von Limburg ist Feldspatbasalt. Hier kommt auch Limburgit (Magmabasalt vor; in einer grauen pechsteinartigen Grundmasse, welche ein ausgezeichnetes Glas ist, liegen porphyrtig schwarze Augite und glänzende Olivine. Bei den Basalten lassen sich 2 Arten von Zeolithbildungen unterscheiden, die Form der Mandeln in Sasbach⁶⁾ und körnige Struktur zeigend, wo Zeolith mehr in der Grundmasse vorhanden, ohne zu Gruppen zusammenzutreten. Endlich ist noch zu bemerken, dass die kleinen Basaltmassen bei Mahlberg, am Schönberg bei Freiburg, am Bromberg und die Gänge bei Maleck im Zusammenhange mit dem Kaiserstuhle stehen.

Der Phonolith kommt in 4 Varietäten vor, bei Rothweil schiefrig, bei Endshalde körnig, bei Oberschaffhausen in dünnen Platten liegend, und porphyrtiger Phonolith. Derselbe findet sich mit Natrolith bei Wasenweiler, mit Sanidin, Sodalith, Melanit- und Hauynkrystallen bei Oberbergen. In dem Noseanphonolithe von Eichstetten finden sich Analcim. Im Phonolithe kommt nach G. vom Rath⁷⁾ Wollastonit vor. Den Wollastonitprismen ist auch etwa Kalkspat zwischen geschaltet, aus welchem vielleicht, wenn wir nach den Vorkommnissen am Vesuv schliessen dürfen, auch hier infolge vulkanischer Umbildung das Kalksilikat entstanden ist.

Noch ist zu erwähnen Trachyt vom Hessenberge bei Schellingen, dessen Durchbruch wahrscheinlich in die miocäne Periode fällt. — Die Agglomerate sind bald phonolithischer, bald basaltischer

¹⁾ Zirkel, Basaltgesteine. S. 177.

²⁾ Geologie. S. 76

³⁾ Zirkel, Bas. S. 50 u. 159.

⁴⁾ Zirkel, Mikroskop Beschaffenheit der Gesteine. S. 175.

⁵⁾ Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1868. S. 140.

⁶⁾ cf. N. Jahrb. f. Min. 1846 S. 452 f. 1874. S. 567

⁷⁾ N. Jahrb. f. Min. 1874. S. 521.

Natur. Man findet dieselben am Henkenberg, am Rheinufer bei Sponeck und am Fusse der Limburg. Tuff ist eine seltene Erscheinung hier. Derselbe findet sich bei Sasbach, am Fusse der Limburg und ist gelb oder grau, hart, mit Einschlüssen von Augit, Hornblende und Magneteisen versehen. Während er geschichtet nur bei Limburg sich findet, tritt er häufiger als Spaltenausfüllung auf.

„Wie die Verschiedenheit der Form des Gebirges sich auf Rechnung der Erosion stellen lässt, so ist die petrographische Verschiedenheit der älteren vulkanischen Gesteine überhaupt, speciell derjenigen im Kaiserstuhl von jetzigen Laven lediglich auf die im Innern der Gesteine durch die Länge der Zeit herbeigeführten Veränderungen zurückzuführen.“ (Nies). Was das Alter der petrographisch verschiedenen Gesteine vulkanischen Ursprungs betrifft, so ist eine durchgreifende Altersverschiedenheit nicht bemerkbar. Basalte und Phonolithe überdecken und durchsetzen sich gegenseitig, so dass den Eruptionsstellen bald Gesteine pyroxenischer, bald trachytischer Natur entströmten. Die Massen scheinen grösstenteils im Zustande unvollkommenen Flüssigseins hervorgetreten zu sein, begleitet von dem explosiven Auswurfe oruchstückartiger Gebilde. Ein mächtiger Lavaström hat sich nach dem Rheine hin ergossen; die bei dem Lützelberge angelegten Steinbrüche lassen deutlich 2 Schichten Basalt, eine Lage basaltischen Tuffes und ein Konglomerat von Aschenteilen und Auswürflingen erkennen.¹⁾

Schliesslich ist noch der körnige Kalk zu erwähnen, der von Basalt- und Phonolithgängen durchsetzt ist. Er kommt rein in grauer und blauer Farbe in Schehlingen, mit Glimmerblättchen gemengt in brauner und gelber Farbe bei Vogtsburg vor. Als Einschlüsse bei denselben sind zu nennen: Magneteisen, Pyrochlor, Magnetkies, Magnesiaglimmer, Kalkspat und Baryt. Dieser krystallinische Kalk im Centrum des Gebirges ist nicht ein protogenes Gestein; er ist ein Quellenabsatz. Die Zeit seiner Bildung fällt mitten in die der Eruptionen hinein, denn er ruht auf vulkanischen Gesteinen und wird von solchen durchsetzt; er wurde bei dem Ausbruche eingeschlossen und durch die Erwärmung metamorphosiert.

V.

Schwarzwald. Odenwald. Spessart.

Im Schwarzwalde,²⁾ der gegen Osten allmählich abfällt und mit dem schwäbischen Jura zusammenhängt, gegen Norden hin von der Murg an zu niedrigem Plateau sinkt, sich aber am Neckar, bis wohin er reicht, noch einmal hebt, finden sich an einigen Orten Basalte. Im Kinzigthale findet sich der Magnesiaglimmer führende Feldspatbasalt von Steinau (Steinach?), der grössere gelbrot umgewandelte Olivine und ganz winzige mikroskopische Augite besitzt.³⁾ Im Granit des Schwarzwaldes erscheint der Haunyn führende lichte Magmabasalt vom Hohenstein bei Hornberg. Eine flache Kuppe (den Steinsberg) von 336 m abs. und 182 m rel. Höhe bildet der Basalt im Keupermergel nahe dessen örtlicher Auflagerung auf den Muschelkalk an der Elsenz bei Weiler unweit Sinsheim Möhl⁴⁾ bezeichnet ihn als aphanitischen Glimmerbasalt;

¹⁾ Lehmann, Min. Skizze. S. 7.

²⁾ Seine jetzige Gestalt hat der Schwarzwald der Hauptsache nach erst zur Tertiärzeit erhalten. „Wohl erst bei Beginn der Tertiärzeit entstand die grosse Versenkung der Rheinebene vom Schweizer Jura bis zum Taunus, die zum Meerbecken mit einer reichen Fauna wurde, dessen nördliche Hälfte man mit dem Namen des Mainzer Becken zu belegen gewöhnt ist.“ (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. S. 398) „Schwarzwald und Vogesen haben schon vor Ablagerung des Muschelkalks als Festländer existiert. Die Entstehung des Rheinthales fällt somit in die Zeit vor Ablagerung des Muschelkalks.“ (Ebend. S. 132.)

³⁾ Zirkel, Bas. S. 119.

⁴⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 832.

Sandberg^r nennt denselben Buchonit. Zirkel¹⁾ hebt hervor, dass der dichte Basalt von Weiler bei Sinsheim ein feines Gemenge von Nephelin, Augit und Magneteisen mit grösseren Olivinen zeigt und zu den typischen feldspatfreien Nephelinbasalten gehört. Anamesitischer Glimmerbasalt mit Hauyn findet sich bei Neckarbischofsheim im Muschelkalk.²⁾ Endlich sei hier noch der aphanitische Hauynbasalt vom Hamberg bei Neckarelz erwähnt. Der Basalt erscheint als Gang; das Salband desselben wird durch einen tuffartig zersetzten, dünnplattig abgesonderten Basalt gebildet.³⁾

Zwischen Neckar, Main und Rhein erhebt sich in Baden und Hessen ein plateauartiges, waldiges Bergland, der Odenwald,⁴⁾ dessen westlicher Abhang die Bergstrasse genannt wird. Der Syenit und der im östlichen Teile des Gebirges vorkommende bunte Sandstein ist hin und wieder durchbrochen von vereinzelt Basaltkuppen. Es zeigt der Odenwald die Reste einer vulkanischen Eruption von demselben Alter und Charakter wie der Kaiserstuhl, bei welcher augitische Lavagesteine mit ihren Konglomeraten hervorgetreten sind. Der höchste Berg ist der Katzenbuckel (628 m) bei Eberbach. Das Gestein desselben ist doleritartig, durch makroskopischen Nephelin längst bekannt und jüngst Nephelinit (Nephelinbasalt) benannt worden. Der „Nephelindolerit“ führt veränderte grosse Nepheline. Es giebt hier Varietäten von förmlich granitartigem Gemenge, entweder zusammengesetzt aus verhältnismässig grossen, sich unmittelbar berührenden Individuen, oder mit grösseren Nephelinen und Noseanen in der Grundmasse.⁵⁾ Der Basalt vom Durchbruch im Syenit, südöstlich vom Auerbacher Schloss, ist olivinreicher Nephelinbasalt und nach Möhl dem Basalt vom Bühl bei Weimar ähnlich. Basalt findet sich auch bei Albersbach und beim Winterhauch; anamesitischer Nephelinbasalt ist der Gaffsteinfelsen.

Der Spessart, welcher das Mainviereck anfüllt, hat wenig vulkanische Gebilde. Es mag hier genügen, an den Noseanphonolith von Klein-Ostheim bei Aschaffenburg erinnert zu haben.

VI. Hessisches Bergland.⁶⁾

In ältester Zeit hat die Gegend von Kassel tief unter Wasser gelegen. Aus diesem mitteldeutschen Triasmeere ragten Inseln hervor, die aber nachdem sie entstanden von den Atmosphärlinien und dem Oceane benagt, „in zahlreiche, parallele, südwestlich-nordöstlich verlaufende Falten“ zusammen geschoben wurden. Dies bewirkte, dass die Gesteinsschichten längs und quer zu diesen Falten bersten mussten. Durch Spalten, die sich bei Abbrüchen und Senkungen bildeten, wurden dann die tertiären Aschen-, Lapilli- und Lavamassen emporgepresst, welche sich oft gegenseitig durchdringend, in Decken, Strömen, Kuppen sich aufbauten und die heutige hessische Topographie bedingten. Deutlich erkennbar folgen 2 Systeme, bis zu 51° 36' N. Br. reichend, den Triasmulden, es ist Rhön, Knüll, Habichtswald einerseits, Knüll, Meissner andererseits. Nach Südosten sendet die Rhön ihre Ausläufer „als Ueberleiter zu dem in gleichgerichteten Spaltensystemen hervorgebrochenen Vulkanoidmassen des Fichtelgebirges, Erzgebirges und Böhmisches-Lausitzer

¹⁾ Basalte. S. 173.

²⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 829

³⁾ Ebend. S. 834.

⁴⁾ Vielleicht goth. auths, nhd. öde. „Schon Zeuss (1837) glaubte in diesem Namen ein älteres Audinawald oder Audöniwald in der Bedeutung von silva deserta zu sehen.“ Förstemann, Ortsnamen. 1872. S. 166.

⁵⁾ Zirkel, Bas. S. 171, 174, 175.

⁶⁾ Möhl, die Entstehung und Formung der Kasseler Gegend. 1878. Möhl, die südwestlichen Ausläufer des Vogelsgebirges im 14. Bericht des Offenb. Ver. f. Naturk. 1873. S. 51—101. Möhl, der Bühl bei Weimar in der Nähe von Kassel im 9. Ber. des Offenb. Ver. f. Naturk. 1868. S. 61—80.

Zuges, nach Südwesten dagegen ziehen sich die Ausläufer des Vogelsgebirges innerhalb der von jüngeren Bildungen ausgefüllten Mainebene.“ Im Kasseler Becken begann die eruptive Thätigkeit nach Ablagerung der unter oligocänen Braunkohlenbildung durch Hervorschleudern von Lapilli und Aschenmassen, aus denen der heutige Basalttuff sich bildete. Dieser Tuffausbruch fand unter Wasser statt, wie die im Tuff befindlichen Quarzgerölle, Diatomeenschalen etc. beweisen. Zu gleicher Zeit bildeten sich Konglomerate mit Einschlüssen. Endlich entquoll auch Lava dem Erdinnern und es entstand damit blauer, nephelinhaltiger Basalt, Nephelindolerit, schwarzer Basalt, welche Massen sich zu Decken ausbreiteten oder zu Kuppen und Kegeln aufbauten und die Basalt- und Phonolithgebirge dieser Gegend bildeten.

Der Habichtswald, welcher sich westlich bei Kassel auf dem linken Ufer der Fulda befindet und zahlreiche vielförmige Ausläufer hat, besteht fast ganz aus Basalt. „Er bildet in seiner Hauptmasse ein fast vierseitiges welliges Plateau, das bis 520 m mittlerer Erhebung Kassel seinen steilen Ostrand zukehrt, an dessen oberem Anfang das Riesenschloss mit dem Herkules in 523 m (am Scheitel in 591 m Meereshöhe) thronet.“ Der Rand wird durch Schluchten zerteilt. Je 2 Ausläufer sendet das Plateau nach NNW und SSO. Von den ersteren trägt der westliche ausser vielen anderen Kuppen den höchsten Punkt des ganzen Habichtswaldes, „den glockenförmigen 600 m hohen Bärenberg;“ der östliche „den steilen 577 m hohen, von turmförmigen Felsen umgebenen Bergklotz des Dörnberg.“ Von den anderen 2 Ausläufern reicht der westliche mit der senkrechten Bilsteinwand bei Besse als Rücken von 555 m Höhe unter dem Namen Langenberg in den Kreis Fritzlar hinein, während der östliche nur den dreikuppigen 410 m hohen Baunsberg trägt und dann sich zu einer 215 m hohen Hochfläche ausdehnt. Nur an wenigen Stellen kann man einen Blick ins Innere des Habichtswaldes thun, „da er nur an wenigen Stellen aufgeschlossen ist.“ Vergleicht man das Material von verschiedenen Punkten des Gebirges, so findet man petrographische Verschiedenheiten, zugleich aber auch, dass das petrographisch gleichartige Gestein auf 2 Linien, eine südwest-nordöstliche und eine südost-nordwestliche zurückgeführt werden kann. Die verschiedene petrographische Zusammensetzung wie die verschiedene Art des Auftretens des Basalts weist auf verschiedenes Alter hin. Was die Lagerungsverhältnisse betrifft, so sind dieselben ähnlich denen beim Meissner, nur mit dem Unterschiede, dass hier der Basalt mit Tuffbildungen und Konglomeraten, welche letztere auch fremdartige aus der Tiefe mit emporgeführte Gesteine (Sandstein, Braunkohlenbildungen) enthalten, auftritt. Verglaste Sandsteine erscheinen im Kontakt mit dem Basalt am Schwarzbiegel und Baunsberg. Beim Ziegenkopf ist der Basalt durch die Braunkohle gedrunken und hat Kontakterscheinungen bewirkt, die ähnlich denen des Meissner sind. Viele der Basalte des Habichtswaldes sind von Möhl, mehrere auch von Zirkel mikroskopisch untersucht worden. Resultate der Untersuchungen sind: Es giebt dunkle und lichte Magmabasalte, erstere beim kleinen Brandkopf, Postenberg, Madnerstein bei Gudensberg und Klaus, für letztere sind Fundorte Lottersberg im Süden, Schweinsberg im Westen, Weidelsberg bei Naumburg vor dem westlichen Habichtswalde. Feldspatbasalte wie Nephelinbasalte sind hier verbreitet. Feldspatbasalt ist das Gestein vom Baunsberg und Stillberg, von Baumgarten, Wilhelmshöhe und Junkerskopf bei Metze. Leucitbasalt ist der vom Erzeberg, Hauynbasalt der von Breitebusch bei Mönchehof, vom schwarzen Stein auf dem Möncheberg bei Kassel, von der Falkenhecke und vom Turmberg im westlichen Habichtswalde. Am Stillberg kommen mehrere Ausbildungsweisen des Feldspatbasaltes (körniger und halbglasiger) vor, wobei noch zu bemerken ist, dass in den Olivinen des durch seine vorwaltende chokoladefarbige Glasgrundmasse ausgezeichneten Basaltes Flüssigkeitseinschlüsse liegen.¹⁾ Bei dem anamesitartigen Feldspatbasalte von der Wilhelmshöhe ist die entgaste Zwischenmasse zwischen den prächtigen bunten Linien erhaltenden Feldspaten und den hier etwas reichlicheren Augiten nahezu ganz umgewandelt, hin und wieder

¹⁾ Zirkel, Bas. S. 120. 132. 59.

sind Spuren ihres früheren Zustandes zu erkennen.¹⁾ Der schroffe Felskegel des Scharfenstein zeigt einen Achsenspalt; „es ist eine 2 m weite centrale, in grosse Tiefe hinabreichende hohle Achse, die vielleicht durch Kontraktion gebildet wurde.“²⁾ Der Spalt mag später Dämpfen zum Ausgang gedient haben. An den Grenzen des Habichtswaldes ist der Bühl bei Weimar. Dieser Berg, der nebst dem Scheidsberg nach Möhl einzig in der sonderbaren Bildung dasteht und deshalb eine detaillierte Beschreibung von demselben erhalten hat, auf welche in folgenden Zeilen Bezug genommen ist, liegt vor dem nordöstlichen Abhänge des Gebirges. Der Bühl, ein ziemlich spitzer Kegel von 1117 Fuss Höhe, gehört mit den Durchbrüchen auf der Liede, dem Hügel am Baumgarten und einem Gang im obern Lindenberg in eine genau südost-nordwestlich gerichtete Linie, dem Ostrande des Habichtswaldes entlang. Der Basalt tritt aus den obersten Partien des Röth hervor und steht in 5- und 6seitigen, 3 bis 5 Fuss langen Säulen an, welche nach aussen von der Achse des Berges abfallen. Die Achse des Berges zeigt anderes Gestein. Das schwarze Gestein der liegenden Säulen ist Anamesit; das in der Achse vertikal gegen den Anamesit absetzende in Blöcken anstehende schwarzgraue Gestein wird von Möhl für Phonolith gehalten. „Die Lava erstarrte am Bühl wahrscheinlich zu horizontalen, radial gegen die Achse gerichteten Säulen, in der Achse blieb nach der Kontraktion eine vertikale Röhre. In dieser drang in einer späteren Zeit Phonolithlava herauf; vielleicht ging eine Hebung voraus. Der Phonolith drang von Südwest nach Nordost herauf, so dass nach Nordost hin der Berg gespalten wurde und der Phonolith am ganzen Gehänge hervorquoll.“

Ausser dem schon erwähnten Basalttuff, der mit der Basaltdecke wechsellagert, findet sich am Habichtswalde nach Credner³⁾ auch Palagonittuff.⁴⁾

Nördlich von Kassel dehnt sich zu beiden Seiten der Fulda und Weser im Reinhardswald Buntsandstein aus, der hier und da von einzelnen kleinen, bis zu 466 m hohen Basaltkuppen überragt wird. Solche Hochpunkte sind die Staufenberg, die Sababurg, der Westberg bei Hofgeismar. Am häufigsten untersucht ist das Gestein der Sababurg.⁵⁾ Das Hauptgestein ist Feldspatbasalt (Feldspatdolorit), ausserdem findet sich Tachylyt. Leucitbasalt ist der sehr olivinreiche Basalt vom Westberg. Von den basaltischen Durchbrüchen im Westen des Reinhardswaldes, in der Warburger Börde sei der Hauynbasalt von Rösebeck und der Feldspatbasalt von Wiesberg erwähnt. Oestlich vom Reinhardswald findet sich Feldspatbasalt, ebenso Tachylyt beim Hohenhagen bei Dransfeld unweit Göttingen. Weiter nach Norden hin finden wir in Deutschland Basalte nur noch in einzelnen Kuppen am Söllinger Walde. Vom Kaufunger Walde östlich von Kassel, in dem auch Basalt den Sandstein überragt, sei nur der Steinberg hier genannt

Zwischen den Flüssen Werra und Fulda bei Gross-Almerode liegt der hohe Meissner, eine isolierte basaltische Bergmasse von 1 Stunde Länge und $\frac{1}{2}$ Stunde Breite, dessen Haupthöhe der Tafelberg (765 m) ist. Der Meissner zeichnet sich unter den vielen geologisch interessanten Basaltbergen dieser Gegend durch Grösse, Höhe und Kontaktwirkungen aus. Der Fuss dieses Berges besteht östlich aus Buntsandstein, westlich aus Muschelkalk, darüber lagern schon ziemlich hoch oben Braunkohlenbildungen. Ueber den ca. 33 m mächtigen tertiären Braunkohlenflöze befindet sich ein 100 m mächtiges horizontales Lager

¹⁾ Zirkel, Bas. S. 147.

²⁾ 13. Ber. d. Offenb. Ver. f. Naturk. 1873

³⁾ Geologie. S. 123.

⁴⁾ Es enthält nämlich bei Deute, bei der Wilhelmshöhe, bei der Taubenkaute, bei dem Herzberg und Dörnberg der Tuff lapillartige, vulkanische Auswürfinge, welche in glasiger Grundmasse Olivin- und Augitkrystalle beherbergen, Umwandlungserscheinungen zeigen wie die Sideromelankörner und die durch eine rehfärbene Substanz verbunden sind. Nach Pensk (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1879. S. 529 und 530) ist das Bindemittel aber kein amorphes Mineral, also kein Palagonit und folglich der Tuff Basalttuff.

⁵⁾ N. Jahrb. f. Min. 1871. S. 885—888.

von kompaktem Basalte, der durch eine Zwischenschicht von Sandstein, stellenweise durch vorausgegangene Tuffbildung von dem Thone und den Braunkohlen getrennt ist. Die dünne Schicht von Letten zeigt alle Erscheinungen vollkommener Brennung. Nach unten hängt im Norden das horizontale Basaltlager, die als pilzförmiger Schirm ausgebreitete Eruptionsmasse, mit einem Gange (Stiele), einer fast cylindrischen Basaltmasse von 110 m Durchmesser zusammen, welche die Braunkohlenschicht durchbrochen hat und welche 166 m unter der Oberfläche des Berges mit dem Friedrichsstollen durchfahren wurde. Der ursprüngliche Eruptionskanal ist ausgefüllt. Der Durchmesser des südlichen Eruptionsschlundes ist doppelt so gross als der im Norden; ausser diesen zweien führen noch zahlreiche kleinere Kanäle aus der Tiefe herauf. Der Feldspatbasalt ist durchsetzt von ausgezeichneten jüngeren Doleriten.¹⁾ Die lockeren Schichten wurden durch die Basaltgänge vor der Zerstörung geschützt und auf der Höhe gleichsam festgenagelt. Die Volumenverringerung des erstarrenden Eruptionsmagmas bedingte zweierlei Absonderungsformen, einerseits eine bank-, platten- oder schichtartige, andererseits eine prismatische oder säulenförmige. An den Berührungsstellen des Basaltes mit der erdigen Braunkohle hat diese auf eine Entfernung von 5,3 m eine stengelige Absonderung und eine Umwandlung in Anthracit erlitten.²⁾ Die direkt unter der Schicht von Letten lagernde Kohle ist in metallisch glänzenden Anthracit umgewandelt, darunter folgt stengelig abge sonderte Glanzkohle, unter ihr bröckelige glasglänzende Pechkohle, darunter wachsartig schimmernde Glanzkohle und endlich dichte dunkle Schwarzkohle, die in erdige, wertlose Braunkohle übergeht.³⁾ Die Einwirkung der Hitze von den glutflüssig hervorgebrungenen Gesteinen bewirkte, dass die Gase rasch verflüchtigt wurden, und es entstanden förmlich natürliche Coaks, welche sogar die stengelige Absonderung der künstlich erzeugten nicht vermissen lassen.

2 Meilen südöstlich vom Meissner liegt bei Eschwege ein isolierter, von Hofmann, Leonhard, Möhl u. A. untersuchter, bekannter Basaltpunkt, die blaue Kuppe. Die 336 m (176 m über dem Werraspiegel) hohe Kuppe tritt aus dem bunten Sandstein hervor. Der basaltische Stock der blauen Kuppe hat eine Breite von 70 m und ist auf 30 m Tiefe aufgeschlossen. Im Kontakt mit dem umgebenden Sandstein ist dichter Basalt, der gegen das Centrum in Anamesit und schliesslich in grobkörnigen Dolerit übergeht.⁴⁾ Die mittleren 30 m bilden ein nach oben geschlossenes Tonnengewölbe, das aus concentrischen Schalen gebildet ist; der 6 m dicke Centralstock ist nicht gegliedert. Die Centralpartie wird von Basalt umgeben, der da, wo er Sandsteineinschlüsse umhüllt, teils damit zusammengeschmolzen, teils schlackig, blasig oder mandelsteinartig ist.⁵⁾ Der Eruptionsschlund ist ausgefüllt mit Basalt, in dem grosse Blöcke veränderten Sandsteins sich finden. Der rote Sandstein ist weiss gebleicht, seine Körnchen sind zusammengesintert; der Schieferthon ist in eine schwarze jaspisartige Masse umgewandelt. Der Sandstein, welcher die Basalte von der blauen Kuppe umgiebt, liegt durchaus wagerecht, am Abhange des Berges neigt er sich unter

¹⁾ Sandberger, (cf. Sitz-Ber. der math. phys. Kl. d. k. b. Akad. d. Wiss. zu München 1873 p. 140—154) hat neuerdings eingehende Untersuchungen über den Dolerit angestellt und will ihn wie Ludwig (1858) vom Basalt getrennt wissen. Haüy gab diesen Namen dem deutlich krystallinischen, bisher mit Grünstein verwechselten Gestein des Meissners. Als andere Fundorte giebt Sandberger besonders die Breitfirst, ein kleines vulkanisches Gebirge zwischen Vogelsberg und Rhön an. Das Gestein kommt meist nur in Strömen vor, in einzelnen Fällen bildet es hohe Hügel von Schlackenagglomeraten mit zahllosen Glasbomben und Lapillis. Die mineralischen Bestandteile sind (p. 144—150) Feldspath (grobkörnig, bis 2 cm lang, parallel gestreift, unverwittert farblos, glasglänzend; in den grobkörnigen Doleriten bildet der Andesin etwa $\frac{1}{3}$ des Gesteins), Titaneisen (metallglänzende sechsstellige Tafeln), Augit, Apatit. Die chemische Zusammensetzung ist ähnlich der gewisser Feldspatbasalte. Genannter Forscher gelangte zu der Ueberzeugung, dass Zirkel und andere den Dolerit verkannt haben und fasst die Resultate seiner Untersuchungen zusammen (p. 152) in dem Satze: „Der Dolerit ist eine der Hauptsache nach aus Andesin Ilmenit, Augit in wechselnden Quantitäten bestehende durchaus selbständige Felsart.“

²⁾ Zirkel, die Umwandlungsprozesse im Mineralreiche.

³⁾ Credner, Geologie. S. 305.

⁴⁾ Credner, Geologie. S. 283.

⁵⁾ Tagebl. d. 45. Vers. d. Naturf. u. Aerzte. 1872. S. 127.

einem unbedeutenden Winkel gegen Osten. Diese Erscheinung ist nach Hofmann¹⁾ der plötzlichen Gewalt und dem Uefermass an Kraft zuzuschreiben, mit welchem der Basalt bei seinem Hervortreten seine Decke zerrissen hat. Der Basalt ist Nephelinbasalt. Der hier vorkommende Tachylit ist matt, fast steinig, schlackenähnlich, von grauschwarzer Farbe und besteht aus farblosem Glase, durchsprenkelt mit schwarzen Körnchen, kurzen Nadelchen und etwas faserigen Koncretionen.

Ein schöner Basaltkegel in der Nähe der blauen Kuppe ist der Alpstein bei Waldkappel.

Auch im Knüllgebirge findet sich Basalt. Feldspatbasalt, der Glas in untergeordnet eingeklemmten Resten enthält, ist das Gestein vom Stellberg bei Homberg; dunklen Magmabasalt weist der Hügelberg im nördlichen Knüll auf

Ein grossartiges Beispiel von einer über viele Quadratmeilen in ununterbrochener Ausdehnung auftretenden Basaltbedeckung liefert das Vogelsgebirge („das hessische Sibirien“). Es erhebt sich zwischen dem hessischen Berglande und der Wetterau, zwischen der Rhön und dem Westerwalde und dehnt sich von Giessen bis Schlüchtern und von Alsfeld bis Staden als eine 40 □ Meilen grosse, zusammenhängende Basaltablagerung aus und ist das bedeutendste derartige deutsche Vorkommnis und eines der grössten Territorien der Basaltformation in Europa. Das Vogelsgebirge, der Vogelsberg im engeren Sinne, bildet nur einen einzigen, mit grosser Regelmässigkeit aufgebauten, ganz flach ansteigenden Kegel, dessen Seiten mit dem Horizont einen Winkel von 1 ° bilden und dessen Haupthöhen in der Linie von NW nach SO zwischen Homburg und Schlüchtern zu liegen scheinen. Der Centralgipfel des flachen Kegelgebirges von 3 bis 4 Meilen im Halbmesser ist der Taufstein mit einer Höhe von 772 m. „Ueber die ganze Oberfläche sind warzenartig zahlreiche kleine Basaltkuppen verbreitet, welche als ebenso viele untergeordnete Erhebungen anzusehen sind wie die ganz isolierten Basaltkegel in der Umgebung des Vogelsberges. Es ist dies im Grunde beinahe die Form des Aetna, nur viel flacher und ohne noch erkennbare Krater, während dagegen basaltische Lavaströme als Ausläufer von der Hauptmasse nicht zu fehlen scheinen.“²⁾ Das Grundgestein bildet vorherrschend bunter Sandstein, den in der Tertiärzeit während einer längeren Periode das vulkanische Gestein überdeckte. Wirkliche Krater und Maare sind nicht mehr zu entdecken, Eruptionsstellen nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, doch lassen sich nach Dieffenbach, Tasche und Ludwig unzweifelhafte Ströme erkennen. Basaltkegel und Rücken erscheinen oft als Reste teilweise zerstörter Lavaströme; manche der letzteren sind von tertiären Thon- und Sandablagerungen überdeckt oder befinden sich am Tage und bilden mit Tuff- und Schlackenablagerungen ein kompliziertes Flechtwerk. Was die Aschenaufschüttungen betrifft, so sind die älteren an mehreren Orten in Thon verwandelt, die späteren häufig durch Lavaströme bedeckt. Tuffe finden sich bei Grünberg, Betzenroth und Schlotten.³⁾

Von dem Plateau aus, auf dem in weiter Erstreckung die einzelnen Kegel und Höhen liegen, laufen zahlreiche Schluchten und Thäler strahlenförmig aus, zwischen denen breite Joche herabziehen, die hier und da schroffe Abstürze, allseitig abfallende Kuppen, auch ruinenähnlich aufsteigende Felsen zeigen. Alle Thäler sind Radienthäler. „In radialen Richtungen, wie sie kaum schöner bei den Vulkanen Javas beobachtet werden, laufen vom Centrum die Höhenzüge aus und zwischen denselben die Thäler und Wasserläufe der Ohm, Wetter, Horlof, Nidder, Bracht, Zäder, Schwalm, etc.“⁴⁾ Die Oberflächenbildung erklärt sich zur Genüge, wenn man an die vulkanische Entstehung des Gebirges und an die Formen denkt, welche durch Ströme basaltischer Lava erzeugt werden.⁵⁾ Die Masse floss langsam in langsamer Aufeinanderfolge

¹⁾ Gilberts Annalen. 1823. S. 324.

²⁾ Cotta, Deutschlands Boden S. 285 f.

³⁾ Steininger, Gebirgskarte — 1822

⁴⁾ Delitsch, Aus allen Welttheilen. VII, 371.

⁵⁾ Cotta, Deutschl. Boden. S. 286 f.

nach allen Richtungen der Windrose und bildete so die strahlenförmig vom Vogelsberg auslaufenden Thäler. Der Verwitterungsprozess, die Einwirkung der auflösenden und abspülenden Kräfte der Atmosphären, ist noch nicht weit vorgeschritten; man erkennt noch die vielfachen Unregelmässigkeiten der Oberfläche des Basaltgebietes, da nur eine vergleichsweise kurze Periode der Erdbildung zwischen jetzt und der Bildung des Gebirges liegt. Zum grösseren Theile ist das Gestein der Oberfläche basaltische Lava, die an stärkerer Porosität, ihrer oft plattenförmigen Absonderung leicht von dem vorkommenden kompakten Basalt unterschieden werden kann. Am Taufstein und Diebstein im Oberwald, am Wildestein bei Büdingen und a. a. O. sind die Abfälle nicht überall entblösst; anderwärts tritt an den Gehängen basaltischer Berge mancherlei Struktur neben Säulenbildung zu Tage (Geiselstein und Hoherothskopf im Oberwald). Einzelne Höhen haben mehrere Kegel, wie Alteburg bei Herchenhain, Bilstein bei Breungeshain. Ein isolierter Kegel, der rings umgeben ist von einer kleinen Tertiärmulde, trägt eine ganze Stadt, Amönenburg bei Schweinsberg. Dieser Basaltberg (Amanaberg oder Ohmberg, am Eingang des Ohmthals) und der Berg, an dessen Fusse die Stadt Marburg liegt, gruppieren sich um den Marburger Kessel.

Der mikroskopischen Beschaffenheit nach sind mehrere Basalte Feldspatbasalte,¹⁾ so das etwas zersetzte körnige Gestein von Eschenroth, das von Bobenhausen, in dem sich Tachylit, eine glasartige Modifikation des Basaltes findet, das von Zeilrück, welches Glas in untergeordnet eingeklemmten Resten enthält und das von Steinau im Kinzigthale. Das Nephelin, Leucit, Feldspat und Sodalith führende grobkörnig-krystallinische Gestein von Meiches ist Nephelindolerit.²⁾ — Von Phonolithen hat der Vogelsberg nur zwei aufzuweisen, Nephelinphonolith im Buschborn und Nephelingsphonolith am Schieferberg bei Ober-Widdersheim.³⁾ — Ein Zug von Trachythügeln beginnt zu Reiskirchen.

Besonders muss hier des in den letzten Jahren bekannt gewordenen Vulkans Aspenkippel bei Klimbach unweit Giessen am Rande der zusammenhängenden Basaltdecke gedacht werden.⁴⁾ Basalt, basaltische Tuffe und Schlackenagglomerate überlagern hier die oligocänen und miocänen Ablagerungen. Am südlichen Teile des Aufschüttungskraters finden sich blasige Basalte, die in dichte übergehen, Bruchstücke von Buntsandstein und in Tuffen ein amorphes, braunes, wachsglänzendes Mineral, das an Palagonit erinnert. Dieser ausgebildete Vulkan von 1300 m Umfang hat viel loses Material ausgeworfen und dürfte nach Streng und Zöppritz als Parasit am Rande eines grossen Basaltvulkans zu betrachten sein. — Noch sei erwähnt, dass bei Giessen aus den Tertiärmassen mehrere Basaltkuppen hervortreten, deren Gesteine eine blasige, poröse, bimssteinartige Beschaffenheit haben. Zur Zeit ihrer Erhebung mögen die Tertiärgebilde noch vom Wasser bedeckt gewesen sein. Genannt seien der Hangelstein und der Gleiberg, deren Spitzen aus Basalt bestehen und die wohl ehemals nicht durch das Thal der Lahn getrennt waren, sondern ein zusammenhängendes Ganze bildeten. Die Lahn muss früher ein höheres Bett besessen und durch Erosion diese Trennung hervorgebracht haben. Die 7 Basaltkuppen des Wetteberges bei Giessen sind echte Kuppen, die in der Richtung nach Südost einen Hügelzug bilden.

Zum Vogelsgebirge gehört auch das Basaltgebilde von Hanau und Frankfurt, welches nur in einer kleinen Erstreckung sich darstellt und über Tage wenige Höhen bildet; die südwestlichsten Ausläufer sind endlich innerhalb der von jüngeren Bildungen ausgefüllten unteren Mainebene, in der Dieburger Bucht am Fusse des Odenwaldes zu finden. Bekannt sind diese Basalte geworden vorzüglich durch die Untersuchungen von de Luc, Voigt, Leonhard, Hornstein, Möhl, Petersen und Zirkel. Auf dem linken Mainufer findet sich eine Gruppe von Basaltkegeln im Rotliegenden; Anamesit erscheint fast durchgehends nur im Bereiche der

¹⁾ Zirkel, Basaltgesteine. S. 119. 120. 182.

²⁾ N. Jahrb. f. Min. 1865. S. 674 f.

³⁾ Ebend. 1874. S. 38.

⁴⁾ Ebendas. 1873. S. 427 f. und Credner, Geologie. S. 139

Tertiäralagerung, dem älteren Oligocän aufgelagert, auf der rechten Seite des Mains. Von Hornstein werden 2 Anamesitzüge unterschieden, ein westlicher und ein östlicher. Der westliche Zug erstreckt sich von Frankfurt und Bockenheim gegen NO nach dem Avestein, nach Eckenheim, Breungesheim, Eschersheim, Erlenbach, und es ist besonders hervorzuheben der Anamesit von Eschersheim, Bockenheim, der vom Avestein (vulgo Affenstein) und der von der Louisa. Der östliche Zug verläuft von Kesselstadt, Hanau, Wilhelmsbad in nordöstlicher Richtung gegen den Vogelsberg hin, zuletzt 2 parallele Arme bildend. Die Anamesite (Feldspatbasalte) haben besonders feines Korn, das dem unbewaffneten Auge nicht Erkennung der Gemengteile gestattet. Besonders oft genannt wird der Anamesit von Steinheim und Büdingen (unfern Hanau). Das Gestein wurde 1858 von Ludwig beschrieben; es bildet eine stromartige Ueberlagerung auf Schichten der älteren Oligocänformation und ist alte Lava, die unter Wasserbedeckung aus Spalten an dem Ort der jetzigen Lagerstätte übergeflossen ist. Zwei Varietäten sind nach Hornstein¹⁾ zu unterscheiden, „eine dunklere, durch ihren Gehalt an Nigrescit (Zersetzungsprodukte, serpentinisierter Olivin und metamorphosierte Zwischensubstanz nach Zirkel) und ihre säulenförmige Absonderung ausgezeichnet, und eine lichtgraue, poröse, von massiger Absonderung.“ Der dunkle Anamesit findet sich bei Eschersheim bei Frankfurt, der hellgraue bei Bockenheim; der dunkle ist der ältere, da er dort, wo beide Varietäten vorkommen, zu unterst liegt. Hornstein hebt hervor, dass ein vorwaltender Gehalt an triklinem und einem monoklinen Feldspat, ein beträchtlicher Gehalt an Titan- und Magnet Eisen und schwankender Gehalt von Olivin vorhanden ist. Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung Zirkels²⁾ sind nicht ganz übereinstimmend mit diesen. — Der Feldspatbasalt von Ulmbach bei Hanau gleicht denen des Siebengebirges. Von mittlerer Grobkörnigkeit ist ein feldspatreicher Basalt von Sprendlingen bei Frankfurt.³⁾

Innerhalb der Dieburger Bucht ist zu erwähnen der Rossberg, Oetzberg, Galgenberg, Breitenstein, Forstberg und Stetteritz. Der Rossberg bei Rossdorf unweit Darmstadt ist ein merkwürdiger Basaltrücken mit stumpfem Kegel von 298 m Höhe, der sich aus dem Rotliegenden erhebt. Der Nephelinbasalt (Hauynbasalt nach Möhl) desselben ist sowohl durch seine Gesteinsmischung, als auch durch seine Einschlüsse (namentlich obsidianartigen Tachylyt und Hydrotachylyt) und Zersetzungsprodukte (Ostcolith und Zeolithe) interessant und erscheint auf der Nordseite frisch, in 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss dicke, senkrechte, horizontal gegliederte Säulen abgesondert.⁴⁾ Was die mikroskopische Zusammensetzung betrifft, so besitzt das Gestein „grobkrystallinische aus Augit, Nephelin und Hauyn, spärlicher aus Glimmer, Melilith und Leucit gebildete Grundmasse mit porphyrischen Einlagerungen von Augit und Olivin.“⁵⁾ Besonders hervorzuheben sind die pfaugenartig hervorleuchtenden Zusammenrottungen grosser, oft fast farbloser Augitkrystalle (oft mit 6 mm Durchmesser) in prächtiger Flächenausbildung mit zwischengeklemmter Nephelinsubstanz.⁶⁾ Der von Petersen benannte und untersuchte Hydrotachylyt kommt als Knollen bis 10 cm Dicke in den kompakten Basaltsäulen vor. Der lauchgrüne Tachylyt umgiebt schalig fremde Einschlüsse und bildet Knollen im Tuff. Die blasige, ja schwammige Beschaffenheit desselben beweist, dass wir es in demselben mit rasch erstarrten, daher glasig gebliebenen Lavatropfen zu thun haben, die der Vulkan ausgeschleudert hat. Dem Hydrotachylyt schreibt Möhl⁷⁾ eine ähnliche Entstehungsweise zu. Er sagt: „Solche Tropfen zum Teil in die Lava geratene fremde Gesteinsbrocken umhüllend können in den Krater zurückgefallen und hier nach kürzerer oder längerer Zeit in die dem Erstarren nahe Lava eingesunken sein. Die Knollen wurden unter

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1867. S. 297—372.

²⁾ cf. Basaltgesteine. S. 144—146

³⁾ Zirkel, Bas. S. 118. 119.

⁴⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 385—390

⁵⁾ Ebendas. S. 469.

⁶⁾ cf. Möhl, die südwestlichen Ausläufer des Vogelsgebirges im 14. Bericht d. Offenb. Ver. f. Naturkunde. 1873. S. 58.

⁷⁾ Ebend. S. 70—72.

hohem Drucke von Wasserdämpfen durchdrungen gleichsam hydratisiert, büssten an Gewicht und Härte ein und in den Blasenräumen bildeten sich Zeretzungsprodukte. Der hier vorliegende Glasfluss mit auffallend hohem Kieselsäuregehalte stellt einen Uebergang von Tachylyt zu Obsidian vor. — An der Grenze von Gneis, Zechstein und buntem Sandstein erhebt sich bei Hering der von einer Burg gekrönte steile, felsige Kegel des Otzberges (368 m). Der Leucit- (Leucitglas-) Basalt desselben ist zum Teil in Säulen gegliedert und hat Sandsteine „verglüht“ (sog. Buchite), welche in Prismen zersprungen sind. Im bunten Sandstein erheben sich in der Nähe der Galgenberg bei Zipfen (Leucit-Nephelin-Basalt) und der Breitenstein bei Oberklingen (Hauynbasalt). Endlich ist hier noch der in der Nähe des Rossberges aus dem Totliegenden sich erhebende basaltische Stetteritz (213 m) zu nennen, dessen Gestein (Nephelingsbasalt) in $\frac{1}{2}$ m starken senkrechten Säulen erscheint.

VII. Die Rhön.

Durch die vereinzelt basaltischen Vorposten des Vogelsgebirges gelangen wir im Osten auf der flachen Wasserscheide zwischen dem Weser- und Maingebiete in ein nicht minder merkwürdiges Gebirge, die Rhön.¹⁾ Für den vulkanischen Ursprung derselben zeugen die Gesteinsmassen, der kuppenförmige Bau der Berge, sowie die zirkelrunden Vertiefungen mit kraterförmiger Umwallung. Geologisch betrachtet ist die Rhön kein Gebirge im eigentlichen Sinne, sondern eine regellose Zusammenhäufung von basaltischen, phonolithischen und trachytischen Kegeln, die, wie Cotta²⁾ sagt, gleich Riesennägeln auf den stielartig ausgefüllten Schlunden ruhen, aus denen sie einst in heissflüssigem Zustande hervorquollen. Es ist ein ähnlicher Bau wie der des böhmischen Mittelgebirges. Die von Südwesten nach Nordosten gerichtete, etwa von Brückenau in Unterfranken bis Vacha an der Werra sich erstreckende 89 km lange und 46 km breite Rhön wird durch die Fulda vom Vogelsgebirge getrennt. Im Osten scheidet das Werrathal klar und deutlich den Thüringer Wald von derselben; nördlich und südlich sieht man das Gebirge nach und nach versinken. Ein Teil des Gebirges, die Vorderrhön, geht durch die Gegend von Hilters, Kaltennordheim, Tann, Geisa und Hünfeld und ist ein basaltiseher Plateaurücken mit Basaltbergen. Der südlich davon gelegene 2. Zug, die eigentliche oder hohe Rhön dehnt sich zwischen den Vorbergen des Thüringer Waldes und des Spessarts als ein Hochplateau von 4 Meilen Länge und $\frac{1}{2}$ Meile Breite aus und zeigt fast ausschliesslich basaltisches Gestein. Um die Hauptmasse der südlichen Gruppe herum liegen grosse isolierte mehr rundliche als langgezogene Massen, die der Kegelform nahe kommen, wie der prächtige heilige Kreuzberg bei Bischofsheim, das hohe Dammersfeld, die steile Milseburg und die grosse platte Geba, ausserdem aber eine kaum zählbare Menge einzelner kleiner Kegel, welche die Hauptmasse in einem weiten Zirkel umkreisen. Dieser Teil des Gebirges, die kuppenreiche Rhön, ist das Gebiet phonolithischer und trachytischer Durchbrüche.³⁾ Es mögen die vulkanischen Massen der Tertiärzeit teils in vorhandenen

¹⁾ Erst im 13. Jahrhundert kommt der Name Rhön und zwar als Waldname vor: cum nemore, quod Rone vocatur, und zwar wird das Wort ohne „h“ geschrieben; so wird nach einer Urkunde von 1383 Bischofsheim „vor der Rone“ liegend genannt. Der Name Rhön taucht in der rein deutschen Zeit zuerst auf und zwar urkundlich ohne „h“ (cf. Aus allen Weltteilen von Delitsch. 1876. 1. Heft.) Im Geiste der Etymologie des 18. Jahrhunderts leitete man den Namen der Rhön von „rauh“ ab. Unhaltbar sind die Ableitungen des Wortes Rhön von Rain, Anhöhe, oder von einem Dorfe Rhon, oder von rona = Baumstamm. Nach Arnold in Marburg ist Rhön = rin (irisch), der Berg, das Gebirge; aus rin wurde ren, rone, rön.

²⁾ Deutschlands Boden. I. S. 283.

³⁾ Daniel (Handbuch der Geogr. 1867. III. 294 f) unterscheidet 1) die südliche, aus einzelnen flach komischen Massen zusammengesetzte Rhön mit dem Kreuzberg, 2) die westlich vom Kreuzberge beginnende, als plateauartiger Rücken von Südosten nach Nordwesten sich erstreckende hohe Rhön mit Dammersfeld und grosser Wasserkuppe und 3) die viele isolierte Bergkuppen zeigende vordere Rhön, bei deren westlichem Teile die Milseburg, der Stellberg, die Steinwand, bei deren nördlichem Gebiete der Baier, der Dietrichsberg, bei deren östlicher Erstreckung Geba und Gleichen Erwähnung finden.

Spalten bei fast ungestörter Lagerung der Sedimentgesteine, teils in gewaltsamen, die bisherigen Massen störend verändernden Eruptionen herausgetreten sein und durch langsam fließende, sich ausbreitende Lavaströme nach ihrem Erkalten glockenförmige Ablagerungen, Decken, Kuppen und Tafelberge — homogene Vulkane — gebildet haben. Als Oertlichkeiten anhaltender eruptiver Thätigkeit aus der Periode des Basalts werden von Gutberlet.¹⁾ Eube, Pferdskopf, Umgebung von Kleinsassen, ferner Kreuzberg, Dammersfeld, Gegend von Tann und Kaltennordheim besonders hervorgehoben. Wiederholte Ausbrüche verschiedenen Gesteins zeigt die Umgebung des Schafsteins (799 m) bei Wüstensachsen. Der Schafstein ist mit ausgeworfene Steinen (Basalt) bedeckt, Trachyttuff umgiebt ihn. Die trichterförmigen Vertiefungen an der Seite sind nach Gutberlet trachytische Ausbruchsöffnungen. „Der Fels und die Blöcke des Schafsteins bilden den Kern und den Rest einer ehemaligen Basaltverbreitung, deren flach konische und deckenförmige Seitenerstreckung hinweggesprengt wurde. Der trachytischen Thätigkeit folgte nochmals die des jüngeren Basalts, dessen Lapilli, wenigstens an der Tuffgrube von Saubach, das Hangende des gesamten Auswurfs bilden.“ — „In dem überaus grossartigen Aufbau der Rhön und an den sehr zahlreichen, die Hauptmasse umgebenden Durchbrüchen sind die Aschenaufschüttungen, die Eruptionskegel nicht nur grossenteils spurlos verschwunden, sondern die zwiebellförmigen Lavastöcke, Gangausfüllungen etc. sind selbst aus dem Grundgebirge herausgewaschen und fallen in Form sog. Domvulkane, klippiger Felshaufen, Kegel und Glocken, als der Verwitterung sehr widerstehende Massen, weithin sichtbar sofort auf.“²⁾ Von den oben erwähnten kraterförmigen Vertiefungen sei besonders das zwischen den Bergen Pferdsuppe und Eube befindliche sog. Goldloch, das etwa $\frac{3}{4}$ Stunde Randumfang und einen breiten und tiefen Spalt an der Westseite besitzt, und der kesselförmig geschlossene, sehr tiefe See von Frickenhausen bei Mellrichstadt genannt. Von den mineralischen Quellen, die hier wie bei anderen derartigen Gebirgen vorkommen, mögen die von Kissingen, Brückenau, Riedenberg und Bocklet angeführt sein. Nach angestellten Untersuchungen entströmen den kohlen sauren Quellen täglich 21500 Kubikfuss Kohlensäure.

Die Basis des ganzen Gebirges ist bunter Sandstein und Muschelkalk, seltner Keuper; von den Tertiärgebilden ist Braunkohlen- und Thonbildung zu nennen. Sonderbar ist es, dass bei den vulkanischen Gesteinen ziemlich häufig der Muschelkalk nur am Fusse dieser Kegel ringförmig erhalten ist. Hierbei sei erwähnt, dass der typische Phonolith der hohen Rhön eigentümlich ist, der schwarze augitreiche Basalt, endlich der trachytische Phonolith nicht über die nördlichen Vorlande dieses Gebirges zu reichen scheint.³⁾ Bei der hohen Rhön herrscht der dichte Basalt vor, nur im Nordwesten ist derselbe mehr schiefzig. Bisweilen ist der Phonolith hier von Basalt umgeben und steigt isoliert aus diesem in die Höhe, so dass derselbe im Basalt gleichsam zu schwimmen scheint.

Der ältere Basalt, der hauptsächlich Hornblende, auch Augit und Glimmer führt, ist vielfach von schlackigen basaltischen Gesteinen und Tuffen begleitet. Derselbe schliesst häufig Phonolith ein und durchsetzt den Trachyt, wie an den Fundorten Eube, Pferdskopf, Sellberg, Maienstein u. a. zu ersehen ist. Der jüngere Basalt enthält viel Olivin und ist sehr dicht. Er kommt am Kreuzberg, Dammersfeld u. a. O. vor und zeigt Säulenbildung am steinernen Hause, am Ochsenberge, Ulmensteine u. a. O. Die bekanntesten basaltischen Tafelberge der Rhön sind die grosse Wasserkuppe (950 m, der höchste Rhöngipfel), der Kreuzberg (932 m), das Dammersfeld bei Fulda (927 m), die Geba (750 m), der Baier (710 m). Einer besonderen Untersuchung unterwarf Bredemann⁴⁾ die Basalte vom Baier im Norden und Kreuzberg im Süden. Diese Vorberge sind isolierte Bergkegel, die wahrscheinlich durch Erosion von der zusammenhängenden

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1863. S. 652. 653.

²⁾ Württemberg. naturwiss. Jahreshfte. 1874. S. 240.

³⁾ Möhl, der Bühl bei Weimar S. 70.

⁴⁾ Ueber Basalte der Rhön. Jena. 1874.

Basaltdecke getrennt wurden. Der mit Laubwaldung geschmückte Baier ist der schönste Basaltkegel in der Vorderrhön. Die Sage ¹⁾ erzählt, dass in demselben ein unheimliches Feuer fortglüht, in den Klüften der Erde sich wunderbare Kräfte regen, die unten schaffen und bauen und den Boden emporheben. Der Basalt am Baier zeigt reichlichen Olivinegehalt. Die Dichte des Gesteins ist ca 3. Möhl ²⁾ nennt den am südlichen Hange in über einander lagernden Blöcken sich findenden Basalt vom Kreuzberg ³⁾ Hauynbasalt und giebt als mikroskopische Zusammensetzung an: „Kleinkrystallinische, aus Sanidin, Augit, Magnetit, Hauyn- und Nephelinsglas gebildete, prächtig fluidale Grundmasse, mit mikroporphyrischen Einbettungen von Titaneisen, Nosean, Augit, Hornblende, Magnetitkornaggregaten und makroporphyrischen von Sanidin. Bemerkenswert ist ferner der ausgezeichnete Leucitbasalt von Schackau. ⁴⁾ In dem Nephelinbasalt von Kaltennordheim ⁵⁾ erkennt man ausser Augit, Olivin und Magneteisenkörnern schöne grosse Nephelinsechsecke und -Rechtecke. Aehnlich ist der in der Nähe vorkommende Basalt von Poppenhausen. In diesem bildet auch sehr reichlich vertretener gelblichbrauner und dunkler brauner Glimmer aus parallelen Lagen bestehende Krystalldurchschnitte, häufiger aber noch unregelmässig zerteilte und verästelte Lappen, an denen oft nur wenige Enden auf Krystallbegrenzung schliessen lassen. ⁶⁾ Möhl ⁷⁾ nennt diesen Basalt wie den vom Landenhanseküppel Glimmerbasalt, Sandberger ersteren Buchonit. ⁸⁾ Feldspatbasalt ist das gleichmässig krystallinisch körnige Gestein vom Wachküppel (706 m) wie das vom Taufstein. Nallon (767 m) und Bitzelstein zeigt Magmabasalt; porphyrisch glasiger Basalt ist der vom Hopfenberg in der südlichen Rhön ⁹⁾ Der Hopfenberg zeigt Schlackenagglomerat des Dolerits, Bomben, die nach aussen glasig, im Innern entglast und doleritisch sind und umgewandelte vulkanische Asche. ¹⁰⁾ Der aus Buntsandstein und Wellenkalk zusammengesetzte Schlossberg bei Schwarzenfels ist von Feldspatbasalt durchbrochen. Dem Aufsteigen desselben ging der Auswurf von Basaltbrocken (Lapilli) voraus. Ein 2. Ausbruch förderte Dolerit zu Tage. Die Altersverschiedenheit der Gesteine ist hier leicht erkennbar.

Eine grosse Phonolithverbreitung findet nach Gutberlet zwischen dem Teufelsstein (725 m), der Steinwand (646 m), der Maulkuppe (672 m) und der Milseburg (832 m) statt. Es ist dies einer der seltneren Fälle, dass der Phonolith in kleinen Plateaus, sowie in stromähnlichen Ablagerungen auftritt. Die Phonolithe der Rhön, die sich von Süden nach Norden aufürmen, lassen deutlich glasigen Feldspat und Titanit erkennen; ersterer ist besonders in den älteren Phonolithen verbreitet. Die Gesamt Mischung aller untersuchten Phonolithe ergibt nach Rammelsberg ¹¹⁾ fast dieselbe Menge Kieselsäure (56—59 %), Thonerde (17—21 %), Kali 5 bis 8 % und Wasser 1 1/2—3 %, wogegen Kalk (1—6 %) und Natron (4—11 1/2 %) am meisten schwanken. Bei der Milseburg, auf deren Höhe die Gangolfskapelle steht, finden sich am Fusse rote Thonlager mit Kalkstein überdeckt; dann folgt Basalt und Muschelkalk; den obersten Teil des Berges bildet Phonolith.

¹⁾ cf. Wucke, Sagen der mittleren Werra und Bechstein, Sagen des Rhöngebirges

²⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 449 f.

³⁾ Eine vorspringende Kuppe des heiligen oder hohen Kreuzberges heisst der Kilianskopf — der heilige Kilian, Franks Apostel, soll hier 668 ein Kreuz aufgepflanzt haben.

⁴⁾ Zirkel, Bas. S. 50. 156. 157. ⁵⁾ Ebendas. S. 171. ⁶⁾ Ebendas. S. 76.

⁷⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 824 f.

⁸⁾ Aus der Gruppe der Nephelinsteine will Sandberger (cf. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu München. 1872, p. 203—208 und 1873, p. 11—13) als selbständiges Gestein den Buchonit abgetrennt haben. Den Namen hat er dem Gestein gegeben, weil es am häufigsten in der Rhön (Buchonia) vorkommt. Gemeint ist das Gestein vom Kalvarienberge bei Poppenhausen, am Goldloch bei Dörrenhof, an der Abtsröder Höhe, zwischen dem grossen und kleinen Nallen, dessen chemische Analyse sehr ähnlich ist der des porphyrischen Nephelin vom Katzenbuckel. Das dunkelgraue feinkörnige Gestein hat als Bestandteile Nephelin, Hornblende, ein glimmerähnliches Mineral (8 mm grosse, tombakbraune, äusserst dünne Blättchen sind porphyrisch eingewachsen), Magneteisen, triklinen und orthoklastischen Feldspat, Apatit, Augit.

⁹⁾ N. Jahrb. f. Min. 1874. S. 904. 911. 912.

¹⁰⁾ N. Jahrb. f. Min. 1878. S. 22—25.

¹¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862. S. 753.

Der Milseburg gegenüber erhebt sich der phonolithische Stellberg und die Steinwand, „das merkwürdigste Naturschauspiel der Rhön“ (Daniel), deren Gestein besonders reich an porphyrisch ausgesonderten Krystallen ist. — Nephelinphonolith nennt Möhl¹⁾ den vom kleinen Ziegenkopf, von der Milseburg, dem Stellberg, (891 m), Teufelsstein und Eube (830 m); Nephelingsphonolith findet sich bei der Pferdsuppe (876 m) und dem Haselsteine, Hauynphonolith bei Heldburg.

Trachyt, der zuerst von Leonhard am Pferdskopf, dann von Gutberlet an vielen Punkten nachgewiesen worden ist, findet sich am Alsberge. Bei Kleinsassen und am Ziegenkopf bei Schackau enthalten trachytische Gesteine Spuren von Manganerzgängen. Der Schackauer und Milseburger trachytische Tuff schliesst unzählige Blättchen und Körner von glasigem Feldspat ein.

Die Lagerungsverhältnisse der vulkanischen Gesteine und ebenso die Verschiedenheit der Gesamtzusammensetzung derselben weisen wie Gutberlet, Bredemann und Schmid hervorhebt, darauf hin, dass dieselben von verschiedenem Alter sind, also mehreren Eruptionsperioden angehören. Der Anfang der Eruption scheint, wenigstens im südwestlichen Teile der Rhön, der typische oder gewöhnliche Phonolith gemacht zu haben, später folgten die älteren hornblendereichen Basalte und Trachyte, zuletzt wahrscheinlich die olivinreichen Basalte im Osten und Norden. Doch muss hervorgehoben werden, dass eine regelmässige Zeitfolge der Eruptionen verschiedener Gesteine nicht bestand und völlig gleichartige Gesteine nicht notwendig gleichzeitige Bildungen sind.

VIII. Das Fichtelgebirge.

Die Hauptgesteine des ca 50 Quadratmeilen einnehmenden Fichtelgebirges²⁾ in Bayern — Granit, Glimmerschiefer und Gneis — sind mehrfach von Basalten durchbrochen, die sich über ihnen zu meist bewaldeten Kegelbergen erheben und vom Volke „Kulmitzer“ genannt werden. Trachytische und phonolithische Gesteine fehlen. „Die zahlreichen Stellen, an welchen Basalt innerhalb des Fichtelgebirges zu Tage tritt, lassen sich in eine südliche Gruppe, welche die unmittelbare Fortsetzung des aus dem Eger'schen Lande durch die Wondreb-Spalte vordringenden Basaltzugs ist, und in eine nördliche, welche der Egereintiefung benachbart fortzieht, zusammenfassen.“³⁾ Von SW nach NO schieben sich so als Zwischenglieder ein der rauhe Kulm, Armannsberg, Gommel, Reichsforst, der Waldecker Schlossberg. Als Basaltberge im Süden des Fichtelgebirges seien ausser den schon angeführten noch der Teuchelberg, Berge zwischen Fuchsmühl, Redwitz und Hohenhardt, der Geisbühel, Bubenhardt, 2 Kegel bei Erbendorf, der Küh- und Staudenhübel und der als Vorposten zu bezeichnende hohe Parkstein genannt. Eine Basaltkuppe trägt die Ruine Thierstein; elf andere liegen um diese zerstreut, die nördlichste bei Reuth. Ein Gebiet von Basaltkuppen liegt zwischen Redwitz und Waldsassen, wo mehrere derselben sich zu einer äusserst fruchtbaren, aber ganz bewaldeten Berggruppe vereinigen, andere zerstreut im Granit, Gneis, Glimmerschiefer und Thonschiefergebiete liegen.⁴⁾ Ausserdem findet sich Basalt in zahllosen Geschieben,

¹⁾ N. Jahrb. f. Min. 1874. S. 44. 45.

²⁾ Bei den Alten und den Anwohnern „Fichtelberg“ genannt, weil das Volk selten Zusammensetzungen mit Gebirge gebraucht, vielmehr sich das Ganze konkret in Berg, Wald, etc. zusammenzieht (Daniel), oder, weil man früher nur den innersten fichtenbewachsenen Teil des Gebirges bei dem Dorfe Fichtelberg so benannt hat (Gümbel). Seb. Müller: „Fichtelberg ein vberauss hoch Gebirg Teutscheslands, also von den Fichtenbäumen darauff hin und wider gewachsen, genannt, in der alten Nariscen Landt.“

³⁾ Gümbel, Geogn. Beschr. des Fichtelgebirges. 1879. S. 609.

⁴⁾ Cotta, Deutschl. Boden. 1858. I. 180

insbesondere den Granit bedeckend bei Grossschlattengrün und Herzogöd. Die Hauptmasse der basaltischen Eruptionen concentrirt sich auf den sog. Reichsforst und in den Basaltbergen um Waldeck, gegen welche die übrigen Basalte nur als Ausläufer erscheinen, auch den rauhen Kulm und den hohen Parkstein nicht ausgenommen. Basaltkegel steht da neben Basaltkegel, so dass das Ganze als ein Basaltgebirge gelten kann, bei dem sich Granit nur an den Rändern zeigt. Die Höhen der Basaltberge (Ruhberg (694 m), Steinberg, Hirschentanz, Preis-, Elm- und Büchelberg) stehen freilich jenen der Granitkuppen weit nach.

Von besonderem Interesse sind die Lagerungsverhältnisse der Kohle und des Basalts bei der Klause und bei Zottenwies, da sie über gewisse Basalterhebungen ein klares Bild geben. „Der Basalt hat das sich nach oben auskeilende 3 — 5 Fuss mächtige Braunkohlenlager in seiner Tiefe durchbrochen und dadurch in mehrere Arme geteilt. Während nun von den Berührungspunkten die Braunkohle zum Teil mit gehoben wurde, hat sich der durchbrechende Basalt als Decke über den grössten Teil des Lagers gebreitet, zugleich auch eine jedenfalls tertiäre Thonschieferschicht mit bedeckend.“¹⁾

In der Gegend von Kemnat ist der Keuper mehrfach von Basalt durchbrochen, der sich kegelförmig darüber erhebt und die Reste einiger alten Burgen trägt. Neben den Basalten tritt vielfach in bedeutender Menge lockerer Basalttuff auf. Derselbe ist aber meist nur locker gebunden und der oberflächlichen Zersetzung ausgesetzt. Als Fundorte seien genannt der Reichsforst, wo die Zwischenräume zwischen den einzelnen Basaltkegeln von solchem Tuff und Trümmergestein erfüllt sind, der Teuchelsberg, bei welchem Tuff durch Stollenbaue aufgeschlossen, die Orte Grossschlattengrün und Pilgramsreuth, an welchen eine feste rote Basalttuffmasse (Basaltwacke) gefunden wird.

Die Basalte dieser Gegend sind nach Gümbel²⁾ meist gleichartige, dichte, dunkelfarbige Gesteine, die meist reichliche Krystallausscheidungen aufweisen, an einigen Orten blasig, porös und schlackig erscheinen, aber nie anamesitisch, doleritisch und glasig werden. Dieselben haben einen Mischcharakter, nehmen eine vermittelnde Stellung zwischen Nephelin-, Plagioklas- und Glasbasalten ein und scheinen zu der von Rosenbusch neu begrenzten Gruppe der Tephrite (Basanite) zu gehören. Gümbel³⁾ unterscheidet 3 Arten, 1) Basalte mit namhaftem Glasgehalte (glasreiche Basalte, deren Hauptmasse aus einer wasserhellen Substanz zusammengesetzt ist), 2) Basalte mit leptomorpher Nephelinzwischenmasse (Basalte, die krystallisiert, aber nicht von Krystallflächen begrenzte Substanzen aufweisen) und 3) Basalte mit zahlreichen Plagioklasnadelchen. Zur 1. Klasse wird der Basalt bei Boden, der vom Kuhbühl bei Thierstein und der vom Thürlein im Buchwalde bei Selb zu rechnen sein, zur 2. die meisten des Fichtelgebirges, wie der vom rauhen Kulm, der vom Parkstein, Reichsforst, Ellenberg, Hirschentanz, Wartberg, der von Oberleinleiten, Klausen u. a. O., zur 3. der vom kleinen Kulm, der von Wölsau und vom Hohenhardt. Der Kemnater Basalt ist nach Zirkel⁴⁾ Feldspatbasalt und besitzt schöne gestreifte Feldspate. Die im Gestein vorkommenden Glaseinschlüsse sind gerade in der Mitte der Augite concentrirt. — In schönen Säulen erscheint der dichte Basalt am hohen Parkstein, am Gommel bei Waldsassen (583 m) und bei Thierstein; als Beispiel von wild über einander gehäuften Kugel- und Scherbenbasalten ist der Steinkegel des Hirschentanzes im Reichsforst anzuführen. Ein enormes Haufwerk übereinanderliegender Basaltblöcke zeigt der rauhe Kulm, bei welchem der Durchbruch durch Keuper erfolgte. Bei diesem Kegelberg ist das anstehende Gestein fast gar nicht zu sehen und an den Seiten finden sich kleinere Basaltkuppen (Staudenbühl), die durch Nebenausbrüche entstanden sind. Verschlackte Basalte giebt es am Silberanger im Reichsforst und bei Grossschlattengrün, poröse Basalte im Basalttuff bei Thumsenreuth. Im Basalte des hohen Parkstein findet sich lavendelblauer

¹⁾ Schmidt, die Gesteine der Centralgruppe des Fichtelgebirges. 1850. S. 28.

²⁾ Das Fichtelgebirge. S. 237 f.

³⁾ Das Fichtelgebirge. S. 250 f.

⁴⁾ Basaltgesteine. S. 121.

Basaltjaspis in allen Stadien der Umwandlung; im Basalttuff bei Bayerhof hat man als Einschlüsse Pflanzenteile in Form von Stämmen und Aesten in einer Braunkohlengrube aufgeschlossen. Die Basalte treten im Fichtelgebirge in Massen auf, deren Entstehung und Bildung nur durch Eruption erklärlich ist. Sie bilden meist aus der Tiefe aufragende Kegel oder mächtige Platten und Stöcke, an welche sich Tuffe anlehnen und sind wohl hauptsächlich auf schon vorgebildeten Spalten aus der Tiefe emporgedrungen. Die vulkanische Thätigkeit erfolgte in der Zeit kurz vor und während der Bildung der tertiären Braunkohlenschichten, mit denen sie in unmittelbarer Verbindung stehen.¹⁾

In der vortertiären Zeit schon war der westliche Rand des Fichtelgebirges bestimmt ausgeprägt und durch einen Steilabbruch begrenzt, von dem an ostwärts das Gebirge als Festland aufragte. „Vom Phyllit schreitet die Niederschlagsarbeit im seichten Meereswasser ohne Unterbrechung zur Bildung von kambrischen, silurischen, devonischen und Kulm-Schichten in gleichmässiger Weise weiter fort. Diabasgesteine, die untermeerisch ausbrachen, desgleichen das Hervorbrechen der grossartigen Granitmasse brachten heftige Erschütterungen mit sich. Das Empordringen basaltischer Massen in der Mitte der tertiären Zeit bezeichnet den Wiedereintritt einer neuen Epoche, welche mit der massenhaften Bildung von Basaltkuppen und dem Absatze einiger Braunkohlen- enthaltender Sedimente in buchtenartigen Eintiefungen sich am Weiterbau des Gebirgs bethätigte. Dazwischen greift die gewaltige Macht der Erosion des fliessenden Wassers schon zur Tertiärzeit und mit wahrscheinlich noch verstärkter Kraft zur Quartärzeit mit scharfem Zahn Thal und Berg ausnagend tief in die Gestaltung der Oberfläche ein und liefert uns endlich in den Hauptzügen das wechselvolle Bild, wie dasselbe auch jetzt noch in den rundkuppigen Bergen, endlos welligen Hügeln, langgezogenen Rücken und dem reich verzweigten System der Thalungen vor uns liegt.“²⁾ Mit dem Vorkommen des Basaltes sind auch in diesem Gebiete Erscheinungen verknüpft, welche als Folge der Basalteruptionen angesehen werden müssen. Es folgen auch hier Mineralquellen³⁾ dem Zuge der Basalteruptionen; Kohlensäuregas tritt an vielen Orten zu Tage. „Der Zug der böhmischen Heilquellen setzt unmittelbar mit dem Strich der Basalte von Böhmen in die Oberpfalz über und mit ihm bleibt auch das Auftreten der Heilquellen verbunden.“⁴⁾ Die zahlreichen Eisensäuerlinge, welche selbst jetzt zum Teil noch vorhanden sind, müssen zur Tertiärzeit eine grosse Rolle gespielt haben, indem durch sie zahlreiche Eisenerzablagerungen entstanden. „Der Basalt des Patersberges, der durch die Lias- und Doggerschichten hindurchgebrochen und diese verglast hat, stellt die Verbindung unseres Basaltdistriktes mit jenem der hohen Rhön her und die doleritischen Gesteine von Oberleinleiten, welche aus dem Jurakalk auftauchen, weisen auf den langen, den ganzen Strich des fränkisch-schwäbischen Juragebirges begleitenden Zug basaltischer Ausbrüche hin, welche endlich im Höhgau ein neues Centrum der Entwicklung gewinnen.“⁵⁾

IX.

Das nördliche Böhmen und Mähren.

Von Eger bis zum Riesengebirge, durch das ganze nördliche Böhmen zieht sich eine Kette zahlreicher basaltischer und phonolithischer Berge, ausgedehnte Vulkanruinen. Die vulkanischen Gesteine der Tertiärperiode, welche die Braunkohlenformation des böhmischen Beckens durchbrechen und interessante

¹⁾ Gümbel, Geogn. Beschr. des Ostbayer. Grenzgeb. 1868. S. 803.

²⁾ Gümbel, Geogn. Beschr. d. Fichtelgebirges — 1879. S. 650.

³⁾ Erwähnt sei besonders die Hardecker Heilquelle, der Sauerbrunnen bei Kondrau, die Quelle des Ottobades bei Wiesau, der Säuerling bei Harlachmühl, der von Falkenberg, Grossschlattengrün und Eklasgrün, der Mineralbrunnen von Alexandersbad.

⁵⁾ Gümbel, Grenzgebirge. S. 438.

⁴⁾ Ebend. S. 440.

Kontakterscheinungen bewirken, entwickeln hier eine grosse Mannigfaltigkeit und türmen sich zu imposanten Domen auf. Schon hier mögen als Erosionrelikte von Einzelvulkanen genannt sein: der Kammerbühl bei Eger, die Berge von Duppau, Priesen, Meischowitz, der Zinken und der Rongstock.

Der Kammerberg oder Kammerbühl $\frac{1}{2}$ Stunde südwestlich von Franzensbad hat seinen Namen von einem nachbarlichen Walddistrikt und einer Anlage mit wenigen Häusern, die Kammer¹⁾ genannt. Dieser merkwürdige Berg, ein vorhistorisches Beispiel vulkanischer Inselbildung in einer Gegend, in der es jetzt weder Meer noch Vulkane giebt, erregte schon die Aufmerksamkeit Göthes, der dessen in seiner Morphologie²⁾ gedachte und wurde zuerst durch Cotta 1833 genauer geschildert. Göthe nennt ihn an erwähnter Stelle „eine problematisch gefundene Erhebung“ und Berzelius³⁾ fügt hinzu, es sei das Muster eines kleinen Vulkans, das einzig in seiner Art ist. In demselben erkennen wir einen wohl erhaltenen Repräsentanten der Schlackenkegel, welche wahrscheinlich früher das nördliche Böhmen bedeckt haben,⁴⁾ einen kleinen Tuffkegel mit Krater und seitlich abgeflossenem Lavastrom, den einfachsten Typus eines kombinierten Vulkans. Der freistehende Hügel erhebt sich aus Glimmerschiefer und hat eine Höhe von 25 (bez. 493) m. Ein Steinbruch hat ihn der Beobachtung aufgeschlossen, so dass alle Zweifel gegen seine vulkanische Natur gehoben sind. Sein Kern besteht aus dichter Lava (Basalt), die nach oben schlackig wird; um diesen Kern breitet sich eine lockere Anhäufung von Lavaschlacken aus. Die oben poröse, mit Schlacken bedeckte Basaltmasse befindet sich im Westen, im Osten ist eine kesselförmige Vertiefung. Die Schlacken sind scharfkantig und können deshalb nicht herbeigeführt worden sein. Ihr Aussehen ist so frisch, als wenn sie erst erkaltet wären. Auf der östlichen Seite des Berges finden sich die Schlacken geschichtet vor, und es ist nicht zu verkennen, dass diese Schichten durchs Wasser gebildet sind.⁵⁾ Göthe und Cotta schlossen aus der unsymmetrischen Gestalt dieses erloschenen Vulkans, dass er während des Ausbruchs von fließendem Wasser bedeckt gewesen. Zur Erklärung sagt Cotta: „Hier hat die Erde auf dem anfangs noch ebenen Boden des grossen Beckens ihren Schlund geöffnet und die geschmolzene Masse in das gegen Osten sanft abziehende Wasser geschleudert. So mussten notwendig die schnell erkalteten und dadurch in viele Stücke zerrissenen Schlackenteile in jener Richtung eine Strecke weit mit fortgeführt werden, dem Gesetz der Schwere gemäss allmählich niederfallen und die Lagen bilden.“ Das Phänomen lässt sich jedoch auch durch eine herrschende Windrichtung erklären. Berzelius⁶⁾ thut dies, indem er annimmt, die ausgeworfenen Schlacken seien von heftigen Westwinden alle nach der Ostseite hingetrieben worden. Die Basaltmassen im Westen des Hügels sind das letzte Produkt des Vulkans; es ist Lava, die emporgequollen, unten dichter als oben ist, weil unten der grössere Druck die entstehenden Gasarten sogleich emportrieb. — Die basaltischen Laven und Schlacken sind, wie die mikroskopische Untersuchung Zirkels,⁷⁾ Sandbergers und Pencks ergab, leucitführend und werden als Leucitlaven aufgeführt. Um den Leucit mit seinen centralen Körnchen und seine häufig achteckige Umgrenzung recht zu erkennen, ist es nötig, die Schliffe sehr dünn zu machen. „Die Laven des Kammerbühls stellen denselben, nur ausserordentlich kleinkrystallinischen Typus unter dem Mikroskop dar, wie die verhältnismässig gröber gemengten des Laacher Sees (Niedermendig, Kunkskopf) und der Eifel.“⁸⁾ Die Lapilli erweisen sich als nephelinführend.

¹⁾ Kammerdorf am K. gehörte einst zum Kammergut (Reichslehen).

²⁾ 2. Bd. S. 107.

³⁾ Gilberts Annalen der Physik. Bd. 14. S. 193.

⁴⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 8. Bd. S. 170.

⁵⁾ Cotta, der Kammerbühl nach wiederholten Untersuchungen auf neue beschrieben. 1833.

⁶⁾ Gilb. Ann. Bd. 14. S. 193.

⁷⁾ Basaltgest. S. 48. 165

⁸⁾ Ebend. S. 48. — Aus der schlackigen Lava ist der alte viereckige, nach Göthes Meinung aus der Zeit der Römer stammende Turm auf der Citadelle von Eger erbaut worden.

Um die Entstehung des Berges zu erklären, nimmt Göthe¹⁾ wie die Neptunisten einen Erdbrand an; er meint: Auf dem Kammerbühl sei mit Kohlen geschichteter Glimmerschiefer, wie dort spätere Thonflözlager, durchglüht, geschmolzen und dadurch mehr oder weniger verändert worden. Dem gegenüber hebt Cotta hervor, dass Glimmerschiefer und Steinkohlen nicht geschichtet abwechselnd vorkommen, dass der eingebettete Glimmerschiefer nirgend geschmolzen, soweit er aufgeschlossen ist, dass im Südwesten, wo der ganze Hügel aus Basalt besteht, keine Schichtung ist, dass keine Reste verbrannter Kohlen, keine gebrannten Schieferthone und Thonsteine gefunden werden, dass auch die basaltischen Schlacken unerklärlich bleiben würden. Der Kammerbühl ist ein Vulkan, und man hat längst davon abgesehen, die Entstehung von Vulkanen mit solchen Erdbränden in Beziehung zu bringen. Die Ursache der Entstehung ist eine gewaltigere und die heißen Quellen von Karlsbad, wohl auch die recht beträchtliche Gasquelle zu Franzensbad, welche nach Trommsdorff jährlich 2102400 Kubikfuss Kohlensäure liefert,²⁾ bekrunden eine fortgesetzte Dauer des vulkanischen Herdes, der sich am Kammerberge offenbarte. „Wäre die Eruptionsspalte grösser gewesen, so hätten wohl wiederholte Eruptionen stattgehabt und es wäre ein grosser Einzelvulkan aufgebaut worden. Hätte die Spalte an mehreren Stellen die Erdoberfläche erreicht, so würde eine Vulkanreihe entstanden sein. Wären die Eruptionspunkte sehr nahe aneinander gelegen, so hätte ein Vulkanrücken entstehen müssen.“³⁾ Die Zeit, in welcher dieser Vulkan entstanden, ist die Tertiärzeit; doch scheint es nach Gümbel⁴⁾ gerechtfertigt anzunehmen, dass die Eruption dort wie bei dem Eisenbühl „bis in die diluviale Zeit angedauert habe, weil sonst der lockere, den Berg bildende Schlackenhaufen längst weggespült worden wäre und die Schlacken nicht so zahlreiche Quarzrollstücke eingehüllt hätten, die man nur für diluviale halten kann.“

Ein anderer Vulkan, der einen aus chaotisch über einander geschütteten Schlacken aufgetürmten Kegel darstellt, findet sich an der Grenze von Böhmen und Bayern zwischen Albenreuth und Boden, 1 1/2 Meile südlich von Eger. Dieser stumpfe basaltische Schuttkegel, Eisenbühl genannt, erhebt sich in flacher Gegend aus Urthonschiefer, steigt in 2 Terrassen an und besitzt oben eine kesselförmige Vertiefung, die frühere Krateröffnung. Die erste Terrasse dieses Eruptionspunktes aus basaltischer Zeit besteht aus Trümmern eines sehr porösen Basaltes, die zweite aus etwas weniger porösem Basalte mit Schieferfragmenten. Ueber einander gebettete Lagen von Aschentuffen wechseln mit Schichten loser Lapilli; zahllose darin zerstreute Bomben bieten aussen eine rauhe schlackige Lavarinde dar. Solche „trocken gebildete“ basaltische Tuffe, Aschenniederschläge repräsentirend, mit Blöcken von schlackigem und porösem Basalte, „mit verschlackten Fragmenten von Urthonschiefer zu einer Art Konglomerat verbunden,“ finden sich auch in der Umgebung des Eisenbühls.⁵⁾ Zu einem Lavaergusse dürfte es hier nicht gekommen sein, „die Erhebung basaltischer Massen scheint den ganzen ephemeren Eruptionsakt abgeschlossen zu haben.“⁶⁾

Von Sandau bis in die Gegend von Karlsbad ist der porphyrtartige Granit und Gneis von jüngeren eruptiven Gesteinen mehrfach durchsetzt. Einen sehr neu vulkanischen Charakter zeigt der Wolfsberg unweit Plan. Ein Schlackenkegel mit Tuffbildungen ist der Podhorn bei Marienbad.

¹⁾ Zu Göthes Zeit schwankte noch die Ansicht der Naturforscher darüber, ob der Kammerbühl als ein Vulkan oder nur als ein Erdbrand zu betrachten sei. Göthe glaubte erst, dass der Kammerbühl ein Vulkan gewesen sei, stimmte aber dann der Ansicht des Prof. Reuss, der ihn für einen Erdbrand hielt, bei. Später wurde er in dieser Meinung wankend und er meinte, dass man erst dann etwas Sicheres feststellen könne, wenn ein Stollen bis zur Sohle desselben geführt worden, was erst nach Göthes Tode geschah.

²⁾ Henrich, Geol. Vortr. II. 203.

³⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien 1879. S. 473.

⁴⁾ Das Fichtelgebirge. 1879. S. 609.

⁵⁾ Gümbel, Geogn. Besch. des Ostbayer. Grenzgebirges 1869. S. 433.

⁶⁾ A. E. Reuss, Uebersicht d. geogn. Verh. Böhmens. S. 97.

Das östlich von Karlsbad aufragende Duppauer Basaltgebirge, welches im Oed Schlossberge über 960 m Höhe erreicht, bildet in der Mitte einen breiten Rücken, einen centralen Basaltstock, von dem radial nach allen Richtungen Bergzüge auslaufen, welche durch tiefe Thäler und Schluchten getrennt sind und allmählig immer niedriger werden, bis sie sich endlich in einzelne Kuppen auflösen.¹⁾ Diese centrale Anordnung der gesamten Massen macht es wahrscheinlich, dass dieselben das Erosionsrelikt eines mächtigen Einzelvulkans sind. Manche der Rücken können als Lavagänge oder Ausfüllungen grosser Radialspalten, manche Kuppen als reducierte Ströme erklärt werden. Der Kern des Gebirgs nimmt ein Terrain ein, das beiläufig von Kaaden und Lubenz im Osten, von Buchau und Schlackenwerth im Westen begrenzt wird. Da Basalt und Phonolith mit ihren Tuffbildungen eine zusammenhängende Berggruppe bilden, so kann man nur hier und da noch die alten krystallinischen Gesteine und die Braunkohlenformation an der Oberfläche beobachten. Zwischen Karlsbad und Klösterle sind hier im obern Egerthale feinkörnige, regelmässig geschichtete Tuffe in grosser Mächtigkeit abgelagert; sie werden von Basaltgängen durchsetzt und von gewaltigen Basaltmassen überlagert, gewinnen besonders bei Schlackenwerth eine grosse Verbreitung und enthalten dort Baumstämme oder vielmehr die rückständigen Hohlräume derselben, welche ursprünglich von Aragonit ausgefüllt waren, der jetzt zu Kalkspat umgewandelt erscheint.²⁾ In solchem basaltischen Tuffe zwischen Klösterle und Kaaden finden sich Leucitkörner mit hübschem achteckigen einfach brechendem Durchschnitte. Zahlreich treten im Duppauer Gebirge Andesit- und Phonolithbasalte auf; weniger häufig sind Leucit- und Leucitoidbasalte; nur an wenigen Orten finden sich Phonolithe oder andere jüngere Eruptivgesteine.³⁾ Leucit- und Leucitoidbasalte sind im Norden, Andesitbasalte im Süden vorherrschend; letztere nehmen als die jüngsten Eruptivgesteine dieses Gebietes die höchsten Punkte desselben ein. Nach Boricky⁴⁾ treten Leucitoidbasalte auf bei Turtzsch, Duppau, Dürmaul Maschau, Buchau und Schönwald.

Zwischen dem Duppauer Gebirge und dem Mittelgebirge im engeren Sinne liegt eine Einsenkung (zwischen Radonitz und Bilin), die nur vereinzelt durchsetzt und überragt wird von Basalten und Phonolithen.

Eine besonders gedrängte Gruppe der grossen Zone von Basalt- und Phonolithkuppen der nördlichen deutschen Basaltparallele ist das böhmische Mittelgebirge oder das Leitmeritzer Gebirge. Dasselbe erstreckt sich parallel dem Rücken des Erzgebirges, in 1—2 Meilen Entfernung von demselben, an der grossen Bruchlinie zwischen dem Erzgebirge und dem central-böhmischen Massive aus der Gegend von Laun und Brüx bis in die Gegend von Böhmischem-Kamnitz und Hayda in einer Länge von 8—9 Meilen bei einer Breite von $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Meilen und bedeckt mehr als 100 Quadratkilometer. Wir sehen in dem Gebirge einen ausgezeichneten Typus eines Kuppen- oder Kegelgebirges jüngeren vulkanischen Ursprungs. Unregelmässig ragen da neben und übereinander mehr oder weniger kegelförmige oder domförmige Bergkuppen und Gipfel auf, die als Vulkanruinen bezeichnet werden können. Krater und deutliche Lavaströme fehlen freilich diesen vulkanischen Kegeln; die Basalt- und Phonolithmassen derselben sind jedoch nach dem Erdinnern durch sehr unregelmässige Spalten verzweigt. Mehrere dieser Kegel sind zuweilen zu grösseren Plateaumassen verschmolzen. „Tuffartige vulkanische Zusammenschwemmungen haben nicht nur viele Vertiefungen ausgefüllt, sondern oft selbst den weniger geneigten Fuss der Basaltkegel umhüllt.“⁵⁾ Die vulkanische Thätigkeit zeigt sich aber nicht nur innerhalb der oben bezeichneten Grenzen; sie erstreckt sich hier weit über dieselben hinaus, wie die zahllosen isolierten Kuppen beweisen, die als Trabanten den

¹⁾ Naumann, Geogn. III. 370.

²⁾ Ebendasselbst.

³⁾ cf. Boricky in Sitz-Ber d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. 1872. II. 75.

⁴⁾ Ebend. S. 71.

⁵⁾ Cotta, Deutschl. Boden. S. 256.

eigentlichen Gebirgskern umgeben. Diese Kuppen sind, wie Mayer sagt, mit Nadelköpfen zu vergleichen, deren Stift tief in den Schoss der Erde reicht. Viele derselben (Kuppen) müssen auf lokale basaltische Durchbrüche zurückgeführt werden; zum Teil lassen sich dieselben auch als Reste von durch Denudation zerstörten Strömen ansehen. Dass die vulkanischen Berge des Mittelgebirges mit der Hauptrichtung des Erzgebirges parallel gehen, oder dieselben (in Sachsen) senkrecht durchschneiden, lässt vermuten, „dass die Basalte einen thätigen Anteil an der Bildung oder Erhebung der Gebirge genommen haben oder dass die letzteren durch ihre Widerstandsfähigkeit das Aufsteigen des Basaltes neben den Gebirgen bedingte.“¹⁾ Sicher rührt die Thatsache, dass die vulkanischen Gesteine an dem Spaltenrand des Erzgebirges vorzugsweise dicht gedrängte Gruppen bilden, von der gewaltigen Zerspaltung der festen Erdkruste gerade in dieser Region her. Immerhin kann man sich das Basaltgebirge Böhmens auf einer Spalte, die sich vom westlichen bis zum östlichen Rande zog, durch Aufdringen des Gesteins entstanden denken. Senkrecht auf die Hauptspalte oder „Linie des geringsten Widerstandes“ der schon vorher festen Oberfläche bildeten sich Nebenspalten, durch welche das Gestein ebenfalls an einzelnen Punkten zu Tage treten konnte. „Da, wo die Eruptionsspalte bei bedeutender Weite eine angemessene Länge hatte, erscheinen die Massen als langgestreckte Basaltrücken; da, wo der Eruptionsschlund nur die lokale Erweiterung einer übrigens geschlossenen Spalte ist, zeigen die Kuppen ein mehr arrondierte kegelförmige Gestalt.“ Die vulkanischen Gesteine haben hier die ältesten krystallinisch-körnigen oder schiefrigen Gesteine, Glieder der Kreideformation und Braunkohlengebilde durchbrochen; den Granit zwischen Topkowitz und Prosseln, jüngeren Süsswasserkalk bei Kostenblatt, Braunkohlengebilde bei Brüx, Bilin, Schwaatz, Teplitz, Türmitz, Aussig, Wernstahl, Gross-Priesen, Glieder der Kreideformation in dem ganzen weiten nördöstlichen Gebiete zwischen Tetschen, Kamnitz, Kreibitz, Leipa und Gabel. Als Einschlüsse finden sich im Basalt: Granit zwischen Dubkowitz und Prosseln, Gneis und verkieselte Thonschieferstücke am Bořen, Plänermergel bei der Eulenburg unfern Leitmeritz, lockerer Sandstein bei Prosseln, beim Schreckenstein, Schieferthon im Klein-Priesener Thale, Braunkohle bei Salesel, Süsswasserkalk bei Kostenblatt.²⁾ Als Kontaktwirkungen der Basaltmassen auf fremde Gesteine sind hervorzuheben: dass kieselsäurereiche Gesteine an der Oberfläche glasig, Quadersandsteine gefrittet, kalk- und thonerdereiche Silikatgesteine muschelrig, jaspisähnlich, Plänerkalk gefrittet, auch verglast und hornsteinartig (Hasenberg), Sandsteine und Plänerkalkstücke säulenförmig abgesondert werden.³⁾

Drei grosse Gruppen lassen sich bei dem Mittelgebirge abteilen, deren Grenzen durch 2 Tiefenlinien, das Elbthal zwischen Leitmeritz und Tetschen und das Thal des Bielafusses bei Aussig angegeben werden.⁴⁾ Die südwestliche Gruppe (8 □ Ml.) hat als Centralpunkt den Milleschauer, die nordöstliche (9,5 □ Ml.) den Tannbusch, Gelsch und Zinkenstein, die nordwestliche (2,5 □ Ml.) den Ohrner oder Lerchenberg als Knotenpunkt. Isolierte kegel- und domförmige, meist aus Phonolith bestehende Kuppen sind bei allen drei Gruppen den rückenförmigen Basaltmassen aufgesetzt; aber während in der südwestlichen Gruppe der Basaltrücken langgezogen und verhältnismässig schmal ist, bildet in den andern die Basaltmasse breite hohe Plateaus. Die ältesten vulkanischen Gesteine sind hier die Basalte, dann folgten die Phonolithe, welche meist die Basalte durchsetzen, die höchsten Punkte des Gebirges einnehmen und den Vulkanschlund abschlossen, und endlich die Trachybasalte (früher trachytische Phonolithe genannt). Nephelin- und Leucitbasalte folgten meist der Haupttrichtung des ganzen Gebirges SW—NO, die Feldspat-

¹⁾ Zschau, Bemerkungen über den Basalt. 1849. S. 42.

²⁾ Sitz.-Ber. d. d. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. 1873. S. 160.

³⁾ Was die Bildung sekundärer Minerale in Basaltgesteinen Böhmens betrifft, so kann hier nur auf die Arbeit Borickys: „Zur Paragenesis der sekundären Minerale böhmischer Basaltgesteine (Sitz.-Ber. d. k. b. Ges. d. Wiss. in Prag 1873. S. 176—197) verwiesen werden.

⁴⁾ Koristka, Landesdurchforschung von Böhmen. 1869. I. 12 f.

basalte haben die Querrichtung SO — NW. Die Phonolitmasse hat wahrscheinlich die alten Kanäle der Basalte benutzt. „Die vorwaltende Richtung der Trachybasalte ist S — N und das vermutliche Ergebnis ihrer Eruption das Elbthal zwischen Leitmeritz und Tetschen und die mit demselben parallel laufenden Thäler des böhmischen Mittelgebirges.“¹⁾

In jener vorgeschichtlichen Zeit, da die Berge des jetzigen böhmischen Mittelgebirges Feuer spieen, schlugen an die südliche Seite des Erz- und Elbsandsteingebirges die Wogen eines das Innere Böhmens bedeckenden grossen Sees, und durch die vulkanische Thätigkeit in mächtige Strömung versetzt, brachen die Wässer durch den weichen Sandstein, an dem sie schon längst ihre Kraft erprobt hatten, durch und strömten in dem Rinsale, das heute das Bett der Elbe ist, nach Norden.

Die zusammenhängenden Basaltmassen lassen sich nur auf die Vorstellung einer mächtigen aus mehreren Etagen bestehenden Basaltdecke zurückführen. Die ältesten Basalte mögen mehr als Ströme geflossen sein, die jedoch nicht von Tuffbildungen begleitet wurden; letztere lagern dagegen auf dem die älteren Basalte durchbrechenden kuppenförmigen Basalte, der mit seiner säulenförmigen Absonderung selten zu Tage tritt. „Die den geringsten Kieselerdegehalt aufweisenden Nephelin- und Leucitbasalte, die im feuerflüssigen Zustande am längsten zu verharren vermochten, breiteten sich vorwiegend in Strömen und Decken aus. Die kieselsäurereicheren Feldspatbasalte, die, ältere Basalte durchbrechend, wahrscheinlich schon dickflüssig oder halbfest zu Tage traten, erhoben sich zu hohen und mächtigen, durch zackige Konturen markierten Gebirgsstöcken. Und die sauersten unserer tertiären Eruptivgesteine, die Phonolithe, die wahrscheinlich schon während ihres Emporhebens eine teigartige Konsistenz angenommen hatten, nahmen in Formen isolierter Kegel die höchsten Punkte unseres Mittelgebirges ein.“²⁾ Ein jüngeres Alter haben noch die Trachy- und Tachylytbasalte, da sie in den Phonolithen und den älteren basaltischen Gesteinen gangförmig auftreten. „Unter den Phonolithen scheinen die nosean- und sanidinreichsten die jüngsten zu sein, da sie die höchsten Punkte einnehmen, auch gang- und stockförmig auftreten und zuweilen von leucit- und nephelinreicheren Phonolithen umgeben sind.“³⁾

Boricky⁴⁾ hat ca 800 Dünnschiffe aus nahezu 300 Fundstätten böhmischer Basaltgesteine untersucht und darauf hin unterschieden: 1) Magmabasalte, die dunkel und licht vorkommen, massig und säulenförmig erstarrt sind, deren äusserst feinkörnige oder krystallinisch dichte Grundmasse nur aus Augit, Magnetit und einem amorphen Glasmagma besteht, wie Gesteine vom Zinkenstein, Sauberg, Kohlberg, Schenkelberg, von Skalken, Boreslau u. a. zeigen. 2) Nephelinbasalte, die nach der Grössenausbildung der mineralischen Bestandteile der Grundmasse in doleritische, anamesitische und krystallinisch dichte zerfallen. 3) Leucitbasalte, die in basaltische Leucitophyre, oder körnige Leucitbasalte (mit makroskopischen Leucitkrystallen) und in krystallinisch dichte Leucitbasalte zerfallen. 4) Feldspatbasalte und zwar Melaphyrbasalte, gemeine Feldspatbasalte, Andesit- und Phonolithbasalte. 5) Trachybasalte, von rauher Oberfläche, mit plattenförmigen Augitkrystallen, porphyrischen Feldspatleichen oder Nephelinsäulehen. 6) Tachylytbasalte, deren Substanz ein halbentglastes Magma mit einzelnen Feldspat- und Augitfragmenten darstellt. Die Absonderung der Basalte ist massig, von Klüften durchzogen, in Tafeln oder dicken Platten (Fuchsberg bei Salesel, Raudniger Berg). in Säulen (Steinschönau, Parchen, Ziegenrücken bei Wanow, Boratscher Berg bei Schwaatz, Schwindschitzer Berg bei Bilin, Wergotsch bei Aussig); kugelige

¹⁾ Boricky, die Phonolithgesteine Böhmens. 1873. S. 67.

²⁾ Boricky, Phon. Böhm. S. 64.

³⁾ Ebends. S. 66.

⁴⁾ cf. Sitz.-Ber. d. k. Ges. d. Wiss. in Prag. 1872. I. 21—28. II. 61—63.

Absonderungen sind selten. Konglomerate und Tuffe finden sich an vielen Orten „Schlackige Basalte finden sich nirgends in Böhmen in grossen Massen, nur in kleinen Partien in den basaltischen Konglomeraten“¹⁾ (Schichower Thal, Salesel).

Die Phonolithgesteine, welche in Böhmen, was Mitteleuropa betrifft, die grösste Verbreitung finden, in centralen Teile des Mittelgebirgs in ihrer Hauptmasse vorkommen und die höchsten Punkte einnehmen, erscheinen am häufigsten in isolierten Kuppen mit schroffen Felsen. Die Haupterhebungslinie des Mittelgebirgs und zugleich die Mittellinie der Phonolithregion verläuft in fast gerader Linie südlich des Breitegrades von Aussig vom Geltschberg bei Auscha über den Kelchberg, die Ritschener Kuppe, den Winterberg, Praskowitz Berg, Kletschen, Milleschauer, Klotzberg, Bořen (Borschen), Sellnitzer Berg, Schladnig, Strimitzer Berg zum Brüxer Schlossberg und darüber hinaus bis nach Triebischtitz in einer Länge von mehr als 6 Meilen, 105 ° nach Westen vom Meridian abgeneigt. Selten erscheint der Phonolith in langgezogenen Rücken (mächtigen Stöcken) oder in Gängen (Klein-Priesen, Tollegraben, Prosseln), selten „in kreisförmig geschlossenen kraterähnlichen Wällen (Heidenberg bei Algersdorf, Ratzkerberg bei Lewan);“²⁾ selten überlagert Phonolith das durchbrochene Gestein strom- oder deckenartig (Harreth bei Brüx, Totenberg bei Kostenblatt, Steinwand bei Tschersing). Was die Absonderung des Phonoliths betrifft, so herrscht bei demselben die Tafel- oder Plattenform vor. „Die meisten Phonolithberge sind mit Tafeln besetzt, die den Tangentialflächen des Kegelberges parallel angeordnet sind.“³⁾ Die Farbe des Gesteins ist grauschwarz, grünlich, gelblich und rötlich (Bořen, Gaughof, Brüxener Schlossberg), buntgefleckt. Von Einschlüssen im Phonolith sei erwähnt Granit (Heidelberg bei Salesel), Gneis (Bořen), Plänerkalk (Klein-Priesen). Am schönsten und mannigfaltigsten sind die erwähnten Verhältnisse in der Elbgegend zwischen Aussig und Tetschen entwickelt, wo für das Studium der Basalte und Phonolithe das reichste Material geboten ist. Die vorherrschend spitze Kegelform der böhmischen Phonolithe, das äusserst seltene Vorkommen und das meist unveränderte Aussehen der fremden Gesteinseinschlüsse in denselben führt Boricky als Belege an, dass die Phonolithgesteine zum grössten Teile nicht im flüssigen Zustande, sondern als halb feste oder schon erhärtete Massen zu Tage getreten sind, und nur für jene Punkte, wo eine Ueberlagerung älterer Gesteine wahrzunehmen ist, nimmt er an, dass der Phonolith als eine dickflüssige Masse hervordrängte, nach den Seiten hin überquoll. —

Das südwestliche Gebiet des Mittelgebirges ist der Milleschauer Rücken (Milleschauer Gruppe im weiteren Sinne), aus dem sich meist kegelförmige Bergkuppen erheben. Als Glieder lassen sich am Haupt Rücken folgende unterscheiden: die Milleschauer Gruppe, das Brezina-Plateau, die Radelsteingruppe und das Padloschiner Plateau. Nebengruppen sind im SW die Gruppe des Hoblik, des Rannayer und Millayer Berges nördlich von Laun; im NW die Biliner Berge, der Wachholderberg und Schlossberg bei Teplitz, die Rabnei-Jedovin-Gruppe bei Türmitz; im SO die Gruppe des Lobosch, Sutom und die Hasenburg. Die genannten Bergmassen bestehen zum Teil aus Basalt, die kegelförmigen Kuppen aus Phonolith. In den muldenförmigen Vertiefungen des Basalts finden sich tertiäre Gebilde, besonders tertiärer Sandstein.⁴⁾

Die imposante Glockengestalt des Donnersberges (Milleschauer),⁵⁾ des Riesensohns vulkanischer Gewalten“ bei Milleschau, der eine herrliche Rundschau gewährt, erhebt sich aus der Mitte eines basaltischen

¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1856. S. 170.

²⁾ Boricky, Phon. Böhm. S. 62.

³⁾ Ebend.

⁴⁾ cf. Koristka, Böhmen. S. 13. u. 14.

⁵⁾ Der Name Milleschauer weist hin „auf die herrliche weite Rundschau in eine in reichem Pflanzenwuchse prangende, mit Städten und Dörfern, mit dem Silberband der Wasseradern, vor allem des Elbstromes, und mit waldigen Berggipfeln geschmückte Natur,“ während der Name Donnersberg, „wie anderorten die Berge gleichen Namens, zurückführt in die Zeiten deutschen Heidentums, da man dem Gotte des Donners, dem Thonar, auf den Bergesgipfeln opferte.“ Manzer.

Bergrückens bis zur Höhe von 835 m mit einer bis zu 30 ° gehenden Böschungsfäche empor. An dem östlichen Abhange desselben sieht man, dass der Basalt durch den Gneis gedrunken ist und an den Berührungsstellen Gneisbrocken eingehüllt hat. Der erwähnte Basalt ist leucitführend (Leucitbasalt.¹⁾ In demselben stecken grosse, mit ausgezeichneter Mikrostruktur und vollendetem Umriß ausgestattete, tadellose Leucite. Ausser diesem Gemengteile enthält er noch frischen braunen Augit, halbumgewandelten Olivin, spärlichen Nephelin, entschiedenen triklinen Feldspat in für ein Leucitgestein verhältnismässig nicht eben geringer Menge. Der in der Nähe befindliche Basalt von Boreslau ist feldspatfrei. Das Gestein der Kuppe des Milleschauers wird von Möhl²⁾ wie das vom Kletschenberg als Noseanphonolith, von Boricky³⁾ als Nephelin-Noseanphonolith bezeichnet. Trümmer desselben findet man auf dem oberen steilen Teile desselben. Nach Osten erhebt sich der 704 m hohe phonolithische Kegel des Kletschenberges, der mit einigen kolossalen Felsblöcken gekrönt ist. Das Gestein ist nach Boricky Leucit-Nephelinphonolith. Am nördlichen Abhange des grossen Franz bei Kostenblatt ist Leucit-Noseanphonolith, am kleinen Franz Nephelin Noseanphonolith. Das basaltische Brezina-Plateau trägt die phonolithischen Bergkuppen des grossen (734 m) und kleinen Klotzberges (670 m), den Stepaner Berg (620 m), die Fels Spitze des Wostray (715 m) und den Ziegenrücken. Bei dem Padloschiner Plateau erhebt sich an der Elbe der basaltische Glaber (509 m), an dessen nordöstlicher Seite, dem Schreckenstein gegenüber, ein strahlenförmiger Basaltfelsen (Nephelinbasalt, mit radialer Absonderung der Basaltsäulen, der Wrkoč (d. h. Zopf) oder Warkotsch zu beobachten ist. „Die federförmig gestellten Säulen zeigen deutlich, wie die Gesteinsmasse noch während ihrer Erstarrung in einer weiten Spalte des Sandsteins emporgeschoben wurde.“ Viele Basaltgänge auf kleinem Raume beisammen sieht man am linken Elbufer oberhalb Aussig, wo sie im Braunkohlensandstein aufsetzen und mit der aufliegenden mächtigen Basaltdecke im Zusammenhange stehen. Nordwestlich von Lobositz erhebt sich der steile Lobosch (569 m). Derselbe besteht aus einem basaltischen kantigen Rücken, auf dessen südwestlichem Ende ein abgerundeter Bergkegel aus (Nephelin-Nosean-) Phonolith aufsitzt. Als äusserster vorgeschobener Posten erscheint die Hasenburg bei Klappay, eine auf breiter Basis allmählich emporsteigende, 400 m hohe Kuppe, welche eine interessante malerische Ruine trägt. Der Berg besteht aus kühn emporstrebenden, fast vertikalen, gegen die Spitze mässig geneigten Basaltsäulen und ist am Fusse von Reibungskonglomeraten umgeben. Hasenburg, Jeřetin, Senec, Vysetec und Rohatec bilden eine Reihe von Basaltbergen zwischen Křesen und Sedlec. — Basaltmassen, aus denen domförmige und flach gerundete Phonolithkuppen hervorragen, finden wir mehrere bei Bilin. Die imposanteste ist der durch seine scharfen eckigen Formen sich auszeichnende Borschen (Bořen) oder Biliner Stein (534 m), „welcher der ganzen Gegend zwischen dem Erz- und Mittelgebirge als Wahrzeichen dient.“ Derselbe erhebt sich auf dem rechten Ufer des Bielafusses aus 190 m Thalsohle steil empor und bildet eine vielfach zerrissene Felsmasse, die oben in eine ausgezackte Felsplatte endigt. Das Gestein ist Nephelinphonolith und zeichnet sich durch minder zahlreiche, porphyrische, rissige Sanidintafeln und winzig kleine sparsame Noseankörner aus; auch Nephelinsäulchen sind zu finden. Bei dem westlichen Fusse des Bořen tritt Gneis zu Tage. Die Basaltsäulen am Schwindschitzer Berge bei Bilin sind aus mehreren parallelen Säulen zusammengesetzt; sie sind $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss stark und sehr verschieden lang. Von den übrigen bei Bilin liegenden Basalt- und Phonolithbergen sei der Schladnig (518 m) und der Schäferberg (432 m) erwähnt; letzterer erhebt sich als unförmliche Masse auf der linken Seite des Bielathales bei Ganghof und besteht wie jener aus Nephelinphonolith. Kleinere Kuppen ziehen sich als Ausläufer bis gegen Brüx, von denen als letzte der Rösseberg bei Brüx zu erwähnen ist. Einige dieser Phonolithe am westlichen Ende weichen von den meisten

¹⁾ Zirkel, Bas. S 53 und 158.

²⁾ N. Jahrb f. Min. 1874. S. 44.

³⁾ Phon. Böhm. S. 32.

Gesteinen dieser Familie etwas ab. Am besten zeigt dies der Phonolith des Brüxer Schlossberges.¹⁾ Der Nephelinphonolith desselben besteht aus dichter, feinkörniger Grundmasse von grünlichgrauer bis rötlichbrauner Farbe ohne Glanz. Porphyrtartig eingewachsen finden sich im Gestein unregelmässig umgrenzte bis 15 mm breite und lange krystallinische Partien eines weissen, rissigen, perlmutter-glasglänzenden Feldspats und eine Menge regelmässiger Querschnitte von Feldspat, die sehr starken Glasglanz besitzen und graulich weiss sind; ebenso finden sich in der Grundmasse zahlreiche Nephelinkryställchen in rektangulären oder hexagonalen Querschnitten von rauchgrauer, grünlichgrauer, lichtgelblichbrauner bis fleischroter Farbe. Von anderen accessorischen Mineralbeimengungen (Titanit, Kalkspat-, Natrolith- oder Desminmandeln) ist makroskopisch nichts zu entdecken. Die vorkommenden grobkörnigen Konkretionen, die eigentümliche Spaltbarkeit des Gesteins sind nach Oheim wahrscheinlich auf Kontraktionserscheinungen bei der Erkaltung zurückzuführen. Borický²⁾ scheint derselben Meinung zu sein, denn er sagt: „Das Aussehen der mikroskopischen Bilder, namentlich das Angeflossensein der Nephelindurchschnitte und der rundlich begrenzten Augitkörner weist auf ein sehr rasches Erstarren der Phonolithmasse hin.“ — Von den Nebengruppen bei Teplitz sei hier der Wachholderberg (380 m, Nephelinphonolith) und der aus einem Basaltrücken hervorragende Schlossberg, (400 m, Sanidin-Noseanphonolith) erwähnt. Von dem Teplitzer Schlossberg sagt Reyer,³⁾ dass er aus plattig⁴⁾ gewölbtem Phonolith bestehe, sowie dass die Platten allenthalben in gleichem Sinne mit den Berggehängen nach aussen abfallen und in dem centralen Gipfelgebiete allmählich horizontal liegen, woraus hervorgehe, dass der Schlossberg nicht als Ueberrest eines auf der Oberfläche herzugeflossenen Stromes von einem Tuffvulkane gedeutet werden könne, sondern dass sein Material an Ort und Stelle aus der Tiefe emporgequollen sei. Auf demselben 1 Meile langen Basaltrücken findet sich noch der Weschen (Leucit-Nephelinphon.), der kegelförmige Jedowin (343 m) und am östlichen Ende die Rabneikuppe (381 m).

Der nordöstliche Flügel des Mittelgebirges wird durch das Polzenthal in einen grösseren südwestlichen und einen kleinen nordöstlichen Teil geteilt. Bei ersterem ist der 1½ Meile lange plateauförmige Rücken von Nemtschen und Babina zwischen Kramel und Schüttenitz, östlich davon der scharfkantige Rücken, dessen Fortsetzung gegen Gross-Priesen reicht, endlich das Plateau von Munkern und Reichen, — bei letzterem ist besonders das Plateau von Güntersdorf, der Rücken von Bocken und von Blottendorf zu erwähnen. „Die grossen Plateaus und die hohen breiten Rücken bestehen aus Basalt, und zwar die tiefern meist ebenen Lagen, sowie die Thäler aus Strombasalt, Basaltuff und Basaltkonglomerat, die höheren, namentlich rückenförmigen Partien, sowie einzelne Kuppen aus gang- und stockförmig den Tuff durchbrechenden festem Basalt. Die domförmigen und kegelförmigen Bergkuppen auf denselben gehören meist dem Phonolith an.“⁵⁾ Das Terrain zeigt fast durchgehends Basalt, nur in geringen Partien kommt Phonolith vor, so Nephelinphonolith beim Plateau von Nemtschen, bei St. Magdalena bei Taschow, beim Schreckenstein. Von Bergen sind beim Rücken von Nemtschen und Babina zu nennen der Tannbusch mit 2 Kuppen (647 m und 671 m), der Tschersinker (656 m), Babina (630 m), Radiske (542 m), Kreuzberg (643 m), Wostray (583 m), Schreckenstein (243 m, 109 m über dem Elbspiegel), Deblík (455 m), der Radobyl (396 m). Letzterer ist eine schöne dem Lobosch ähnliche domförmige Basaltkuppe, bei der der Basaltfels auf Plänerkalk gelagert ist. Im Norden des Radobyl ist der mit Basalttrümmern bedeckte Eisberg. Seinen Namen führt er daher, „dass man hier in den Klüften und Höhlen, welche die

¹⁾ 1. Ber. d. Naturwiss. Ver. zu Aussig. S. 55—57.

²⁾ Phon. Böhm. S. 22.

³⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien. 1879. S. 465 f.

⁴⁾ „Die Plattung des Phonoliths ist bedingt durch parallele Anlagerung der Feldspatblättchen im Magma und durch Schlierenblätter. Die Abkühlungsklüftung musste diesen präexistenten Blättern im Magma folgen.“

⁵⁾ Koristka, Landesdurchforschung Böhm. S. 34.

regellos durcheinander gewürfelten Basaltstücke bilden, an heissen Sommertagen Eisklumpen findet, ähnlich wie auf dem Zinkenstein oder bei St. Bartholomäi am Königssee.“¹⁾ Ein Basaltkegel mit lohnender Aussicht ist die hohe Wostray. Der fast senkrecht sich erhebende Fels des Schreckenstein, „der Lurlei der Elbe,“ ist durch einen Spalt in 2 Hälften getrennt, auf dem Berge ist die schönste und grossartigste Ruine des ganzen Elbthals. — Von der Gruppe des GELTSCHBERGES, die einen kammförmigen, schmalen, felsigen Phonolithrücken zeigt, ist der GELTSCH (720 m), MATZENSTEIN (584 m), die ROWNAJHÖHE (607 m) und der PANNABERG (595 m) als Phonolithkuppen, der KELCHBERG (534 m) als Basaltkuppe hervorzuheben. Der nach Süden steil abfallende GELTSCH bei AUSCHA zeigt zerklüfteten Basaltfelsen, der auch in Form mächtiger Säulen auftritt. Das Gestein vom südlichen Fusse des Kelchberges ist Nephelin-Noseanphonolith, im übrigen wird das plattenförmige, äusserst feinkörnige, graue Gestein vom Kelchberg als Leucitnoseanphonolith bezeichnet. In dem Thale, welches sich von Proboscht nach Gross-Priesen herabzieht, sind die 2¹/₂ bis 3 Fuss starken Flöze von Braunkohlen von vielen Basaltgängen durchsetzt; „eine kolossale Basaltdecke hat sich über die gesamte Kohlenschicht ergossen, in welche sich die Basaltgänge gleich eben so vielen verzweigten Wurzeln hinabsenken.“ Die Kohle hat in der Berührung mit dem Basalte ähnliche Veränderungen erlitten, wie sie beim Meissner hervorgehoben wurden. Die die Flöze umhüllenden Thone haben Augit, Glimmer, Kalkspat aufgenommen, sind von dunkler Farbe und ähneln manchen Basalten. Hier wie auch an anderen Orten dieses Gebiets haben die vulkanischen Gesteine die Braunkohlenschichten durch Hebung und nachfolgende Senkung vielfach aus ihrer horizontalen Lage gebracht, so dass sie sich nun unter den verschiedensten Winkeln neigen. „Die Kohlenflöze erscheinen bisweilen um mehrere Klaftern verworfen, die Kohle prismatisch abgesondert, zertrümmert, chemisch verändert, des Bitumens beraubt und zeichnen sich in der Nähe der Basalte besonders durch ihre bunten, oft mannigfach wechselnden Farben aus.“²⁾ Der sogenannte Dolerit (porphyrischer Leucitbasalt) von Gross-Priesen besitzt ungemein viel, aber im höchsten Grade umgewandelten Leucit. „An dem klassischen HOLAIKLUKBERG bei Proboscht sind die Braunkohlen führenden Basalttuffe auf der Südseite teilweise von einem wegen seiner Einschlüsse bemerkenswerten Trachyte bedeckt, der in starken Säulen aufwärts strebt.“³⁾ Derselbe überlagert ein Kohlenflöz, das durch ihn verkockt, in seiner Richtung aber nicht gestört wurde. „Unter ihm ist der Basalttuff entblösst, in welchem sich eine leicht spaltbare Schicht befindet, die einen wahren Reichtum von fossilen Pflanzenresten enthält.“

Der Vulkan von (Klein-) Priesen⁴⁾, jetzt ein überwaldeter Stock kuppiger Berge, hat einen Durchmesser vom 5 km und besteht aus dunklen Tuffmassen, Breccien von Tuffen und andesitischem Eruptivgestein. Das Hochplateau besteht allerorts aus Tuffen und Tuffbreccien, die von Gängen durchsetzt werden; Kuppen aus festen Eruptivmassen umgeben das Tuffcentrum; Bergrücken laufen radial vom Plateau aus. Es ist leicht zu erkennen, dass die Bergrücken Ströme waren, die von dem nun erodierten Krater abflossen, der ehemals beim Tuffplateau da aufragte, wo jetzt eine flache, gegen Südwest zu einer Erosionsschlucht

¹⁾ Schäfer, Nordböhmen. 1878. S. 85. — Die abnorme Eisbildung in Geröllen und Spalten, welche hier bei Leitmeritz und Pleschitz, in der Rhön am Tagstein im Westerwald an der Dornburg u. a. a. O. beobachtet werden kann, scheint auf bestimmte Gesteine (Basalt und Kalkstein) beschränkt zu sein. Zur Erklärung des Processes sagt Schwalbe (Centralorgan f. d. Int. d. Real-schulwesens 1882, S. 603): „Das in das Gestein eindringende Wasser bewirkt die Abkühlung desselben, und infolgedessen entsteht kalte Luft, die nach unten sinkt, und der untere Geröllhaufen wird mit Eis angefüllt; in dem oberen Teil sinkt das Wasser schnell hindurch, und die durchstreichende, nachsinkende, warme Luft lässt es nicht zur Eisbildung kommen. Im Herbst ist der ganze Berg mit gleichmässig temperierter Luft, die von aussen eingesunken ist, durchzogen. Im Winter wird kalte Luft eindringen, diese wird in der Tiefe durch die jetzt das Uebergewicht gewinnende Bodentemperatur erwärmt und oben herausdringen. Da die Geröllhalden tief hinabreichen, wird die ausströmende Luft sogar eine höhere Temperatur haben können. Dass im Sommer Abkühlung durch Verdunstung und Strahlung die Eisbildung begünstigen kann, ist selbstverständlich. Aufgeklärt ist der Verlauf der Eisbildung im Frühjahr noch nicht, namentlich, wann dieselbe beginnt, und wann sich die Luftströmungen einstellen.“

²⁾ Reuss, Geogn. Verhältnisse Böhmens. 1854. S. 84.

³⁾ 1. Ber. d. naturwiss. Verf. in Aussig. 1878. S. 48.

⁴⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1879. S. 468—470.

sich absenkende Mulde ist. Ebenso ergibt die Untersuchung, dass die Tuffe nach 2 Seiten (SW u. NW) vom Centrum wegfallen, wie dies dem kegelförmigen Bau entspricht. Von der inneren Struktur des Eruptivgesteins hebt Reyer hervor, dass die Bläschen, welche im Andesit häufig auftreten, in der Gangmasse regelmässig linsenförmig plattgedrückt sind und dass diese Linsen bez. Mandeln die Strömungsrichtung anzeigen. „So wird sowohl durch die Anordnung des eruptiven Materials, als auch durch das hierdurch bedingte Erosionsrelief die ehemalige Einheit des Vulkans dargethan.“¹⁾ Die Gesteine scheinen nach Reyer zum grossen Teile Andesite zu sein; nur die der Kuppe von Wital sind kieselsäurereicher.

Dieselben Verhältnisse wiederholen sich bei dem Ost-Nord-Ost gelegenen Zinken. Es ist nach Jokeleys Originalkarte bei demselben dasselbe Relief, dieselbe radiale Anordnung der Ströme.

Das 1½ Meilen lange, ¾ Meile breite Plateau von Munkern und Reichen trägt den Zinkenstein (einen zerklüfteten Basaltfelsen von 681 m Höhe), den Beileberg (600 m), den kegelförmigen Hutberg bei Rabenstein (600 m), den Eichberg (463 m, Phon.), den basaltischen Ronberg bei Bleiswedel (552 m) und den Wilhoscht (612 m, Phon.) bei Hohlen; letztere 3 sind domförmige Kuppen. Der dichte, wie der durch seine platten, schwarzen Augite porphyrtartige Basalt von Tichlowitz²⁾ birgt Leucite; der sog. Dolerit daselbst ist ein vorzügliches Leucitgestein, von dem Möhl³⁾ sagt: „In grobkörnig krystallinischer, aus Augit, Leucit und Magnetit bestehender Grundmasse zurücktretend makroporphyrisch kleine völlig frische Olivinkrystalle.“ Der Basalt in der Nähe ist Nephelinbasalt und enthält ausser Nephelin, Augit, Olivin, Magnet-eisen. Am linken Abhange des Klein-Priesener Thales treten zahlreiche, meist 2 — 3 Fuss breite Gänge eines noseanreichen Basaltes im trachytischen Phonolithe auf; und neben diesen durchziehen die Felswand sehr schmale Basaltgänge, deren Wandungen als Tachylytbasalte bezeichnet, häufig mit glasglänzenden Krusten bedeckt werden, die sich als amorphe Substanz, als Tachylyt erweisen.⁴⁾ In demselben Thale findet sich Oligoklassanidinphonolith und Sanidinphonolith. Von den jenseits des Polzenthales gelegenen hierher gehörenden Bergen seien der Poppenberg, Falkenberg, Dobernerberg (531 m), Sonnenberg (641 m) bei Parchen, Klammberg (616 m) bei Schelten, Blottendorfer Berg, der schöne kegelförmige, 760 m hohe basaltische Kleis, der basaltische Kaltenberg zwischen Kamnitz und Kreibitz (730 m, elliptischer Kegel), der Schlossberg (537 m) bei Böhmischem-Kamnitz, die massige Kuppe des Hofberges bei Sandau, sowie die kegelförmigen Berge Kottowitz (497 m) und der böhmische Berg (483 m) genannt. Bei Daubitz ist Basalt auf der Grenze zwischen Granit und Quadersandstein emporgedrungen und hat die unter dem Quader befindlichen Schichten der Juraformation mit emporgebracht, aufgerichtet und zum Teil übergestülpt. „An der Kontaktstelle ist eine interessante Reibungsbreccie entstanden, deren Kalkeinschlüsse eine bedeutende, dem glühend flüssig gewesenen Basalt zuzuschreibende Veränderung bekunden; ferner findet man, dass die benachbarten Jurakalkschichten dunkelgefärbt und etwas mit Bitumen durchdrungen sind.“⁵⁾ Die Basalte von Steinschönau (zusammenhängende, vielfach mit Basaltkonglomeraten und Basalttuffen bedeckte Basaltmassen) und Böhmischem-Leipa sind Feldspatbasalte. Nephelinbasalt findet sich bei Böhm.-Kamnitz, am Hirschberg südwestlich von Kreibitz und am Mückehahn bei Böhm.-Leipa, Nephelingsbasalt bei Falkenau bei Kamnitz, Feldspat-Nephelinbasalt am 768 m hohen Phonolithberge Kleis bei Röhrsdorf.⁶⁾ Fundort von Noseanphonolith (Boricky: Sanidinph.) ist Wüstes Schloss bei Kamnitz (eine zusammenhängende Phonolithmasse mit prachtvoll säulenförmig abgesondertem Gestein), von Hauynphonolith (Boricky: Nephelin-Hauynphon.)

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1879. S. 469.

²⁾ Zirkel, Bas. S. 53 u. 158.

³⁾ Bas. u. Phon. Sachsens. S. 13.

⁴⁾ N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 664.

⁵⁾ Friedrich, Südlausitz. S. 87.

⁶⁾ cf. Möhl, Bas. u. Phon. Sachsens.

Glasert bei Zwickau (573 m). Noch sei hierbei erwähnt, dass sich in den Gegenden zwischen Schandau, Zittau, Kratzau, Gabel, Böhm.-Leipa, Wernstadt und Tetschen, östlich der Elbe 206 Basalt- und 76 Phonolithkuppen finden.¹⁾

Der nordwestliche Flügel des Mittelgebirges, dessen Grenzen das Teplitz-Karbitzer-Becken, das Königswald- und Eulaer Thal, die Elbe zwischen Tetschen und Aussig und das Bielathal sind, besteht in der Hauptmasse aus Basalt; Phonolith kommt weniger vor und zwar hauptsächlich im östlichen und nördlichen Teile; tertiäre Glieder der Braunkohlenformation auf Basalttuff liegend, finden sich in den höchsten Schichten des Gebietes. Hervorgehoben sei besonders die isolierte basaltische Kuppe des Tannichberges (383 m) und die Phonolithkuppe des Blankenstein (531 m) mit einer auf steilem Basaltfelsen befindlichen Ruine.

Der Vulkan der Gegend von Meischowitz²⁾ hat seine Thätigkeit mit dünnflüssigem Materiale unter Wasserbedeckung eröffnet; es wechsellagern bei Luschowitz Tuffe und Sedimente (Mergel und Sandsteine) in einer dünnen Decke und Gänge setzen durch diese Massen auf. Ueber diesen Ergüssen folgen gegen West Andesitströme, die jetzt als kleine Hügel erscheinen, deren Oberflächen die Form von Stufen oder Terrassen haben. Auf diesem Sockel endlich sitzt die mächtige kuppige Ergussmasse von Meischowitz. Von hier sind wohl auch die 2 Ströme ausgegangen, die den etwas tiefer liegenden kuppigen Ziegenberg bilden, da die Struktur und die Verdickung des Stromes gegen Süd auf die Richtung Nord (Meischowitz) hinweist und Gänge gegen das Plateau von Meischowitz streichen. Der untere Strom ist rotbraun, die obere Masse grau. „Interessant sind die Phonolithgänge, die den Basalttuff am Ziegenberge bei Wesseln ähnlich wie die Lavagänge die leucitischen Gesteine der Somma am Vesuv durchsetzen.“³⁾ Aehnlich sind die Verhältnisse bei dem Rongstock. Was die kleinen kuppigen Ströme betrifft, so bemerkt Jokeley, dass es schwer sei im einzelnen Falle zu entscheiden, ob man einen „Stock“ oder das Erosionsrelik eines Stromes vor sich habe, und Reyer hebt hervor, dass der steife Teig, an die Erdoberfläche gedrungen, meist nur eine sehr kurze Wanderung ausgeführt hat.

Die vulkanische Thätigkeit wiederholte sich beim Mittelgebirge eine längere Periode der Tertiärzeit hindurch und dauert in gewissem Sinne noch fort. Es steht nämlich, wie Cotta hervorhebt, die Mineralquellenzone Böhmens in Beziehung zu den vulkanischen Gesteinen, welche hier aus dem Erdinnern emporgestiegen sind. „Das Ausströmen warmer Quellen ist nichts anderes, als das kontinuierliche vulkanische Hervorstossen warmen Wasserdampfes.“ Die Zerspaltung der festen Erdrinde lässt atmosphärisches Wasser in die Tiefe dringen; dort wird es erwärmt, nimmt mehr oder weniger die durch in der Tiefe stattfindende vulkanische Zersetzungsprozesse frei gewordene Kohlensäure auf und kommt auch mit Minerallösungen gesättigt wieder empor. Die in den Heilquellen nachweislichen festen Bestandteile sind Lösungen jener Erd- und Gesteinsschichten, welche das warme Wasser vor seinem Zutagetreten durchzogen hat. Die böhmischen Heilquellen scheidet Prof. Süss⁴⁾ in Wien in 4 verschiedene Gruppen, als deren Haupttypen die Thermen von Teplitz, die heissen alkalischen Quellen von Karlsbad, die minder warmen Sauerlinge von Franzensbad und die Bitterwässer von Saldschitz und Pillna zu betrachten seien. Die Teplitzer Thermen (40 °) zeigen keine bemerkenswerten festen Bestandteile, weil Teplitz auf Porphyrgestein gestellt ist, und sind ziemlich indifferent. Karlsbad (Sprudel 59 ° R) liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Vulkans. Franzensbad liegt mitten im vulkanischen Gebiete und zeigt eine Ausströmung von Kohlensäure, welche kaltes Wasser von 9,16 — 9,75 ° R mitbringt, ganz ähnlich wie bei thätigen Vulkanen. Es steigen hier aus der Tiefe

¹⁾ Naumann u. Cotta, Geogn. Beschr. d. Königr. Sachsens. 1845.

²⁾ Jahrb. der k. geol. Reichsanstalt zu Wien. 1879. S. 471 u. 472.

³⁾ Cotta, Deutschl. Boden. S. 257.

⁴⁾ Die Entstehung der Heilquellen Böhmens.

Trauben von Glasperlen auf. Diese bestehen aus Kohlensäure und ist ihre Entwicklung bei Nachlass des atmosphärischen Druckes eine stärkere. Diese Franzensbader Quellen sind also die Mofetten ehemaliger Vulkane. Eine grossartige Entwicklung von Kohlensäure findet auch in der Umgebung von Marienbad (Kreuzbrunnen 9,5 ° R) statt, täglich 3600, jährlich 1,3 Millionen Kubikfuss; sie wird dort zu Kurzwecken (Kohlensäurebädern) benutzt. ¹⁾ Die Bitterwässer von Saldschitz, Sedlitz, Pillna, u. a. O. sind Seihwässer. Die Aschenauswürfe der Vulkane sind in 2 kleine Becken zusammengewaschen worden. Der Regen löst die Magnesiaverbindungen dieser Asche auf und bildet so das Bitterwasser. Die 8 — 16 Fuss mächtigen Mergel, welche Struve zum grössten Teile von verwitterten Basalten herleitet, führen eine zahllose Menge von auf den verschiedensten Zersetzungsstufen befindlichen Basaltgeschieben, deren Olivine unter andern auch die kleinen Mengen des im Saldschitzer Bitterwasser von Berzelius nachgewiesenen Zinns und Kupfers liefern. ²⁾ Die Bitterwässer haben keine erhöhte Temperatur, sie wechseln auch in der Menge ihrer festen Bestandteile, da sie sekundärer Natur und ein Produkt der Auslaugung sind.

Den Schluss dieses Abschnittes mag ein Wort Cottas ³⁾ bilden. Er sagt von den Bergen des Mittelgebirges: „Keine Bergform war geeigneter zur Anlage von Ritterburgen und Kapellen, zur Aufstellung von Kreuzen oder Heiligenbildern, von denen sie denn auch vielfach gekrönt ist, und wohl ist es deshalb dem Abbé Faulgas de St. Font zu verzeihen, wenn er, im centralen Frankreich von ähnlichen Wahrnehmungen überrascht, dem basaltischen Boden einen ganz besonderen Einfluss auf den religiösen Sinn seiner Bewohner zuschrieb. Es ist gar nicht in Abrede zu stellen, dass diese Formen zur religiösen Erhebung des Gemütes beitragen können. Wer sie im Abendscheine oder im magischen Mondlichte aus den Nebeln der Ebene hervorragend sieht, wird zugeben, dass sie von einem romantischen Zauber umhaucht sind und einen mächtigen Eindruck auf das Gemüt zu üben vermögen. Die Stoffe ihrer Zusammensetzung sind daran unschuldig, nur die Form bewirkt den Zauber; dagegen sind jene die Ursache einer fast überall üppigen Fruchtbarkeit.“



Berichtigung:

Verfasser bittet auf Seite 10 bei dem Absatze die Ueberschrift „Maare“, auf S. 15, Anfang der 1. Zeile die Worte „auf einer“, auf S. 15 in der Ueberschrift das Wort „geschichtete“ ergänzen zu wollen. Von anderen Berichtigungen glaubt der Verfasser absehen zu sollen.

Die Arbeit musste hier abgebrochen werden, damit die Versendung des Programms rechtzeitig erfolgen konnte.

¹⁾ Hochstetter, Geol. S. 148.

²⁾ Reuss, Geogn. Verh. Böhm. S. 88.

³⁾ Deutschl. Boden.