

4/5.

Wie das

iebengebirge entstand.

Vortrag,

gehalten zum Besten der Volksbibliothek am 1. März 1884 zu Bonn

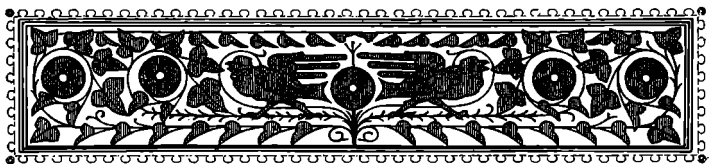
von

A. von Lasaulx.

Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg, 1884.

Sammlg. v. Vorträgen. XII.

10



Wie das Siebengebirge entstand.

So wie die Physiognomie eines menschlichen Antlitzes sich in den Linien ausdrückt, mit welchen die einzelnen Teile desselben sich begrenzen und wie wir scharfe und milde, ausdrucksvolle und flache Gesichtszüge hierdurch sich unterscheiden sehen, so ist das auch mit den Linien der Fall, in welchen hohe und tiefe Teile der Erdoberfläche aneinanderstoßen und gegen die Atmosphäre sich abzeichnen. Wir können in diesem Sinne auch von der Physiognomie eines Gebirges sprechen. Die Silhouetten der Gebirge sind so verschieden wie die der menschlichen Gesichtszüge. Auch in ihnen wechseln sanft gerundete, allmählich in einander überlaufende Konturen, mit solchen, in denen schroff und unvermittelt hohe und tiefe, steile und flache Linien aneinanderstoßen: die Gebirgsphysiognomie ist wild und trozig, oder zart und milde. Und wie im allgemeinen für ein menschliches Antlitz eine gewisse Schärfe der Form, ein nicht zu flacher Verlauf der Begrenzungslinien, das Interesse steigert, das wir an dem Gesichte nehmen, so sind auch die Gebirge unzweifelhaft die ausdrucksvollsten und schönsten, deren Physiognomie stark ausgeprägt und gefurcht erscheint durch

die Prozesse einer an vielgestaltenden Phasen reichen Lebensentwicklung.

Aus den Gesichtszügen glaubt man oftmals auf den Charakter eines Menschen schließen zu können. Unverkennbar ist es in der That, daß eine gewisse, wenn auch nach ihrer Größe nicht bestimmbare Abhängigkeit äußerer Form und innerer geistiger Beschaffenheit obwaltet. So verschieden uns die Physiognomien der Gebirge erscheinen, so verraten doch auch bei diesen gewisse, vielen gemeinsame Züge gemeinsame Charaktereigentümlichkeiten.

Der Charakter eines Gebirges wird bedingt durch das gesamte Verhältnis seiner äußeren Physiognomie oder noch richtiger gesagt seiner Plastik und der Geseke seines inneren Baues oder seiner Tektonik. Belehrt uns über die Plastik eines Gebirgs die Orographie, so erkennen wir die Tektonik aus der Geologie. Orographie und Geologie eines Gebirges und das Maß der Abhängigkeit oder Selbständigkeit beider giebt uns erst die ganze Kenntnis eines Gebirges, sowie wir auch einen Menschen dann erst wirklich kennen, wenn uns nicht nur seine Gesichtszüge bekannt sind, sondern wenn wir auch wissen, welche innere geistige Gestaltung sich darunter verbirgt.

Auch bei den Gebirgen ist keineswegs die äußere Plastik und die innere Gestaltung immer in harmonischer Übereinstimmung; auch da giebt es viele Fälle, wo gewissermaßen dem inneren Bau zum Troge eine äußere Form sich zeigt, die auf den ersten Blick mit jenem kaum vereinbar scheint. Freilich in anderen Fällen spricht aus der Physiognomie auch unverhüllt der innere Bau; wir würden von solchen Gebirgen, wie von einem Menschen, sagen können, sie haben ein offenes Antlitz.

Wenn man von dem Dache der Kirche der hl. Giustina zu Padua die Blicke nach Süden wendet, so sieht man ein in schönen

Formen gegen den Horizont sich abhebendes Gebirge, die euganäischen Berge, vor sich aus der Ebene aufsteigen, das in seiner ganzen Physiognomie unmittelbar uns an die Heimat erinnert. Mit solchen Gesichtszügen schaut auch das Siebengebirge zu uns nach Bonn herüber: dieselben aus der Vereinigung vieler einzelner Regelberge zu einem schöngegliederten Ganzen sich ergebenden Konturen, die an eine Gebirgskette erinnern und doch im einzelnen zu lose zusammenhängen, um nicht den isolierten Berg mehr hervortreten zu lassen als den aus den einzelnen Gliedern anscheinend zusammenhängend gefügten Gebirgskamm.

Die euganäischen Berge bei Padua und das Siebengebirge bei Bonn am Rhein haben eine ganz ähnliche Physiognomie; hier entspricht dieser auch ein ähnlicher geologischer Charakter; hier wie dort die gleichen Gesteine, hier wie dort im großen und ganzen gleiche geologische Vorgänge, die den Aufbau des Gebirges herbeigeführt haben: beides sind Gebirge, die vulkanischen Ausbrüchen ihre Entstehung verdanken. Beide Gebirge liefern uns auch das Beispiel offener Gesichtszüge; ihre innere Gestaltung steht mit der äußeren Plastik in harmonischer Beziehung.

Der Charakter eines Gebirges oder also auch die Gesamtheit seiner inneren und äußeren Erscheinungen ist die natürliche Folge zweier Prozesse: der Geburt und der Erziehung, so möchte man fast sagen, des eigentlichen Aufbaues und der späteren Gliederung und Modellierung. Das was wir unter Aufbau verstehen wollen, hat gewissermaßen nur die Gesteinsmasse, den rohen Modellkloß geliefert, aus dem wie mit einem Meißel dann die Furchen und Wellenlinien ausgegraben und bis in die kleinsten Teile ausgearbeitet wurden, die den Gesichtsausdruck des Gebirges bedingen, sowie es heute uns ansieht.

Die Vorgänge des eigentlichen Aufbaues sind ausschließlich Bewegungen, die sich als centrifugale im Verhältnisse zum Erdganzen charakterisieren: gewisse Teile der Erdrinde kommen in eine höhere, vom Mittelpunkte entferntere Lage als andere. Die Vorgänge der Gliederung sind auch Vorgänge der Zerstörung und Abtragung, sie stehen jenen entgegen und sind centripetale; alle beruhen auf dem einen großen Grundgesetze der Bewegung, dem der Schwerkraft. Beide Arten von Vorgängen müssen wir gesondert betrachten, wenn wir uns klar machen wollen, wie ein Gebirge, sowie wir es heute vor uns sehen, entstand.

So teilt sich die Antwort auf unsere Frage, wie das Siebengebirge entstand, schon von selbst in zwei Teile: wie wurde und auf welchem Wege und in welcher Form der gewaltige Modellklotz, die ganze Gesteinsmasse hervorgebracht, aus dem die schönen Formen des Gebirges nun herausgelöst erscheinen und zweitens, in welchem Maße und durch welche Vorgänge ist die allmähliche Modellierung und damit auch wieder teilweise Zerstörung jener ersten Gebirgsmasse bewirkt worden.

Wir können von einem sehr einfachen Bilde ausgehen, um uns klar zu machen, daß überhaupt nur 3 Arten der eigentlichen gebirgsbildenden Vorgänge möglich sind.¹⁾

Stellen wir uns eine ebene Tafel aus Pappdeckel vor; alle Teile der Oberfläche liegen in demselben Niveau. Wie vermögen wir die Ebene der Tafel in eine gebirgige Beschaffenheit umzuwandeln, mit andern Worten ihr ursprüngliches Niveau zu brechen, zu differenzieren? Es giebt eben nur 3 Wege dieses zu erreichen.

Entweder wir schütten auf der Ebene der Tafel kleine Regel von losem Materiale auf, besetzen dieselbe mit fremden,

nun die Ebene unterbrechenden Körpern, Steinriegeln oder dergleichen, oder aber wir schieben durch einen seitlichen oder von unten nach oben ausgeübten Druck die ebene Tafel zu Falten zusammen, so daß eine wellenförmige Oberfläche entsteht, wie aus Bergrücken und zwischenliegenden Thälern, oder endlich drittens wir zerlegen die ebene Tafel durch vertikale oder schräge Schnitte in beliebig viele Stücke und heben oder senken einen Teil dieser Stücke, oder besser gesagt Schollen, gegen die anderen um irgend welchen Betrag auf- oder abwärts, so daß hierdurch hohe und tiefe Teile längs der Schnittlinien neben einander zu liegen kommen.

Das sind die einzigen mechanischen Möglichkeiten, um eine ursprünglich ebene Fläche in hohe und tiefe Teile, in Berge und zwischenliegende Thäler zu differenzieren; außer diesen gibt es keine weiteren. Wohl aber können wir zwei oder alle drei genannten Wirkungen zugleich und nebeneinander eintreten lassen.

Die Natur hat die überhaupt gebotenen mechanischen Mittel zur Gebirgsbildung auch alle benutzt.

Es gibt Gebirge, die wir als Aufschüttungsgebirge, andere, die wir als Faltungsgebirge, endlich solche, die wir als Schollengebirge bezeichnen müssen und mehr oder weniger finden wir in fast allen Gebirgen die Anzeichen, daß alle 3 Vorgänge miteinander an ihrem vollendeten Aufbau mitgewirkt haben.

Aber der eine oder andere pflegt doch vorzuherrschen und dem Gebirge einen besonderen Charakter zu verleihen. Jeder Art der Entstehung entsprechen eben besondere, charakteristische Kennzeichen.

Bei den Aufschüttungsgebirgen ist das Material, aus welchem die Aufschüttung gebildet ist, vollkommen unabhängig

von der Unterlage und hängt damit nicht zusammen. Die Bildung der Gesteinsmassen, welche sich übereinander häufen, und der Prozeß der Gebirgsbildung sind gleichzeitig. Im Entstehen der Masse d. h. des Gesteines entsteht auch der Berg oder das Gebirge. Das Prototyp der Aufschüttungsgebirge sind die vulkanischen Regel, die über einer aus beliebigen anderen Gesteinen bestehenden Basis sich aufhäufen. Auf Granit ruhen die vulkanischen Berge von Central-Frankreich, auf tertiären Schichten fußt der Ätna.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Faltungsgebirgen. Dieselben Gesteine, aus denen das Gebirge aufgebaut ist, finden in der Unterlage desselben ihre Fortsetzung. Während sie draußen in mehr oder weniger flacher oder ganz horizontaler Lage sich finden, richten sie sich im Inneren des Gebirges auf, bilden auf- und abwärts verlaufende Wellenformen: Sättel und Mulden, einfache und komplizierte Falten Systeme. Bei einem solchen Faltungsgebirge ist demnach die Gebirgsmasse und ihre Basis, die hohen und die tiefen Teile, aus einem Stücke gearbeitet wie bei der Pappdeckeltafel, die wir zu Falten zusammenschieben. Die großen Kettengebirge, die Alpen, der Jura, die apalachischen Gebirge Nordamerikas sind die besten Beispiele. Der Prozeß der Faltung und der Gebirgsbildung ist ein späterer als der der Gesteinsbildung. Die Gesteine sind etwas Gegebenes, das der Falten Schub erst nachträglich erfährt. Die Bildung der Schichten ist eine um lange oder kurze Zeiträume frühere als die Faltung. Das ist der scharfe Gegensatz gegen die Aufschüttungsgebirge, bei denen Material und Form einem einzigen, auch zeitlich eng begrenzten Vorgang entstammen.

Auch bei den Schollengebirgen sind die Prozesse der Gesteinsbildung und die zur Niveaudifferenzierung führenden auf-

und abwärts gerichteten Bewegungen zeitlich weit auseinander liegend. Die vertikale Verschiebung der einzelnen Schollen ist deutlich zu erkennen; die einen Teile einer und derselben wohl bestimmten Schicht liegen höher als die anderen, aber alle liegen horizontal oder nur um ein Geringes einseitig geneigt. Die Abwesenheit jeglicher Zusammenschiebung oder Faltung ist das Charakteristische. Die vertikale Verschiebung der in verschiedener Niveaulage befindlichen Teile der Schichten erfolgte längs Spalten, deren Verlauf weithin durch die Gebirge zu verfolgen ist. Plateaugebirge, wie die Gebirge des südlichen Afrika, die sog. Tafelberge, die hohen Plateaux von Utah in Nordamerika u. a. bieten Beispiele dieser Bauweise.

Der innere Bau, die Tektonik eines Gebirges entscheidet also vornehmlich die Frage, welcher dieser 3 Arten ein Gebirge in seiner Hauptmasse entspricht. Daß meist aber der Gesamtbau aus der kombinierten Wirkung zweier oder aller drei gebirgsbildenden Vorgänge hervorgeht, daß auf einer aus gefalteten Schichten bestehenden Unterlage durch bloße Aufschüttung neue Bergformen sich erheben können, und daß ein altes in Falten zusammengeschobenes Gebirge im Verlaufe der geologischen Entwicklung nun auch noch in Schollen zerlegt werden und in seinen Teilen vertikalen Verschiebungen unterliegen kann, dafür bieten sich ebenfalls in fast allen Gebirgen deutliche Beispiele.

Daher wird der Mechanismus der Gebirgsbildung, auch sofern wir darunter nur die Entstehung der centrifugal bewegten Masse ohne Rücksicht auf die centripetale Gliederung derselben verstehen, doch schon ein recht komplizierter.

Versuchen wir es Schritt für Schritt die ganze Folge und das ineinandergreifen der verschiedenen mechanischen Vorgänge

des Aufbaues und der Modellierung und Gliederung an dem Gebirge zu erkennen und zu verstehen, dessen Physiognomie und Plastik uns allen bekannt und liebgeworden ist, und von dem wir schon im Vorhergehenden sagen konnten, daß es in gewissem Sinne ein offenes Antlitz besitze: das Siebengebirge.²⁾

Wir werden nun auch dieses Lob schon besser zu verstehen vermögen. Denn es wird uns auf den ersten Blick gelingen, die Frage, welcher Art von Gebirgen es seiner Plastik und Tektonik nach angehören muß, zu beantworten. Es besitzt die Physiognomie eines Ruppengebirges, die Tektonik eines Aufschüttungsgebirges.

Wenn man aus einiger Entfernung z. B. von der Terrasse des Alten Zolls in Bonn oder noch weiter von der Treppe des Brühler Schlosses aus das Siebengebirge betrachtet, so sieht man die sieben getrennten Regelberge, die an Höhe hervorragend dem Gebirge seinen Namen gaben, in einer Reihe von Südwesten nach Nordosten nebeneinander liegen: Drachensfels, Wolkenburg, Petersberg, Nonnenstromberg, Löwenburg, Lohrberg und der höchste von allen, der Ölberg. Kein anderer Regel tritt so selbständig und aufragend hervor wie diese. Wir erkennen auch von unserem Aussichtspunkte aus, wie diese Regel auf einer gemeinsamen hohen Basis stehen, auf einem Plateau, das weit über die eigentliche Berggruppe hinaus nach links und nach rechts über den Rhein sich fortsetzt. Mit allmählicher Verflachung senkt es sich linksrheinisch durch den Zug des sog. Vorgebirges zur Ebene hinunter, rechtsrheinisch schließt es mit fast gleichmäßig horizontalem Verlaufe der Plateaulinie an die Berge der Sieg an.

Daß die sieben Regelberge und ihre kleineren Genossen diesem Plateau nur wie aufgesetzt erscheinen, den Eindruck gewinnt man wohl am unmittelbarsten dann, wenn man von

einem auf dem Plateau westlich vom Rheine gelegenen Punkte aus über die Plateaufläche hinüber. Man sieht dann drüben nur die getrennten Regel. Die Plateaulinie ihrer Unterlage fällt mit unserer Visierlinie zusammen. Darin erkennen wir auch am unmittelbarsten, daß es dasselbe Plateau ist, welches auf beiden Seiten des Rheinthales ohne Rücksicht auf die tiefe Stromrinne sich ausdehnt, und daß das Plateau ganz unabhängig ist von den Bergen auf ihm.

Noch deutlicher vielleicht als die Kuppen des eigentlichen Siebengebirges zeigen dieses Verhalten die kleinen, isoliert liegenden Regel östlich von Honnef, die Honnefer Ley und der Bruder-Kunzberg. Wer im schönen Garten zu Rolandsseeck in die herrliche Landschaft hinausschaut, der sieht diese scharf geformten Regel in der That wie fremde Körper drüben auf der Fläche des Plateaus liegen.

Dieses zu beiden Seiten des Rheines in mehreren Stufen ansteigende Plateau ist unter dem Namen des rheinischen Schiefer- oder Grauwackenplateaus bekannt. Die Schichten, welche es aufbauen, gehören ihrer Ablagerung nach dem geologischen Zeitalter an, das wir das devonische nennen.

In weiter Erstreckung setzen die Schichten der devonischen Formation östlich vom Rheine nach Nassau und Westfalen, westlich über die Eifel und durch Belgien bis nach Frankreich hinein sich fort. Bei dieser Verbreitung bewahren sie nicht nur nahezu gleiche Charaktere nach Gesteinsbeschaffenheit und ihren Versteinerungen, sondern auch die gleiche orographische Gestaltung einer ursprünglich einheitlichen, erst später gegliederten Hochebene.

Zahlreiche Regelberge sind auf beiden Seiten des Rheines wie regellos ausgestreut auf dieser Hochebene gelegen. Der Vorzug der Lage, dicht an den Ufern des schönsten deutschen

Stromes, hat der Gruppe von Bergen, die uns heute beschäftigt, eine besondere Bedeutung vor allen anderen verliehen. Aber der geologischen Herkunft nach sind alle übrigen gleichberechtigte Geschwister. Nahezu gleiche Phasen der Entwicklung sind allen gemeinsam, sowie ihnen auch gemeinsam ist der Grundzug ihrer äußeren Physiognomie und innerer Gestaltung.

Diese vermögen wir nun schon etwas bestimmter dahin auszusprechen: die Regelberge des Siebengebirges sind der gemeinsamen Unterlage des devonischen Plateaus aufgesetzt.

Freilich, um das mit Sicherheit zu entscheiden, dürfen wir uns nicht mit dem bloßen äußeren Anblick begnügen. Wir müssen in das Gebirge selbst hineingehen, um das Wesen seiner Tektonik sicherer zu erkennen. Fassen wir zunächst die Gesteine der Ruppen selbst ins Auge.

Zwei Arten von Gestein sind am Aufbau aller Ruppen des Siebengebirges beteiligt: ein lichtgraues, rauh und porös erscheinendes Gestein, das wir Trachyt nennen, und die schwarzen, dichten und kompakten Basalte. Die letzteren gehören durchweg einer und derselben Art der Basalte an. Dagegen werden die ersteren nach Abweichungen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung noch in Varietäten unterschieden, von deren näherer Erörterung wir hier absehen können.³⁾

Wer das Gestein vom Drachensfelsen oder von der Perlenhardt, östlich von der Löwenburg, betrachtet, wird darin die großen tafelförmigen Krystalle von Feldspat als charakteristisch erkennen, oft zahlreich dicht bei einander und in paralleler Stellung liegend.

Diese großen Krystalle fehlen der zweiten Art der Trachytgesteine ganz, wie sie u. a. die Wolkenburg und den Stenzelberg zusammensetzen. Dagegen liegen hier in der gelbgrauen oder rötlichen Gesteinsmasse zahlreiche, schwarze Leisten von

Hornblende und dunkle Glimmerblättchen. Darin vornehmlich besteht auch der äußerlich hervortretende Unterschied beider Trachttarten.

Aus Trachyt besteht außer den genannten Kuppen auch noch der Lohrberg, die Breiberge, der kleine Hirschberg und die auf der linken Rheinseite gelegene Kuppe der Hohenburg bei Berkum; Basalt krönt die Gipfel des Ülberges, Nonnenstromberges, Petersberges. Die obere Kuppe der Löwenburg besteht aus einem Gesteine, das gewissermaßen zwischen Trachyten und Basalten in der Mitte steht.

Ganz ähnliche Gesteine wie die Trachyte des Siebengebirges produzieren noch heute thätige Vulkane. Wir finden sie an den Krateren der phlegräischen Felder und am Mt. Olibano bei Neapel; die Laven, welche den Flanken des Epomeo auf Ischia entströmten, sind von der gleichen mineralogischen Zusammensetzung. Daß auch die Basalte alte Laven sind und aus dem feurigen Schmelzflusse zur Erstarrung kamen, das zeigt ihre mineralogische Beschaffenheit und die Erscheinungen ihres Auftretens unzweifelhaft. Echte Basalte entströmen seit undenklichen Zeiten und noch heute dem gewaltigsten unter den europäischen Vulkanen, dem Ätna.

So erkennen wir aus der Vergleichung mit echt vulkanischen Gesteinen, daß auch die Trachyte und Basalte der Kuppen des Siebengebirges im Schmelzflusse aus der Tiefe aufstiegen und durch die geschichteten Gesteine, über denen wir sie heute aufragen sehen, hindurchbrachen. Daher nennen wir diese Gesteine auch mit Fug und Recht: Eruptivgesteine.

Daß sie durch die geschichteten Gesteine in der That hindurchgreifen, vermögen wir an vielen Stellen unseres Gebirges und seiner nächsten Umgebungen wahrzunehmen. Zahlreiche Gänge von Trachyt und Basalt setzen durch die Ablagerungen

der tertiären Zeit, durch das noch später zu erörternde Konglomerat, aber auch durch die Schichten der Grauwackenschiefer quer hindurch.

Freilich nicht an allen Stellen, wo basaltische und trachytische Gesteinsmassen an der heutigen Oberfläche liegen, vermögen wir die Schöte zu bezeichnen, auf denen dieselben empordrangen. Ob der Basalt, der den schönen Kege! des Petersberges bildet, gerade unter diesem Kege! in die ewige Tiefe hinabsteigt, ob er unter dem Nonnenstromberge, ob unter dem Ölberge dieses thut, das vermögen wir nur vorauszusetzen, aber nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Wohl kennen wir aber andere Stellen, wo durch günstige Aufschlüsse der Stil einer Basaltkuppe in die Tiefe verfolgt werden kann: wir kennen es an den Gehängen des Rheinthales z. B. unterhalb des Rolandsfelsens, an der Erpeler Ley u. a. Punkten. Ganz besonders schön hat auch der Steinbruchsbetrieb es am Scheidstöpfe bei Remagen erschlossen. Hier sehen wir den Basalt tief zwischen den Schiefergesteinen stecken, in die er hineindrang. Und wie er im großen seiner ganzen Masse nach in diese sich hineinpreßte, so entsandte er im kleinen gangförmige Ausläufer, welche von ihm abzweigend in die Schichtenfugen derselben Schiefer intrudierten. Kein zweifelloser Beweis für die eruptive Entstehung eines Gesteines kann erbracht werden, als ihn diese Intrusionen am Scheidstöpfe uns vor Augen stellen. Dasselbe Beispiel wird uns später noch nach anderer Seite von Bedeutung werden.

Wir kennen im Siebengebirge nur eine Stelle, an der wir mit Sicherheit wahrzunehmen vermögen, daß in der That auch die großen Trachtmassen, welche die Gipfel der Berge krönen, sich in die Tiefe fortsetzen, so den Weg andeutend, auf dem sie einst emporstiegen. Aber diese eine Stelle ist sprechend genug.

Es ist der dem Rheine zugewendete Steilabhang des Drachensfelsens. Hier läßt sich der Trachyt bis zur Sohle des Thales abwärts verfolgen zwischen die Schichten der devonischen Schiefer hinein, rechts und links von diesen eingefast. Bei niedrigem Wasserstande kann der Trachyt selbst bis in das Bett des Rheines hinunter fortsehend erblickt werden. Auch etwas südlicher, gerade am Eingange des Rhöndorfer Thales, liegt eine kleine isolierte Trachytpartie, welche rings von Schiefer umgeben in die Tiefe niedersteigt.

Aber eine solche Stelle finden wir an keinem zweiten Punkte im Gebirge wieder. Freilich hat auch der tiefe Einschnitt des Rheinthales gerade am Fuße des Drachensfelsens hier eine Entkleidung der inneren Struktur des Gebirges veranlaßt, wie sie an anderen Stellen fehlt und man darf wohl glauben, daß, wenn ein anderer ebenso tiefer Durchbruch uns einen Einblick in die mehr östlich gelegenen Teile des Gebirges, etwa in der Gegend des heutigen Lohrberges, gewährte, wir dann auch dort das Niedergehen der Trachyte in die ewige Tiefe wahrnehmen würden, wie am Drachensfelsens und wie für den Basalt an den gegenüber ragenden Rolandsklippen.

Die westliche Wand des Drachensfelsens und die Gehänge des Thales, das hier bei Rhöndorf sich öffnet, sind für unsere ganze Betrachtung die bedeutungsvollste Stelle.

Versuchen wir es, an den steilen Gehängen des Drachensfelsens durch die Weinberge aufwärts zu klettern und betrachten wir rechts und links sorgsam die Gesteine, die hierbei unser Fuß überschreitet. Schon die Grenzen der Nebengelände verweisen uns einigermaßen auch auf die Gesteinsgrenzen. Denn der Weinstock liebt die leicht in Scherben zerbröckelnden und zu zuträglichem Boden sich zerlegenden Thonschiefer ganz besonders und mehr als den Trachyt. Rechts und links von der breiten

Reihe felsiger Klippen, welche scharf aufragend zur Höhe des Drachensfelsens hinaufführen, sehen wir die leicht erkennbaren Schiefer und Grauwackenschichten. Ihre ebenflächigen, dünnen Platten, auf denen Glimmerblättchen im Sonnenlichte glitzern, fügen sich bequem zu den Mauern der Nebenterrassen zusammen und in griffelförmige Splitter sich auflösend, kollern sie über die Gehänge.

Über Rhöndorf steigen die Schieferbänke bis zu 600 Fuß Höhe an dem Abhange des Drachensfelsens empor. Auch auf der südlichen Seite des Rhöndorfer Thales reichen sie hinauf bis zu der gleichen Höhe. Nördlich vom Drachensfelsens finden wir sie wieder, wo sie am sog. Ruckstein zu Tage gehen. Hier liegt ihre Oberfläche aber wohl um hundert Fuß tiefer als am südlichen Berggehänge.

Zwischen den Schiefeln aber und aufsteigend bis zum Gipfel des Drachensfelsens liegt der massige, in rohen Pfeilern zerklüftete Trachyt und ebenso bildet er den scharfen, zackigen Kamm der südlich gegenüberliegenden Breiberge.

So erscheint der Trachyt in den Schiefeln zu stecken und ihnen aufgelagert, weil er oben liegt und diese unten. Aber die Stellen deutlicher Überlagerung sind selten.

Fassen wir aber nun die Lagerung und Stellung der Grauwackenschichten näher ins Auge. Mit starker Neigung senken sich dieselben hier nach Süden, dort nach Norden. Am Wülsdorfer Hofe, gerade am westlichen Fuße des Drachensfelsens, neigen sie sich gegen Südosten, bei Rhöndorf am südlichen Fuße aber gegen Norden und aufwärts im Rhöndorfer Thale, dort, wo dieses zwischen Gaisberg und Breiberg sich verengt, fallen sie wieder nach Südosten ein.

Wir haben also ein gefaltetes Gebirge vor uns; wo die Schichten nach der Tiefe einander zufallen, liegt eine Mulde,

wo sie nach oben sich aufstreben, ein Sattel. So muß also zwischen dem Wülsdorfer Hofe und Rhöndorf eine Muldenlinie, zwischen Rhöndorf und den Breibergen eine Sattellinie zu suchen sein.

Wie aber im einzelnen die Schichten auch innerhalb der großen Faltenzüge zusammengeschoben und gestaucht erscheinen, das kann man sehr schön wahrnehmen, wenn man an den steilen Böschungen des Rhöndorfer Thales, ganz besonders in dem tiefen Hohlwege, der hier zugleich das Bett des abwärts fließenden Baches bildet, die Stellung und den Verlauf der Schichten mit Aufmerksamkeit verfolgt.

Die Schichten und ebenso die Linien der Sättel und Mulden oder der Falten verlaufen im allgemeinen in einer von Südwest nach Nordost zeigenden Richtung. Nur um wenige Grade schwanke die Streichlinie nach Nord und Süd hin und her. Daraus erkennen wir, daß die Zusammenschiebung der Schichten zu Falten in einer darauf senkrechten Richtung, also von Südosten aus erfolgt sein muß.

Dieses Gesetz der Faltung und des Zusammenschubes ist keineswegs ein nur örtliches. Es beherrscht die ganzen Gebirge vom Rheine bis zu den Ufern der Maas in den französischen Ardennen.

Ohne Rücksicht auf Stellung und Lage der Schieferfschichten scheinen die Eruptivgesteine über jenen zu liegen. Kein Anzeichen der an den Schieferschiefern so deutlich sichtbaren Faltung greift in jene hinüber. Und wie die Gesteine von Grund aus verschieden sind nach mineralogischer Beschaffenheit, nach Textur und Aussehen, so sind auch ihre Grenzen immer scharf und unvermittelt. Fremd liegen die Trachyte und Basalte auf den Schieferschiefern, die sie tragen.

Wenn die Grauwackenschichten nach ihrer ganzen Gesteins-

zusammensetzung und nach den in ihnen gefundenen versteinerten Muschelresten unzweifelhaft als Abfäße aus dem Meere charakterisiert sind, so mußten sie ursprünglich in horizontaler Lage gebildet sein. Denn nur in horizontalen oder wenigstens nur wenig geneigten Straten pflegen sich die Sedimente am Meeresboden abzusetzen. Ein späterer Prozeß, eine Dislozierung der ursprünglich horizontalen Schichten brachte sie erst in die Stellung wellenförmig auf- und abbiegender Faltenysteme. Alle mit von dem Prozesse der Faltung betroffenen Schichten müssen auch die Zeichen dieser Faltung in ihrer Schichtenstellung erkennen lassen. Liegen über gefalteten Schichten solche, welche diese Faltung nicht zeigen, so ist der Schluß ein sicherer: die Faltung war bereits geschehen, ehe diese Schichten gebildet wurden. So können wir denn auch für die auf dem Grauwackenplateau des Rheines aufliegenden Regel im Siebengebirge sagen, ihre Entstehung ist eine jüngere als die Faltung der Schichten; ihre Eruption und der Zusammenschub der Schichten sind zwei zeitlich getrennte und weit auseinander liegende Prozesse: die Faltung war vollendet, ehe die Eruptivgesteine emporbrangen.

Das spricht uns den gewaltigen Altersunterschied aus, der die Gesteine der Kuppen des Siebengebirges von den Grauwackenschichten trennt, die ihnen als Basis dienen.

Die Oberfläche des Grauwackengebirges scheint in gewisser Beziehung geradezu zur Aufnahme jüngerer Aufschüttungen vorbereitet worden zu sein.

Abgeschnitten und zu einer Ebene, die nur flache Aus- und Einbuchtungen aufweist, fast wie abgehobelt erscheinen alle Schichten, deren aufgerichtete Enden im Grauwackengebirge aufragen. Hatte die Faltung notwendig ursprünglich eine lange Folge von Wellen-Bergen und -Thälern hervorgebracht, so sehen

wir diese heute alle durch einen gewaltigen Nivellierungsprozeß wieder ausgeglichen. Alle Schichtenenden sind in eine einzige Ebene gelegt. Wäre hier die Bildung der Basalt- und Trachytegel nicht später erfolgt, so würde die Einförmigkeit der flachen Hochebene dieses Verhalten sehr viel deutlicher hervortreten lassen, so wie es schon an den Hochflächen der gegenüberliegenden Uferplateaux und von hier aus bis in die Eifel, das hohe Been, die Ardennen hinein der Fall ist.

Das ist also im großen und ganzen der Charakter des Siebengebirges, wie er aus unseren bisherigen Betrachtungen sich ergibt: auf einem bis zu etwa 700 Fuß über Meer aufragenden Plateau stark gefalteter Schichten der devonischen oder Grauwackenformation, die oberflächlich fast zu einer Ebene abgeglättet scheinen, lagern vulkanische Gesteine, die auf irgend welchen Wegen und Schloten aus der Tiefe hervorbrachen und sich zu einer ausgedehnten Berggruppe anhäuften, die wir in einzelnen Kegeln vor uns sehen.

Aber so einfach sich das allgemeine Bild in dieser Weise schildern läßt und so einfach hiernach auch die Vorgänge erscheinen möchten, welche die Entstehung des Siebengebirges bedingt haben, so schwierig ist doch ihr Verständnis im einzelnen. Je mehr wir uns bemühen, nicht nur die allgemeine Form des gewaltigen Mechanismus in großen und darum im einzelnen weniger bestimmt zu ziehenden Linien darzustellen, sondern das Ineinandergreifen aller Phasen und Bedingungen desselben uns klar zu vergegenwärtigen, umso mehr treten uns anwachsend auch die B... entgegen.

Allein den Bergen und den Gesteinen doch manche der w... Charaktere, die wir an heute noch thätigen Vulkanen und Laven so unverkennbar ausgeprägt sehen. Die nächste Nachbarschaft des Siebengebirges bietet uns die günstigsten Objekte dieses durch Vergleichung festzustellen.

Vom Drachenselsen sehen wir in den flachen Krater des Rodderberges gerade hinein und aus der Ferne grüßen die vulkanischen Regal aus der Umgebung des Laacher Sees und der hohen Eifel herüber. So sehr auch ihre Konturen dem Blicke sich in Übereinstimmung mit den Regalen des Siebengebirges darbieten, so verschieden erweisen sie sich, wenn wir ihnen näher treten.

Die Berge bestehen aus einem Haufwerke loser Schlacken und Aschen, alle mit den unverkennbaren äußeren Zeichen feuriger Entstehung. Die aufgeblähten Schlacken und Krogen gleichen ganz denen, wie wir sie wohl auch auf den Halden der Hochöfen liegen sehen.

Im Gipfel der Schlackenkegel senkt sich das Kraterbecken ein, aus den Flanken des Regels oder am Fuße desselben bricht der Lavaström hervor und wälzt sich von da abwärts in die Thalschluchten und breitet sich deckenförmig aus, soweit die Unterlage es gestattet.

So bietet sich uns das weite Becken des großen Kraters am Rodderberge dar, rings von Schlackenschichten umrandet; die Tiefe des alten Kraterschlundes entzieht uns die mächtige Anfüllung mit später eingeschwemmtem Materiale. Ganz besonders schön, wahre Modelle von Krateren, mit allen zugehörigen Abzeichen wohl versehen, sind der Mosenberg bei Mandercheid, der Bausenberg bei Niederzissen, der Hochsinner bei Mayen und noch manche andere. ⁴⁾

Hier überall ist auch die Überlagerung der vulkanischen Aufschüttungen auf der Unterlage deutlich wahrzunehmen. Wie eine gewaltige Mauer ruht hoch oben auf den Abhängen des Nettetthales bei Mayen der Lavaström des Hochsinner über den Schichtenköpfen der devonischen Formation. Nichts von alledem nehmen wir im Siebengebirge wahr.

Keiner der Regel des Siebengebirges zeigt auch nur die Spur eines aus losen Schlacken und Aschen aufgeschütteten Kegels, wie er jenen echten Vulkanen eigentümlich ist, nirgendwo erkennen wir die Anzeichen eines Kraters, nirgendwo eine Stelle, an der wir das Hervordringen der alten Lava so wahrzunehmen vermöchten wie an dem Lavaström des Bausenberges oder des Hochsimmern in der Eifel.

Auch die Beschaffenheit der Gesteine ist doch wesentlich verschieden von der jener schlackig und blasig ausgebildeten Lavaströme. Denn die Trachyte und noch mehr die Basalte des Siebengebirges sind durchweg dichte und kompakte Gesteine. Unmöglich können wir also die Regel des Siebengebirges mit den Kraterkegeln am Laacher See identifizieren. Wir dürfen nicht glauben, daß jene Regel auch eigentliche Krater seien, die sich an der Stelle über dem vulkanischen Schlothe angehäuft hätten, wo wir sie heute stehen sehen. Man hat für die basaltischen Regel wohl zu der Erklärung gegriffen, daß sie nur den inneren Kern eines Kegels darstellen, dessen äußerer aus losen Schlacken gebildeter Mantel der Zerstörung und Abtragung angeheimgefallen sei und für die trachytischen Regelberge, denen ein Krater fehlt, hat man geglaubt, daß infolge der zähflüssigen Beschaffenheit ihres Magmas die Trachyte sich zu Kuppen und domförmigen Bergen übereinander getürmt hätten, ohne sich stromartig auszubreiten und ohne überhaupt einen Schlackenkegel aufzuschütten. Wenn aber für die basaltischen Regel ein hohes Maß der Zerstörung auch schon aus dem Grunde überaus wahrscheinlich wird, daß wir in der That Basalkuppen kennen, die nur durch die zerstörenden Einflüsse der Verwitterung aus größeren Basaltplateaux herausgelöst wurden, sog. sekundäre Kuppen, so muß natürlich in einem Gebiete wie das unsrige, wo die Basalte größtenteils jünger

sind wie die Trachyte, ein noch höheres Maß der Zerstörung und Abtragung auch für diese angenommen werden.

Wir kommen dann zu der Vorstellung, daß die Bergformen, so wie wir sie heute vor uns sehen, nur die Reste ursprünglich noch viel ausgedehnterer, mehr zusammenhängender Gesteinsmassen darstellen, deren ursprüngliche Gestalt und Grenzen aus den jetzigen Formen kaum noch oder gar nicht mehr zu erkennen sind.

Wenn wir auf das zurückgreifen, was im Vorhergehenden über das Verhältnis der eigentlich aufbauenden und der zerstörenden oder abtragenden Wirkungen in den Gebirgen gesagt wurde, würden wir die so gewonnene Vorstellung für unser Gebirge dahin aussprechen müssen: an der Gestalt desselben, so wie wir es heute vor uns liegen sehen, hat der Prozeß der Bildung der Gesteinsmassen einen weniger großen Anteil als der Prozeß ihrer späteren Modellierung und Ausarbeitung.

Das Maß der Zerstörung, die über das Siebengebirge dahingegangen, wächst zusehends vor unseren Augen, wenn wir aufmerksam die Merkmale derselben verfolgen und durch die langen Zeiträume verfolgen, welche die Gegenwart von der Periode trennen, in der der erste Tracht die Schichten der Grauwacke durchbrach.

Daß eine Zerstörung in großem Maßstabe in der That stattgefunden, das zeigen die mächtigen Anhäufungen von Trümmermassen trachytischer und basaltischer Natur, wie sie in weiter Verbreitung die Regel des Siebengebirges umgeben, die Ablagerungen der sog. Tracht- und Basaltkonglomerate.

Daß diese aus der Zerstörung der Tracht- und Basaltmassen hervorgegangen, das zeigt nicht nur das Material, aus dem sie bestehen, sondern auch die Art ihrer Ablagerung und Verbreitung.

Die Konglomerate sind nichts anderes als mächtige Haufwerke von Trachyt-, Basalt-, Thonschiefer- und Quarztrümmern von ganz verschiedener Größe und Verteilung, durch ein meist lockeres oder nur wenig festes Bindemittel verbunden, welches selbst aus fein zerriebenem, aus der Zermahlung derselben Gesteine hervorgegangen Materiale meist von vorherrschend thoniger Beschaffenheit besteht. Das Trachytkonglomerat unterscheidet sich von dem Basaltkonglomerat nur dadurch, daß es überwiegend Bruchstücke trachytischer Gesteine enthält und daß auch das Bindemittel dementsprechend eine mehr trachytische Beschaffenheit und lichtere Farbe besitzt. Die weißen Backensteinsteine, welche am sog. Ofenkühlenberge gebrochen werden, sind das beste Beispiel dieser Konglomerate.

Um die Basaltkuppen findet sich fast nur Basaltkonglomerat, in der Umgebung der Trachytkuppen Trachytkonglomerat. Das ist einer der deutlichsten Beweise, daß die Kuppen das Material zu den Konglomeraten durch ihre Zerstörung geliefert haben.

In gleichen Entfernungen von beiden ist auch das Konglomerat aus Bruchstücken beider Gesteine in gleichmäßiger Mischung gebildet. Dort, wo gar keine Trachyte mehr vorkommen, so besonders nördlich vom Siebengebirge, kommt auch überhaupt nur Basaltkonglomerat vor.

Nicht minder aber deutet die Verbreitung der Konglomerate überhaupt ihre Abhängigkeit von den Bergen des Siebengebirges an.

Während auf den Höhen südwärts vom Siebengebirge, auf dem Plateau der Grauwacke bei Honnef das Konglomerat ganz fehlt, wenngleich hier in den Regeln der Hummeriche und oben auf der Höhe bei Ägidienberg noch Trachyte vorhanden sind, verbreitet sich das Konglomerat an der Nordseite des Siebengebirges, also rheinabwärts, in einer in der ganzen

Breite der Reihe der Trachytkuppen beginnenden Ablagerung mehrere Stunden nordwärts, allmählich schmaler werdend und zu einzelnen Felsen sich auskeilend und verlierend.

Diese Verbreitung entspricht der Vorstellung, daß an der Ablagerung der Konglomerate eine in der Richtung nach Norden wirkende Strömung beteiligt gewesen sei, sei es nun, daß dieselbe eine ursprünglich nach Norden und Süden gleichmäßige Bedeckung mit diesen Konglomeraten an der Südseite des Gebirges, also mit Bezug auf die Stromrichtung vor demselben, zerstört hat, während sie hinter demselben und demnach durch dieses selbst geschützt erhalten blieb, oder aber indem jene nordwärts gerichtete Strömung überhaupt die Anhäufung nur stromabwärts von den Gesteinsmassen bewirkte, deren Zerstörung das Material zu diesen Ablagerungen lieferte.

Eine sichere Entscheidung dieser Frage ist noch nicht möglich; obgleich mancherlei Anzeichen erkennen lassen, daß auch von den Konglomeraten vieles wieder zerstört worden, so will es uns doch wohl wahrscheinlicher dünken, daß ihre Ablagerung auch ursprünglich nur eine einseitige war.

Wir werden später noch erkennen, daß in der That die Annahme einer stromähnlich wirkenden Wassermasse in der Höhe der heutigen Konglomerate und in der Breite des ganzen Siebengebirges auch durch andere Beobachtungen durchaus begründet werden kann. Es entsprach dieselbe der früheren Ausdehnung des Rheinbettes.

Auch aus den Lagerungsverhältnissen und den Beziehungen, welche das Konglomerat zu den Schichten der tertiären oder Braunkohlenformation zeigt, ergibt sich, daß dasselbe jünger ist als die großen Trachytmassen und auch als ein Teil der Basalte, jünger als die Bänke der Sandsteine und Quarzite, welche als die ältesten Bildungen des Tertiärs im Siebengebirge erscheinen.

Sehr schön sieht man die Auflagerung des Konglomerates auf diesen Quarziten u. a. in den Steinbrüchen am sog. Quegsteine hinter dem Wintermühlenhofe an der Straße nach Margaretenkreuz. Aber auch an andern Stellen wird dies Verhältnis klar.

Freilich sehen nun auch vereinzelte Trachytgänge noch durch das Konglomerat hindurch, häufiger Basaltgänge. Basalt wird sogar mehrfach wechsellagernd über und unter Konglomerat gefunden.

Das liefert den Beweis, daß die vulkanischen Prozesse, welche den Durchbruch der großen Massen dieser Gesteine bewirkten, auch noch während und nach der Zeit der Konglomeratbildung, allerdings allmählich sich abschwächend und erlöschend, in Wirksamkeit blieben. Aber für den weitaus größten Teil der Trachytmassen bleibt es unzweifelhaft, daß sie älter sind als das Konglomerat.

Aus der Menge des Materiales, aus der Mächtigkeit dieser Ablagerung und ihrer weiten Verbreitung können wir denn auch schon einen Schluß ziehen auf das große Maß der Zerstörung, das über die eruptiven Gesteinsmassen dahingegangen. In den Konglomeraten finden sich Bruchstücke von Trachytgesteinen, die eine andere Beschaffenheit zeigen als die der noch jetzt vorhandenen, aufragenden Berge. Sie deuten an, daß manche früher aufragenden Massen jetzt ganz verschwunden, abgetragen oder bedeckt sind.

Auch die Lostrennung mancher jetzt selbständig und isoliert erscheinenden Kuppen von größeren, früher zusammenhängenden Trachytmassen ist unzweifelhaft erst eine Folge der Zerstörung.

Sehr deutlich ist dieses Verhältnis am Hirschberge und der Wolkenburg. Beide Berge bestehen aus ganz derselben Gesteinsvarietät. Heute sind sie durch eine tiefe Einbuchtung

getrennt, die durch eine Konglomeratablagerung von bedeutender Mächtigkeit zum Teil wieder ausgefüllt ist. Aber unter derselben besteht gewiß noch der Zusammenhang beider Trachtmassen. Ursprünglich bildeten sie ein einziges zusammengehöriges Ganzes, aus welchem erst durch diesen Einschnitt der Erosion die beiden Kuppen als isolierte herausgelöst wurden. So trennte sich auch die Kuppe des Bolvershahns von der Wolkenburg ab. Nach Osten schnitt in gleicher Weise die Erosion, indem sie das tiefe Thal ausgrub, welches bei Rhöndorf mündet, dieselbe Trachtmasse durch und lies die Kuppen der Breiberge als einen isolierten Streifen liegen. Daß sie früher mit der Wolkenburg zu einer Masse zusammengehörten, erweist auch hier die volle Identität der Gesteine.

Um aber einen richtigen Maßstab zu erhalten, wie groß überhaupt die Wirkungen der Zerstörung und Abtragung am Siebengebirge gewesen sein mögen, müssen wir es versuchen, uns ein Bild von der Oberflächenbeschaffenheit des Landes zu gestalten, wie sie zur Zeit der Eruption der Trachtmassen sich gestaltet hatte. Wir müssen von da ausgehend die Trachyte und Basalte des Siebengebirges selbst ebenso durch alle folgenden geologischen Zeitläufe und Wandelungen verfolgen, wie die Gebirge der nächsten Umgebung, welche mit ihnen der Lage nach doch wohl den gleichen Bedingungen geologischer Einwirkung unterworfen waren. Und so fern auch diese Zeiten hinter uns zurückgreifen, so lückenhaft auch die Dokumente sind, welche geologische Vorgänge in diesem Gebiete als Merksteine durchgreifender und wesentlicher Umgestaltung zurückgelassen, wir wollen vor dem Versuche nicht zurückschrecken. Die Beschaffenheit und Verbreitung gewisser charakteristischer Bildungen, welche der Entstehung der Trachyte nachfolgen, geben uns gleichwohl wertvolle Mittel der Erforschung an die Hand.

Ein überaus langer, unmeßbarer Zwischenraum trennt die Zeit, in welcher sich die Schichten der Grauwackenschiefer bildeten und später zu Falten zusammenschoben, von der Epoche, in welcher die gewaltigen Ausprägungen der vulkanischen Kräfte in unserem Gebiete ihren Anfang nahmen.

Wir haben es im Vorhergehenden schon zu erweisen vermocht, daß die Trachyte jünger seien als die Faltung der Schiefer. Aber kein sicheres Dokument fixiert uns das erste Zittern vulkanischer Erregung zeitlich eines näheren.

Von allen Bildungen, die anderwärts über den Schichten der devonischen Formation liegen, finden wir hier keine Spur. Auch in der nächsten Umgebung des Gebirges, nach Westen bis in die Gegend von Gerolstein, nach Osten bis über Berleburg und Laasphe hinaus, nach Süden bis an den Rand des Hunsrücken und des Taunus, nach Norden bis zu den Kohlenmulden der Ruhr und der Gegend von Aachen liegt die devonische Formation unbedeckt da oder ist nur von tertiären und jüngeren Ablagerungen spärlich verhüllt. Die ganze Kohlenformation, die Gruppe des Rotliegenden und des Zechsteines, die wir Dyas nennen, und die aus Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper bestehende Trias, die Ablagerungen der ganzen Jura- und Kreideformation fehlen über dem Devon unseres Gebietes, während sie in den Nachbargebieten, die eine hier, die andere dort in der That vorhanden sind.

So entgeht uns für die Altersfrage der Eruptivgesteine auf beiden Seiten des Rheines von Bonn bis Mainz ganz die Möglichkeit einer Beziehung auf die Formationen, welche jünger als das Devon und älter sind als die ältesten Bildungen des Tertiärs in diesem Gebiete.

Ob einst diese jüngeren Ablagerungen in mehr oder weniger großer Mächtigkeit und Ausdehnung dennoch vorhanden waren,

und sie dann alle wieder durch die Wirkungen der Erosion bis auf den letzten Felsen hinweggefegt wurden, oder aber, ob seit den Zeiten des Devons hier keine größeren Sedimente sich zu bilden vermochten, das ist eine Frage, die wohl kaum jemals sicher zu entscheiden ist. Nur soviel vermögen wir zu sagen, daß das hohe Maß der Abtragung, auf welches wir aus anderen Gründen zu schließen uns genötigt sehen, freilich wohl bedeutend genug wäre, um auch das gänzliche Verschwinden mächtiger jüngerer Ablagerungen über dem Devon zu erklären.

Gleichwohl erscheint es wahrscheinlicher, daß solche Ablagerungen nicht vorhanden waren. Die Faltung der Schichten des Devons hatte schon vor der Ablagerung des Buntsandsteines ihren Abschluß gefunden; denn dieser liegt bei Gerolstein horizontal über den gefalteten Schichten des Devons.

Mit der Faltung, welche an das Ende der wichtigen Epoche der Kohlenformation, in die Zeit der Formation des Rotliegenden fällt, auch in der Entwicklung des organischen Lebens unserer Erde ein auffallender Wendepunkt, war das devonische Gebirge landfest geworden und blieb es, bis die Wogen des tertiären Meeres darüber hinfluteten. Auch die Kohlenformation griff nicht in das Innere des Devons mehr hinüber; sie erscheint nur an den Rändern, aber nirgendwo im Inneren des devonischen Plateaus und in dessen Schichtensysteme mit hineingefaltet. So vermögen wir denn auch über das Alter der ältesten Trachyte nichts anderes zu sagen, als daß sie älter sind als die ersten Ablagerungen der tertiären Zeit in unserem Gebiete, jünger, wie wir gesehen haben, als die Faltung des Devons. Wenn der Zeitpunkt dieser Faltung demnach durch die Grenze der Kohlenformation gegen das Rotliegende bezeichnet wird, so ist freilich damit für die Altersbestimmung der Trachyte ein gar zu weiter Spielraum gegeben. Da aber doch noch

Trachyte, auch während der Ablagerung der Braunkohlen selbst und nach der Bildung der Konglomerate emporzudringen, so vermögen wir daraus wohl zu schließen, daß der Beginn der Trachytbildung nicht gerade allzumeit vor die Braunkohlenablagernng zu setzen sein dürfte. Aber wie weit wir den Anfang dieser Eruptionen in die Vorzeit des Tertiärs hinaufzuschieben haben, dafür fehlt uns jeder sichere Anhalt.

Daß ihr Erscheinen an der Schwelle der tertiären Epoche überhaupt erfolgte, das vermögen wir freilich auch aus den Analogieen mit anderen Gebieten zu schließen, in denen die Trachytgebirge eine genauere Fixierung ihres Alters gestatten. So haben die eruptiven Gesteine der Trachytgruppe in Ungarn und Siebenbürgen die horizontalliegenden Schichten des Eocän durchbrochen, ihre Luffe enthalten oligocäne Pflanzenabdrücke und wechsellagern mit Braunkohlen.

Als älteste Schichtengruppe der großen tertiären Formation pflegt man das Eocän zu bezeichnen, die zweite Gruppe ist das Oligocän. Beide zusammen machen die ältere Hälfte der Tertiärformation aus.

Die Braunkohlenablagerungen der niederrheinischen Tertiärbucht, welche bis über Bonn hinaus südlich über die devonischen Gebirge hinausgriff, und nach Norden und Westen mit dem holländischen und belgischen Tertiärbecken im Zusammenhange stand, gehören dem oberen Oligocän an.

Die erste Bildung, die nach dem Beginne der großen Trachytdurchbrüche stattfand, sind die Sandsteine und Quarzite dieser Abteilung. Zahlreiche Pflanzenreste haben uns gerade diese Gesteine auch im Siebengebirge aufbewahrt und gewähren uns so einen Einblick in die Vegetationsverhältnisse und damit in die klimatischen und einigermaßen auch die orographischen Bedingungen jener Zeit.

Alle Pflanzen- und Tierreste, die in den Schichten der Braunkohlenformation auf beiden Seiten des Rheines gefunden werden, stammen von Landpflanzen und Tieren her. Marine Organismen mit Ausnahme von marinen Infusorien fehlen ganz. Nur weiter nördlich in den Niederungen von Düsseldorf und Krefeld liegt ein mariner oligocäner Sand in großer Mächtigkeit und weiter Verbreitung über der eigentlichen Braunkohle, während andere ebenfalls marine Sande auch älter sind wie diese.

Das führt uns schon die Vorgänge vor Augen, welche das charakteristische Gepräge der tertiären Epoche überhaupt bilden, die häufigen Verschiebungen der Festlandsgrenzen, das Hin- und Herschwanken der Küsten und der Meere.

Soweit die eigentlichen Braunkohlenablagerungen und die Sandsteine und Quarzite, die deren Unterlage bilden, sich nachweisen lassen, war zur Zeit ihrer Entstehung Festland. In Süßwasserbecken vollzog sich der Absatz jener zum Teil überaus mächtigen Schichten. Aber die Meeresküste lag stets sehr nahe. Das Land bildete eine flach ansteigende Uferterrasse, welche von den Fluten des Meeres bei hohem Stande leicht überschwemmt wurde.

Dann wurde in den flachen Süßwasserbecken Salzwasser zurückgehalten und mit diesem auch die Meeresinfusorien, deren Anwesenheit in den Braunkohlen und den diese hin und wieder begleitenden Tripelschichten auf solche Brackwasser schließen lassen.

Zahlreiche Fischreste, alle Süßwasserfische angehörig, aber von den heute lebenden durchweg verschieden, wenn auch manche Ähnlichkeiten mit ihnen aufweisend, werden ebenfalls in den Braunkohlenschichten gefunden. Ihre geradezu massenhafte Anhäufung an gewissen, meist ziemlich eng begrenzten Stellen läßt auf eine plötzliche, den massenhaften Untergang bewirkende

Ursache schließen. Meeresseinbrüche an flacher Küste wandeln die erreichten Süßwasserbecken in brackische Wasser um und haben das schnelle Absterben der Süßwasserorganismen zur Folge. Auch das würde die Nähe des Meeres und eine flache Küste vermuten lassen.

Ganz besonders aber sind die zahlreichen Pflanzenreste geeignet, uns ein Bild von den klimatischen Verhältnissen jener Zeit zu liefern. Auch daraus werden wir eine Küstenlandschaft sich vor unsern Augen erheben sehen.

Die Pflanzenreste sind in den genannten Quarziten und Sandsteinen ebenfalls in Menge zusammengehäuft. Eng begrenzte Süßwasserbecken in sumpfigen, waldbestandenen Niederungen nahmen die fallenden Blätter der Bäume und Sträucher auf und ließen sie zu Boden sinken, bis zur vollkommenen Erfüllung dieser kleinen Becken.

Alle Blätter gehören hochentwickelten Waldbäumen an, welche als mächtige Stämme und mit einer Üppigkeit des Wachstums sich aus diesen Resten widerspiegeln, die durchaus auf ein sehr feuchtes, mildes Seeklima schließen lassen. Einer sehr großen Zahl der Bäume, von denen die Blätter gefunden werden, reicht auch unser heutiges Klima trotz der überraschenden Milde unserer letzten Winter nicht aus. Wir müssen voraussetzen, daß die jährliche Durchschnittstemperatur eine viel höhere war, und daß durchaus frostfreie Winter mit sehr regenreichen Sommern abwechselten; das Klima mußte einen subtropischen Charakter haben. Denn hier gedieh der edle Lorbeer und die schlank aufstrebende Gypresse. Und mit dem reichbelaubten Amberbaume stand die zierliche Planera zusammen, jetzt noch auf Kreta und im Kaukasus in nahe verwandten Gattungen heimisch. Mit dem dunkelgrünen Laube der mit goldgelben Blütendolden geschmückten Rastiensträucher mischten

sich die fruchttragenden Zimt- und Kampferbäume und neben der Frucht des nützlichen Johanniskrautbaumes reiften süße Mandeln und persische Wallnüsse.

Zahlreiche aufgefundene Cypressenstämme und andere Bäume, einige von mehreren Fuß Durchmesser, von über 40 Fuß Länge und Jahresringen, die auf ein Alter von über 1000 ja bis zu 1600 Jahren schließen lassen, geben einen Begriff von der mächtigen Entwicklung jener Wälder.

36 der hier im Beginne der Braunkohlenformation heimischen Pflanzen gehören heute dem tropischen Amerika an, 17 dem Süden Europas, 27 Nordamerika, 7 dem tropischen und 8 dem mittleren Asien, 5 Afrika und 17 Neuholland.⁵⁾

In die üppigen tropischen Waldungen von Ceylon und Java müßte man sich versetzen, um eine Vorstellung zu gewinnen von der Waldvegetation, wie sie das flach von der nahen Meeresküste ansteigende tertiäre Küstenland bedeckte.

Zahlreiche Sümpfe durchquerten die Wälder und mit langsamem und tragem Laufe, in der Breite von mehreren Meilen, zog der Wasserlauf des von Süden kommenden Stromes, des tertiären Ahnwaters des alten Rheines, wahrscheinlich in ein System vielverzweigter Arme sich auflösend, dem nahen Meere zu.

Einer der größten Arme des Stromes floß damals ostwärts vom heutigen Siebengebirge hindurch. Dieses Bett entspricht der Einbuchtung im Grauwackengebirge, die man noch heute, zwischen Oberkassel und Oberpleiß etwa in der Mitte liegend, nachzuweisen vermag.

Das heutige Rheinthäl existierte nicht, das Bett des Stromes lag damals mindestens ca. 500 Fuß über dem heutigen Rheinspiegel, etwa 800 Fuß über dem heutigen Meeresniveau. Aber die Brandungszone jenes Meeres lag auch wohl 700 Fuß höher als heute.

Wir haben schon im Vorhergehenden darauf aufmerksam gemacht, daß die Verteilung der Konglomerate nach Norden einer alten Stromrichtung entspricht, die von Süden gegen das Gebirge gerichtet war. Hier müssen wir noch ausdrücklich hinzufügen, daß die Verteilung aber nicht durch das Rheinthäl gehemmt wurde.

Auch auf der linken Rheinseite finden wir dasselbe Trachtkonglomerat, das dorthin nur über die Linie des heutigen Rheinthales hin sich abgelagert haben kann. Denn die in demselben vorhandenen Trachtbruchstücke entsprechen zum Teil solchen Trachten, die wir heute nur rechtsrheinisch nachzuweisen vermögen. Ganz besonders beweisend sind hiefür die großen Blöcke von der so charakteristischen Varietät des Drachensfelsergesteins. Sie liegen durcheinander mit andern, darunter allerdings auch solchen von der Abänderung, die wir an der Höhenburg bei Berkum finden. Während für diese der Weg ein kurzer und direkter war, wird aber wohl niemand glauben wollen, daß Blöcke des Drachensfelsergesteins auf die vom Siebengebirge heute durch das tiefe und breite Rheinthäl getrennten Höhen von Dieffem und Muffendorf über den tiefen Einschnitt dieses Thales hinweggeschwemmt worden sein könnten. Ihr Vorkommen dort schließt die damalige Existenz des Rheinthales geradezu aus.

In diesem flach aufsteigenden, im allgemeinen über die wenig undulirte Fläche der abgeschnittenen Schichtenköpfe der devonischen Formation sich hinziehenden Küstenlande ragte damals schon die Gruppe von Bergen über die Ebene empor, die aus Tracht gebildet waren.

Denn die auf die Quarzite und Sandsteine unmittelbar folgende Ablagerung sind eben die Konglomerate, die in den darin vorhandenen Bruchstücken von Tracht und Grauwackgesteinen

deutlich erkennen lassen, daß die Abtragung und Zerstörung damals schon beide Arten von Gesteinen gleichmäßig zu erfassen vermochte. Es mußten also die Trachtmassen schon an der Oberfläche des damaligen Landes, mochte dieselbe auch um ein bedeutendes höher liegen als heute, vorhanden sein.

Wir vermögen uns aus der heutigen Verbreitung der Trachtberge freilich nur eine sehr unvollständige Vorstellung zu machen, wie damals die Form und der Zusammenhang der Gebirgsmasse sich darbot.

Keiner der vielen basaltischen Kegel war damals noch vorhanden. Erst in der jetzt beginnenden Zeit kamen auch diese zum Durchbruch und breiteten ihre Massen über der Unterlage aus oder drangen in mächtigen Intrusionen zwischen die nunmehr zur Ablagerung gekommenen tertiären Schichten ein.

Wenn wir aber bedenken, daß das ganze Rheinthäl und alle die tiefen, jetzt in das Grauwadengebirge einschneidenden Seitenthäler damals noch nicht vorhanden waren, so ist die Folgerung doch wohl unabwendbar, daß in einem gleichen Verhältnisse erst mit der Bildung dieser großen Erosionsrinnen auch die allgemeine Höhe des Schiefergebirges überhaupt erniedrigt wurde. Daß das in einem ungeheuren Maßstabe erfolgt sein muß, dazu führen auch ganz andere Betrachtungen.

Über den Kohlenbecken Belgiens nehmen die Geologen eine Abtragung von 5—6000 Meter an, welche nach der Faltung der devonischen Schichten erfolgt sein mußte. Denn nur durch die Annahme einer früher vorhandenen Bedeckung von dieser Höhe lassen sich die in einzelne Stücke zerlegten Faltenssysteme der zusammengeschobenen Schichtenkomplexe wieder in ihrem ursprünglich notwendig kontinuierlichen Verlaufe vereinigen.

Erst durch den Prozeß einer gewaltigen Abhobelung oder Abrasion, welche in unmeßbar langen Zeiträumen die hin-

und herfschreitende Brandungslinie der Küfte bewirkte, wurde überhaupt das ganze rheinifche Schiefergebirge und feine weftlichen Fortfekungen zu dem plateauartigen Lande, das wir heute darin fehen. In einer Höhe von 4—800 Metern über dem Meer, in einer Erstreckung von beinahe 1000 Quadratmeilen vom Wefterwalde bis zu den Ardennen dehnt es fich mit gleicher Konfiguration aus.

Daß also ein hohes Maß der Erniedrigung das Grauwadengebirge betroffen hat, daß feine jezige Oberfläche tief unter der einftigen gelegen ift, erfcheint unzweifelhaft.

Für uns hat die Frage hier vornehmlich Intereffe, ein wie großer Anteil an der Abtragung auf die Zeit fällt; welche zwifchen dem Empordringen der Trachyte in den Schichten des Devons und der erften Konglomeratbildung aus den Trümmern der Trachyte verfloß.

Daß das Trachytkonglomerat keineswegs nur aus der Zerftörung damals fchon aufragender Trachytberge hervorgegangen ift, fondern daß fich ebenfo über demfelben aufragend auch noch devonifche Schichten finden mußten, geht aus dem fchon kurz erwähnten Umftande mit Sicherheit hervor, daß dasfelbe die Zerftörungsprodukte diefer devonifchen Schichten manchmal in dichter Häufung umfchließt. Da aber gerade die Schiefer viel leichter in feinen Grus zerfallen, den die Waffer weithin fortzutransportieren vermögen, die Trachyte dagegen der Verwitterung und Zerftörung einen ungleich zäheren Widerftand leiften, fo ift das Verhältnis der Bruchftücke der beiden Gefteinsarten in den Konglomeraten nicht der richtige Ausdruck für das Verhältnis der überhaupt zerftörten Maffen beider Gefteine. Unzweifelhaft mußte die Maffe zerftörter Grauwadenschiefer eine weit größere fein, um noch mit der nahezu gleichen Menge von Trümmerftücken in den Konglomeratschichten zu figurieren.

Das also scheint weiterhin hieraus zu folgen, daß die Trachyte zur Zeit der Konglomeratbildung noch sehr viel tiefer in den devonischen Schichten inne gesteckt haben müssen, daß sie erst durch die Erosion zum großen Teile daraus herausgelöst, von den umgebenden Gesteinen entkleidet und dadurch mehr und mehr sichtbar geworden sind.

Als ein zusammenhängendes Ganzes, ein langgestreckter, mauerartiger Rücken traten sie hervor, der sich aus der Gegend von Berkum auf der linken Rheinseite bis in die Gegend von Ittenbach rechtsrheinisch und östlich vom heutigen Siebengebirge hinzog. Ein diesem Hauptwalde paralleler zweiter Zug, in derselben Richtung von SW nach NO sich erstreckend, dehnte sich vielleicht von Oberwinter aus bis in die Gegend von Ägidienberg.

Als die vereinzelt Reste dieses zweiten Zuges wären die jetzt weit auseinander liegenden Trachytpartieen oberhalb Oberwinter, die Gruppe der trachytischen kleinen Regel um den Bruder-Kunzberg und die Trachytpunkte bei Ägidienberg und Hübel anzusehen.

Freilich wird für diese Punkte, die zwar mit ziemlicher Sicherheit als die durch Erosion vereinzelt Reste einst größerer Trachytmassen anzusprechen sind, die Frage, ob sie selbständigen Durchbrüchen angehören, dann erst endgültig zu entscheiden sein, wenn das wirkliche Hinabsteigen der Trachyte in die Tiefe für die einzelnen Punkte sich erweisen ließe, wenn man also etwa durch den Betrieb von Steinbrucharbeiten oder durch Bohrung unter denselben den fortsetzenden Trachytfiel oder im anderen Falle die unter ihnen liegenden devonischen Schiefer wirklich erreichte.

Aber so wie so sprechen alle Verhältnisse, wie sie aus der heutigen Verteilung der Trachyte an der Oberfläche sich vor-

aussehen lassen, dafür, daß die Südseite der ursprünglichen Massen eine stärkere Zerstörung und Abtragung erlitten habe. Die größeren Trachthpartieen des eigentlichen Siebengebirges sind nur der nördliche Teil einer einst viel ausgedehnteren Gesteinsmasse.

Auch das erscheint wieder in natürlicher Übereinstimmung mit der im Vorhergehenden ausgesprochenen, aus der Verteilung der Konglomerate und der ganzen orographischen Gestaltung des Gebietes zur Zeit der Braunkohlenablagerung hergeleiteten Annahme, daß hier ein starker Strom seine Wellen mit zerstörender Kraft mehr als in der ganzen Breite des heutigen Gebirges gegen die Südwand desselben richtete.

So wenig wir also auch in der Lage sind, uns eine bestimmte Vorstellung zu machen, wie viel von dem ursprünglichen Gebirge schon durch Zerstörung vernichtet war zu der Zeit, wo die tertiären Ablagerungen in ihrer Folge uns wieder sicherere Mittel zur Erkenntnis der nun folgenden Umgestaltung in der Oberfläche des Landes gewähren, so viel scheint doch als feststehend gelten zu können, daß schon damals der alte Modellkloß tiefgreifender Ausarbeitung unterlegen war.

Ja, den Erfahrungen in anderen Gebieten gegenüber würde es wohl nicht mehr allzu kühn erscheinen, zu behaupten, daß alles das, was wir heute von den trachthischen Bergen vor uns sehen, ursprünglich gar nicht an die eigentliche Oberfläche des Landes getreten war, sondern nur den Kern oder besser gesagt die tieferen Teile des großen gesteinerfüllten Schlotes, der Spalte, darstelle, auf welcher die alten Gesteine empordrangen.

Ob sie jemals an die Oberfläche gelangten, ist nicht zu entscheiden. Aber wenn sie es thaten und wenn sie dann dort aus zerstäubtem und durch die Explosionen ihres Zutagetretens zertrümmertem, schlackigem Materiale sich einen Keil aufhäuften,

wie die echten Vulkane, mit einem Krater und mit Lavaströmen, die über die Gehänge abwärts flossen, so ist jedenfalls von alledem nicht die Spur mehr erhalten geblieben. Alle ursprünglich wirklich oberflächlichen Gebilde hat die Zeit mit dem ewig wirkfamen Tropfen hinweggefegt. Dieselbe Kraft und Zeit hat hingereicht, um die innere einst in der Tiefe erstarrte, alte Spaltenerfüllung wieder bloßzulegen.

So fügt sich auch das Siebengebirge als ein treffliches Beispiel in die Reihe der von der Denudation gebotenen Bilder ein, welche neuerdings auch E. Süß mit der ihm auf diesem Gebiete eigenen Meisterschaft als Denudationsreihen vulkanischer Gebirge geschildert hat.⁶⁾

Von der Betrachtung der Aschenkegel der Gegenwart gelangt man allmählich zu den vielgestaltigen Prozessen abhissischer Vorgänge; durch die Denudation werden in verschiedenen Gebieten die inneren Teile alter Eruptivgesteine sichtbar, das innere Gerüste von gangförmigen Intrusivmassen oder größerer, nie an die Oberfläche gelangter Eruptivstöcke. Ein ganz besonders wegen der Analogie mit unserem Gebirge wichtiges Beispiel ist das der Eruptivgesteinszüge der vulkanischen Linie des Banates, welche von Süd nach Nord von Moldava an der Donau über Cziklowa, Dravicza bis nach Dognadza sich erstreckt. Die hier in Reihen auftretenden Eruptivgesteine sind sehr verschiedener Art; trachytische und basaltische Gesteine kommen auch hier durcheinander vor. Die andesitischen und dioritischen Gesteine des Gebietes sind noch ganz besonders wegen ihrer Kontakteinwirkungen auf den mesozoischen Kalkstein berühmt, den sie durchsetzen. Eine ganze Reihe ausgezeichneter Mineralien, welche die oben angeführten Ortsnamen jedem Mineralogen geläufig gemacht haben, entstammen dieser Kontaktzone.

Auch an diesen Eruptivstöcken sind keinerlei Anzeichen

eines einstigen oberflächlichen Ausströmens erhalten geblieben; die etwa seit der Mitte der Tertiärzeit eingetretene Abwaschung hat auch hier hingereicht, um auf einer 78 km langen Strecke in mehr als der Hälfte ihrer Erstreckung die alte Spaltenausfüllung aus der Tiefe gewissermaßen wieder an die Oberfläche zu rücken.

Ganz so bestimmt wie in den Eruptivstöcken des Banats erkennen wir auch in der Anordnung der Trachyte des Siebengebirges die Längserstreckung des Eruptivzuges oder der ihm angehörenden Spalte.

Verbinden wir die Trachtkuppe der Hohenburg bei Berkum mit einer über den Rodderberg und den Drachensfelsen hinlaufenden Linie mit dem östlichsten Trachyte zwischen Perlenhardt und Ölberg, so würde diese Linie uns die Richtung dieser Spalte ergeben. Es ist dieselbe Richtung, die uns auch das Streichen der Gebirgsschichten zeichnet.

Auf dieser Spalte drangen die einzelnen Ergüsse nach einander empor und intrudierten von hier aus rechts und links in mehr oder weniger ausgedehnten kuchenförmigen, linsenförmigen Massen in die einhüllenden devonischen Schichten.

Normal zur Richtung der Spalte liegen daher auch die Grenzen, womit die einzelnen Gesteinsarten gegeneinander abstoßen: so die Grenze zwischen dem Gesteine der Wolfenburg und dem des Drachensfelsen, zwischen der Wolfenburg hinwieder und dem Tracht des Schallenberges, zwischen Perlenhardt und den Scheerköpfen, zwischen Rosenau und Wasserfall. 7)

Der Tracht am Drachensfelsen zeigt uns an seiner Westseite, dort wo er, wie wir im Vorhergehenden verfolgt haben, zwischen den Schichtenbänken der devonischen Schiefer niedersteigt, den Querschnitt der Spalte, auf welcher er emporgedrungen. Nicht wie ein isolierter Schlot erscheint er. Nirgendwo ist eine

eigentliche Überlagerung des Trachytes über dem Devon wahrzunehmen, sondern nur eine seitliche Begrenzung der beiden Gesteine, die andeutet, daß der Trachyt eigentlich in den Schieferbänken steckt, soweit dieselben überhaupt noch vorhanden sind. Die bis in das Rheinbett fortsetzende Trachytmasse gewinnt dadurch einen so durchaus plattenförmigen Charakter, daß sie in der That weit eher als ein mächtiger Gang, denn ein gleichmäßig umgrenzter Stiel bezeichnet werden muß. Unschwer erkennen wir nun in der isolierten Trachytpartie südlich vom Drachensfelsen am Eingange des Rhöndorfer Thales eine von der Hauptspalte abgezweigte seitliche Intrusion, deren Längserstreckung mit jener übereinstimmt. Sie bietet uns nur ihren Querschnitt rings vom Schiefer umschlossen dar. Wie die von der Spalte ausgehenden größeren, seitlich eingedrungenen Intrusivmassen ursprünglich gestaltet waren, vermögen wir nicht mehr zu bestimmen. Ihre alte Form hat die Denudation nun schon zu sehr zu nichte gemacht. Nur einigermaßen vermögen wir wohl noch die Richtung der größeren Intrusivstöcke, echter abhissiger, felsiger Kuchen, wahre Batholithen, wie sie Süß genannt hat, aus ihren Trümmern zu bestimmen.

Ein solcher zog sich westlich und östlich von der Spalte in der Gegend der heutigen Wolfenbourg bis über den Hirschberg und die Breiberge hinaus. Ein zweiter umfaßt die Partie der Lohrberge, der Jungfernhardt und des Wasserfalls, ein dritter die Trachytmassen von Rosenau und Stenzelberg. Das läßt sich im einzelnen nur noch vermuten, nicht mehr erweisen!

Aber ganz analog liegen die Verhältnisse auch bei den jüngeren Basalten. Auch bei diesen fehlen alle Erscheinungen, welche auf ein oberflächliches Hervorbrechen der eruptiven Magmen schließen ließen. Schlackenkegel, Krater, Lavaströme, das alles ist, wenn es einst vorhanden war, der Zerstörung

anheimgefallen und die Basaltmassen, so wie wir sie heute sehen, erscheinen ebenfalls ihrer ganzen oberen Hüllen entkleidet.

Je mehr es möglich ist, das Maß der wirklich stattgefundenen Denudation an bestimmten Thatsachen zu erkennen, um so weniger kann es zweifelhaft sein, daß auch die basaltischen Regal und Stöcke ihre heutige Form nur der Erosion verdanken und daß sie nur Teile sind größerer, einst in der Tiefe stehender Gesteinszüge.

Gerade an einigen Basaltvorkommen vermögen wir es unzweifelhaft zu erkennen; daß sie ihrer ganzen Masse nach in den Schiefeln steckten und erst durch die Erosion daraus herausgelöst worden sind. So ist es mit dem Basaltfelsen von Rolandseck der Fall. Unmittelbar gewinnt man den Eindruck, daß erst durch die Bildung des Rheinthaies diese Basaltmasse an die Oberfläche trat. Ganz so verhält es sich mit den Felsen der Erpeler und Unkeler Leh. An der überaus lehrreichen und schönen Basaltkuppe des Scheidskopfes bei Remagen, auf die wir schon im Vorhergehenden einmal verwiesen, scheint der Basalt als eine mächtige Intrusion in den Schiefeln zu stecken. Die eine jetzt durch den tiefen Steinbruch trefflich entblößte Grenze des Basaltes setzt quer zur Schichtung der Grauwackenschiefer durch diese hindurch. Von der Hauptmasse des Basaltes zweigt sich eine schmälere, weithin zwischen die Schichtenfugen der Schiefer eindringende Intrusion ab. Auch hier erweist sich die Kuppe als eine bloße Denudationsform und ihre jetzige Gestaltung hat mit der ursprünglichen Form der basaltischen Intrusivmasse in den Schiefeln nichts zu thun.

Auch die kleinen nördlichsten Basaltkuppen des Finkenberges und der Raffeler Leh waren ursprünglich nicht an die Oberfläche emporgetreten, sondern steckten als Intrusionen in dem Braunkohleugebirge, aus dem sie erst während der Thalbildung bloßgelegt worden sind.

Viele Basalte in der Form von Gängen und den Schichten konform eingeschalteten Lagern hat uns der Bergbau z. B. auch nahe vom Siebengebirge kennen gelehrt. Ein ziemlich im Streichen der Grauwackenschiefer aufsteigender Gang von 20 bis 30 Fuß Mächtigkeit ist seiner Zeit auf der alten Bleierzgrube Johannessegen aufgeschlossen worden.⁸⁾ Häufiger sind in dem an Bergwerken so sehr reichen Siegerlande in der Tiefe stekende Intrusionen und Gänge von Basalt nachgewiesen worden, die ihren Weg nicht bis zur heutigen, noch weniger bis zur früheren Oberfläche des Landes fortzusetzen vermochten, und demnach über Lage gar nicht bekannt sind. Daß eine fortschreitende Denudation diese einst in Formen an die Oberfläche der Erde würde fördern können, welche den heutigen Zügen und reihenförmig angeordneten Gruppen von Basaltbergen gleichen, das erscheint nur eine Frage der Zeit.

Wir vermögen freilich auch die heute über dem devonischen Plateau aufragenden Basaltberge nicht nach ihrer ursprünglichen Zusammengehörigkeit wieder zu einander in Beziehung zu setzen. Die Lücken sind zu groß geworden, größer als die noch erhaltenen Reste und auch von diesen sind die Verhältnisse in der Tiefe fast ohne Ausnahme unbekannt.

Wenn wir also sowohl für die Trachyte wie für die Basalte die Ansicht gewinnen, daß das, was wir heute von diesen Gesteinen an der Oberfläche sehen, nur durch eine mächtige Abtragung bloßgelegte, ursprünglich abhssische Bildungen sind, so erscheint doch eines noch ein gewisses Bedenken zu erregen. Für die Trachyte, denen ein so viel höheres Alter zuerkannt wurde, hatte die Denudation schon zur Zeit der Bildung der Braunkohlen ein hohes, wenn auch nicht näher bestimmbares Maß erreicht. Die Basalte aber brachen erst um diese Zeit und zum Teil nach derselben hervor. Für diese muß also

das ganze Maß der Denudation, wie wir es vorhin vorausgesetzt haben, in tertiärer und nachtertiärer Zeit erfolgt sein. Wir sind weit besser in der Lage das Fortschreiten und die wirksamen Ursachen der Denudation gerade für diese Zeit zu verfolgen als für die vorhergehende, und gewinnen hierdurch leicht auch einen Begriff von den Zeiträumen, um welche es sich hierbei handelt.

Greifen wir in die Zeit zurück, in welcher sich die Sandsteine und Quarzite mit den Resten der üppigen, für uns fremdartigen Waldflora gebildet hatten.

Wir hatten schon vorhin darauf aufmerksam gemacht, daß die Bildung der Konglomerat- und Braunkohlenablagerungen, welche den Hauptbestandteil unserer tertiären Bildungen ausmachen, in einem flach ansteigenden Küsten- und Sumpflande erfolgte, durch welches ein mindestens mehrere Meilen breiter, in mehrere Arme geteilter Strom nach Norden floß.

Das Land befand sich offenbar in einer abwärts gerichteten Bewegung, d. h. das Meeresniveau stieg empor. Mehr und mehr wurde also die Oberfläche vom Meere überflutet und die Zone der Brandung rückte nach Süden vor.

Auch die Braunkohlenablagerungen schritten nach Süden zurück, die nördlicheren und tieferen sind die älteren, die südlicheren die jüngeren. Die fortschreitende Transgression des Meeres, die wir in den charakteristischen Geröllen erkennen, welche über den Braunkohlenablagerungen liegen und in der jedesmaligen eigentlich litoralen Zone zur Sedimentierung kamen, ging über die äußerste Grenze der Braunkohlen unseres Gebietes hinaus.

Diese Gerölleschichten, die wir auf dem Grauwackenplateau in weiter Verbreitung finden, bezeichnen in ihrer südlichsten Grenze die weitesten, heute überhaupt noch nachweisbaren Fort-

schritte der Meeresküste. Daß sie sich noch weiter nach Süden erstreckt haben, als wir sie heute finden, ist durchaus wahrscheinlich. Abwärts nach Norden liegen die Gerölle in immer zunehmender Mächtigkeit. Rheinaufwärts gehen sie südlich jedenfalls bis auf die Höhen am Brohlthale und bei Neuwied. Nur die Gerölleschichten sind hier gemeint, die oben auf der Höhe des Schieferplateaus liegen.

So mußte mit dem Fortschreiten der Küstenzone die Brandung auch über das Siebengebirge hinschreiten. Lange Zeiträume hindurch schlugen die Meereswellen zerstörend an den nordwestlichen Fuß der Berge an und nagten an den Gesteinsmassen und gruben sich mit steilen Wänden in dieselben hinein.

Aber die fortschreitende Senkung des Landes ließ die Brandung nicht stille stehen. Sie schritt über die Trachytberge hin und ließ diese als Inseln hinter sich im Meere zurück. Tiefer und tiefer sanken dieselben in der steigenden Flut unter. Da die Gerölle heute noch in Höhen von über 1000 Fuß über dem Meere gefunden werden, so konnte natürlich von der heutigen Höhe der Berge nicht viel über dem Meeresspiegel bleiben. Wohl waren die Trachytmassen damals viel höher, aber dennoch tauchten sie vielleicht ganz unter. Die glatte Meeresfläche breitete sich darüber aus, nur durch kräuselnde Wirbel ver-ratend, daß hier der zukünftige schönste Bergschmuck einer Landschaft versenkt sei, der Zeiten harrend, die ihn wieder zu heben vermöchten.

Dann folgte die rückwärts gerichtete Bewegung des Meeres. Noch einmal schritt die Brandungszone über das Gebirge hin. Der rückschreitenden Uferlinie aber folgte nun sofort der nordwärts gerichtete Strom, der mit ganz besonders wirkungsvoller Zerstörung nur die Südseite des Gebirges traf.

Er legte hinweg, was die doppelte Arbeit der Brandung gelockert und zerklüftet hatte. So finden wir südlich die steileren Abhänge der Trachttberge und nur noch vereinzelt Reste, die uns gleichwohl erkennen lassen, daß auch nach dieser Seite einst bedeutendere Massen vorhanden waren.

Das war die Zeit, in welcher auch die Basaltmassen in ihren oberen Theilen, wie z. B. am Basaltbrüche des Dattenberges bei Linz so schön zu sehen ist, vollkommen zu einer fast horizontalen Ebene abgehobelt und geglättet wurden, über welcher dann die Geröllschichten in horizontalen mächtigen Bänken sich absetzten.

Aber auch von diesen hat die unermüdlche und immer aufs neue angreifende Denudation nur einen kleinen Teil der ursprünglichen Ablagerungen übrig gelassen.

Denn allmählich bereitete sich die Bildung des heutigen Rheinthales vor. Je mehr der alte Rheinstrom mit dem Zurückweichen des Meeres sein Niveau vertiefte, um so mehr schnitten auch alle Seitenthäler in das Gebirge ein, da wo wir sie heute sehen. Die ersten Anfänge der Quertthäler zum Hauptthale, das Thal von Rhöndorf, das des Wintermühlhofes waren zwar vorgebildet, ihre eigentliche Austiefung erfolgte erst jetzt. Jetzt erst wurden die Trachtt-, Basalt- und Schiefermassen im einzelnen gegliedert und die schönen Formen des Antlizes herausgemeißelt, dessen Anblick uns so oft, wenn wir zu ihm im Abendrote unsere Blicke wenden, mit Bewunderung und Entzücken erfüllt.

Der Zeit nach freilich war dieser letztere Prozeß der kürzere, der Wirkung nach der geringere. Was jetzt von den alten Gesteinsmassen noch zum Verschwinden gebracht wurde, ist nur unbedeutend gegen das, was sie schon vorher verloren hatten. Und doch welch' eine Abtragung und Zerstörung muß auch noch

nach der Periode der Geröllschichten über das Land und seine Berge dahingegangen sein!

Einen richtigen Maßstab für die Größe der Erosion seit jenem Zeitraume gewinnen wir nicht dadurch, daß wir die heutige Höhe des devonischen Plateaus über dem Rheinspiegel und die Differenz mit diesem letzteren in Betracht ziehen. Denn daß auch die Höhe der Plateaufläche in einem mit der Vertiefung der Thäler in gewisser Beziehung gleichen Schritt haltenden Maßstabe erniedrigt wurde, scheint hierbei nicht außer Acht gelassen werden zu dürfen. Andererseits aber müssen wir auch unter die Bedeckung mit jüngeren Anschwemmungen, in welchen das heutige Rheinbett gelegen ist, bis auf die Oberfläche des devonischen Gebirges hinuntergreifen, um die ganze Höhe der stattgehabten Vertiefung der Erosionsrinne des Rheines zu messen.

Die devonischen Schichten liegen keineswegs nahe unter dem heutigen Strombette, sondern sind zum Teil mit einer sehr mächtigen Ablagerung aus Ablägen des Flusses selbst wieder überdeckt. Daß aber der Rhein nicht mehr in seinem eigentlichen, in den devonischen Schichten ausgetieften Bette fließt, sondern hoch darüber in einer Rinne seiner eigenen Aufschüttung über dem Devon, das zeigt uns, daß die Oberfläche des Landes aufs neue sich gesenkt haben muß, nachdem sie nach Ablagerung der Gerölle in einer aufsteigenden Bewegung begriffen war. Diese Oscillation aber ist in der allerjüngsten geologischen Vergangenheit erfolgt.

Die auf der Höhe des Unkelers Steinbruches, 76 Meter über dem heutigen Spiegel des Flusses und 170 Meter davon entfernt, zahlreich angeschwemmten Tierreste sind für uns eine unwiderlegliche Flutmarke, die uns von der Höhe des damaligen Flußlaufes ein deutliches Bild gewährt. ⁹⁾

Wenn wir uns heute das Land um 76 Meter gesenkt denken, würde wieder die Meereswelle brandend an die Felsen des Siebengebirges schlagen. Bonn liegt heute nur 60 Meere über dem Meere. Jene Tierreste aber wurden dort im Löß gefunden unter Umständen, die keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß sie durch eine Anschwellung des Rheines dorthin zusammengeführt worden sind. Aus der Art jener Tiere — fünfzehn verschiedene Arten und fünfzig einzelne Individuen: Elephant, Rhinoceros, Moschusochse, Pferd, Hirsche, Hund u. a. sind in den aufgefundenen Knochen repräsentiert — und aus den Lagerungsverhältnissen des Löß aber wissen wir, daß die Zeit jener Fluthöhe des Rheines der allerjüngsten geologischen Vergangenheit angehört. Es ist die Schwelle des Zeitalters des Menschen, ja vielleicht war dieser schon Zeitgenosse jener Tiere und Zeuge jener letzten gewaltigen Niveauschwankung.

Welch' eine lange Zeit über diesen Oscillationen des auf- und absteigenden Meeresspiegels dahinging, das vermögen wir uns vorzustellen und doch waren diese nur der Schritt von der diluvialen Zeit bis zur Gegenwart. Welche Zeiträume müssen vergangen sein über der Bildung der gesamten tertiären Ablagerungen und wie lange endlich noch vor diesen seit der Entstehung der Trachte und bis zur Bildung der ersten Quarzitäbänke unter den Konglomeraten des Siebengebirges!

Solchen unmeßbar langen Zeiträumen und den allerwärts deutlich sichtbaren Anzeichen wirklich vollzogener ungeheurer Denudation und Zerstörung gegenüber kann es unmöglich allzugewagt erscheinen, wenn wir den Satz aufstellen, daß das heutige Siebengebirge in seiner Plastik weit mehr die Wirkungen der abtragenden Zerstörung als das Resultat der aufbauenden Gesteinsentstehung ausdrückt; daß in der That die Gesteinsmassen, sowie sie

jetzt auf der Basis der devonischen Formation zu ruhen scheinen, nur das alte Kerngerüste, die erstarrten Tiefen des alten Schlundes zeigen, aus denen sie einst emporstiegen. Aber die Gewißheit bleibt bei alledem bestehen, daß die Gesteinsmassen als Magmen durch die Schieferungsflächen aus dem Inneren der Erdrinde empordrangen. Und daran knüpft sich dann natürlich noch die eine Frage, welche Kraft sie emporhob und durch die Schichten aufwärts schob.

An keiner der freilich nicht zahlreichen Stellen, an denen die Grenze der Trachyte oder Basalte und des Schiefergebirges bloßgelegt ist, vermag man auch nur das geringste Anzeichen wahrzunehmen, daß diese Eruptivgesteine eine hebende oder auch nur in geringem Maße die selbständige Lagerung der Schichten störende Einwirkung ausgeübt hätten.

So erkennen wir, daß sie nicht Träger einer treibenden, hebenden Kraft waren, sondern daß sie selbst durch andere Kräfte emporgetrieben wurden.

Scheint es doch schon mechanisch eine ganz unhaltbare Voraussetzung, daß ein flüssiges Gestein die Wege selbst aufreißt und spaltet, auf denen es, sei es in der Form schmaler Intrusionen oder mächtiger in die Schichten hineingepreßter Lager, eindringt und erstarrt.

Fast mit Notwendigkeit muß man im Gegenteil annehmen, daß dem Eindringen der flüssigen Eruptivgesteine die Bildung der Spalten und Wege, auf denen es folgte, vorausging. Sind aber die Spalten eine der Injektion vorausgehende Bildung, so müssen dieselben eine andere von dieser unabhängige Ursache haben.

Die Spaltenbildung ist die Folge der Gebirgsfaltung und eine intensive Zusammenschiebung von Schichten zu Falten ist nicht denkbar ohne die Bildung solcher Diskontinuitäten.

Versuchen wir es nur einmal Tafeln aus einem nur wenig biegsamen Materiale zu falten, zusammenzuschieben, so werden die Tafeln einreißen und zwar liegen die Risse an den Stellen stärkster Faltung und stehen senkrecht zur Richtung, aus welcher der faltende Druck gewirkt hat. Längs eines so entstandenen Risses oder einer Spalte, die parallel gelegen ist den Linien der Falten, erfolgen Bewegungen der zusammengeschobenen Teile, um das Maß der stattgefundenen Pressung zu kompensieren.

Streichende Spalten sind sonach auch die Folge der Gebirgsfaltung und die längs solcher Spalten erfolgende Verschiebung der beiden Gebirgstheile ist gewissermaßen die höchste Potenz der Faltung.

Daß die Grauwackenschichten eine stark zu Falten zusammengeschobene Gebirgsmasse sind, haben wir schon im Vorhergehenden gezeigt. Daß die Spalte, auf welche wir aus der heute noch sichtbaren Unordnung der Trachyte geschlossen haben, im Streichen der Gebirgsschichten gelegen ist, haben wir dabei ebenfalls schon angedeutet.

Wenn nun auch anderweitig ziemlich allgemein die Erfahrung gemacht worden ist, daß das Herausdringen vulkanischer Massen auf Spalten erfolgt, welche durch die zusammenschiebenden Wirkungen der Gebirgsbildung entstanden, so vermögen wir dann wohl in noch etwas bestimmterer Weise die Existenz einer solchen streichenden Spalte zu erkennen.

Auch möchte man fast vermuten, ein Beweis hierfür liegt freilich noch nicht vor, daß längs der Spalte, welche durch die Linie des Siebengebirges, die Linie Berkum-Ittenbach, bezeichnet wird, auch eine Dislokation, eine Überschiebung des südlichen, hangenden Gebirgsteiles über den nördlichen erfolgt sei. Die Oberfläche der devonischen Schichten liegt thatsächlich nördlich

vom Siebengebirge bedeutend tiefer als südlich desselben. Sie liegt an den Gehängen des rechten Rheinufers zwischen Döllen-
dorf und Oberkassel und noch weiter nördlich nirgendwo mehr
sichtbar über der heutigen Thalsohle. Unzweifelhaft hat also
eine bedeutende Einsenkung der Schichten des Devons nördlich
der angenommenen Spaltenlinie stattgefunden.

Die Spalte, welche im Sinne der Faltung sich gebildet hatte,
wurde also auch zu einer wahren Bruchlinie im Gebirge.

Und wenn nun in der That Spalten und Bruchlinien die
Wege sind, welchen die vulkanische Kraft folgt, um ihre Produkte
aufwärts zu bewegen, so erscheint es auch naheliegend, daß es
gerade der Druck einer abwärts bewegten, einsinkenden Gebirgs-
masse sei, welche die flüssigen Magmen in die durch den Falten-
prozeß gebildeten Hohlräume hineinpreßt und darin emportreibt.

Wir müssen hierbei freilich noch auf eine andere Vorstellung
zurückgreifen.

Mehr und mehr kommt man in der Lehre vom Vulkanis-
mus zu der Überzeugung, daß nicht ein einziges, glutflüssiges
Reservoir das ganze Innere der Erde erfülle, sondern daß viel-
mehr der Kern des Planeten fest sei bis zum Mittelpunkte und
daß nur einzelne lokale Lavabehälter oder Schmelzherde fort-
während im erstarrten Kerne neu gebildet werden können.

Unzweifelhaft befindet sich das Innere der Erde schon in
einer Tiefe, die mit Bezug auf den Gesamtdurchmesser noch als
der Oberfläche nahe, fast als peripherisch bezeichnet werden kann,
in einer so hohen Temperatur, daß dieselbe hoch genug sein
würde, die Gesteine zum Schmelzen zu bringen, wenn sie nicht
unter dem Drucke der auf ihnen lastenden Gesteine der oberen
Erdrinde sich befänden.

Aber wie das Wasser, wenn es unter hohem Drucke steht,
weit über seinen Siedepunkt, der unter einer Atmosphäre bei

100° C. gelegen ist, erhitzt werden kann, ohne zum Sieden zu kommen, so können wir auch eine Gesteinsmasse weit über ihren Schmelzpunkt erhitzt denken, ohne daß die Schmelzung eintritt, wenn eben ein sehr hoher Druck auf jene ausgeübt wird.

Wird der Druck aufgehoben, so tritt dann der Übergang zu Dampf beim Wasser, in den Schmelzfluß bei einer überhitzten Gesteinsmasse plötzlich und gewaltsam ein.

Gerade in den Vorgängen der Gebirgsfaltung können wir uns recht wohl vorstellen, daß Schichten, die in der Tiefe und unter dem gewaltigen Druck der aufliegenden Rindenteile, in einer Temperatur von vielen tausend von Graden an gewissen Stellen des Erdinnern liegen, durch Entlastung zu flüssigen Lavareservoirs werden.

Durch die Faltung stauen sich thatsächlich Schichtenkomplexe von ihrer Unterlage ab und lassen also druckfreie Stellen, wenigstens für eine Zeit lang, unter sich. Diese bilden dann die eigentlich vulkanischen Herde. Die dort liegenden Gesteine werden wieder flüssig. Daß eine solche Wiedereinschmelzung vorher fester Gesteine in der That erfolgt ist, das haben auch andere neuere Untersuchungen ergeben, die z. B. gezeigt haben, in welch' hohem Maße an der Bildung der basaltischen Gesteinsmassen wieder eingeschmolzene und aufgelöste ältere Olivingesteine Teil genommen haben, deren Reste wir manchmal noch zahlreich in den Basalten liegen sehen. Vielleicht dürfen in gleichem Sinne auch manche Reste älterer Gesteine gedeutet werden, welche die Trachyte umschließen und aus der Tiefe heraufbringen. ¹⁰⁾

Wenn nun längs der im Zusammenhang mit der Faltung gebildeten Spalten zugleich ein Nieder sinken einzelner Gebirgs-
teile stattfindet und dadurch wieder ein Druck auf das nun flüssige Magma ausgeübt wird, so wird dieses notwendig ge-

rade in die Spalten hineingepreßt, längs deren der Bruch und die Bewegung erfolgte.

Und da mit der Faltung auch ein Abstaunen, gewissermaßen ein Aufblättern der einzelnen Schichten von einander erfolgt, ganz so, wie wenn wir einen Stoß über einander gelegter Papierbogen zusammenschieben, so bilden sich auch mit Vorliebe gerade solche Intrusionen des flüssigen Magmas, die später als lagerartige Gesteinsmassen zwischen den Schichten erscheinen.

In der Fortdauer der gebirgsbildenden Vorgänge ist dann die Kontinuität in den vulkanischen Ausbrüchen für lange Zeiträume gewahrt.

Auch im Siebengebirge erfolgte dies Hinaufpressen des Magmas keineswegs auf einmal. Die verschiedenen Arten der trachytischen Gesteine zeigen uns die nach einander auf derselben großen Bruchspalte sich folgenden eruptiven Vorgänge gleicher Art an. Dort, wo wir Basalte über Trachyten liegen sehen, erfolgte das Hinaufpressen basischeren Magmas auf nahezu den gleichen Wegen, auf denen der Trachyt empordrang. Kleinere, seitlich von der Hauptspalte ausgehende Injektionen mit flüssigem Magma erfolgten durch die ganze Zeit der Ablagerung der Konglomerate und Braunkohlen hindurch. Das sind die in diesen aufsteigenden Trachyt- und Basaltgänge.

Aber mehr und mehr scheint auch die Beschaffenheit des Magmas eine basischere geworden zu sein und schon nach der Mitte der tertiären Epoche wurden im Siebengebirge nur noch Basalte produziert. Die letzte Wirkung auf derselben Bruchspalte erfolgte am Rodderberge. Inzwischen war die Oberfläche des Landes aber so erniedrigt, daß die eruptiven Gesteine mit Zertrümmerung und Zerstäubung an die Oberfläche zu treten vermochten. So bildeten sie einen Schlackenkegel, dessen Krater wir noch wohl erhalten vor uns sehen. Aber die Erfüllung des-

selben mit Vöß zeigt, daß auch dieser Krater doch wohl noch einmal unter eine Wasserflut getaucht wurde.

Wollen wir nun versuchen, in kurzen Worten das Vorhergehende zusammenfassend, die Entstehung des Siebengebirges zu schildern, so würden wir sagen:

Auf einer durch die Gebirgsfaltung im devonischen Schichtengebäude hervorgerufenen, im Streichen der Falten gelegenen großen Bruchspalte drangen durch Abstauung und Entlastung flüssig gewordene Magmen bis in die obersten Teile jenes Schichtensystems, vielleicht auch bis zur Oberfläche empor. Das geschah im Beginne der tertiären Ablagerungen.

Durch Denudation, welche in der mehrfach hin- und hergehenden Brandungszone des Meeres und dem breiten Strome ihre überaus wirksame Ursache fand, wurde eine mächtige Decke devonischer und eruptiver Gesteine über der heutigen Gebirgshöhe abgetragen und immer tiefere Teile der alten Intrusivmassen bloß gelegt. Masse und Anordnung der Konglomerate lassen erkennen, daß diese aus der Zerstörung hervorgingen; aber auch sie selbst sind nur noch zum kleinsten Teile ihrer ursprünglichen Masse vorhanden.

Die Bildung der Trachyt- und Basaltmassen erfolgte zwar zeitlich nach einander, aber unter sonst ganz gleichen Bedingungen der Intrusion. Ursprünglich oberflächliche eruptive Bildungen sind aus jener ältesten Zeit gar nicht mehr erhalten.

Das Siebengebirge ist also nur eine gewissermaßen aus den derben Grundmauern bestehende Ruine eines früher sehr viel höheren und mächtigeren Baues, dessen einstige Gestaltung und Bauweise kaum aus

den noch erhaltenen Trümmern wieder zu einem klaren Bilde zusammengefügt werden kann.

Im geraden Gegensatz zu dem ersten Eindruck, den uns der Anblick seiner Züge gemacht hat, die uns einen scheinbar einfachen Bau und darnach eine einfache Geschichte zu verraten schienen, erkennen wir jetzt, daß die Entwicklungsphasen der schönen Berge eine sehr verwickelte und vielartige Folge von Vorgängen umfassen, die im einzelnen vollkommener aufzuklären und in ihrem Zusammenhang zu verstehen es doch noch mancher Aufschlüsse und Studien bedarf. So aber ist es bei den meisten Gebirgen. Je mehr wir durch die Fortschritte der Geologie in den Zusammenhang ihrer äußeren Gestalt und ihres inneren Baues einzudringen vermögen, umsomehr erfahren wir, daß wir uns immer noch in den Anfängen eines eigentlich befriedigenden Verständnisses derselben befinden.

Einfacher jedenfalls war die Erklärung des Schweizer Scheuchzer, der da sagte, daß Gott die Berge in ihrer heutigen Gestalt dorthin gesetzt habe, wo er Platz und Steine genug fand, um sie aufzubauen.

Wenn wir Geologen aber uns nicht mit dieser frommen Resignation zufrieden geben, sondern die allmähliche Entwicklung der Gebirge zu ihrer heutigen Form nach Zeiträumen von Dekaden von tausend Jahren messen und wenn wir nachzuweisen bemüht sind, daß die vielfach sich folgenden Phasen des Aufbaues und der Zerstörung nach der strengen Gewalt ewiger Naturgesetze sich aneinanderreihen, so nähern wir uns damit doch dem Begriffe von der unendlichen Größe und Allmacht des Schöpfers gewiß mehr, als indem wir uns dem Glauben hingeben, daß Gott nur mit dem Maßstabe eines unvollkommenen irdischen Baumeisters und mit menschlich begreifbaren Hülfsmitteln seine schöpferische Thätigkeit ausgeübt habe.

Anmerkungen.

1) Vergl. Artikel: Gebirge, von A. v. Lasaulx, Bb. I, pag. 515, des Handwörterbuches der Mineralogie, Geologie u. Paläontologie in Treubndt's Encyclopädie.

2) Dechen, Dr. H. von: Geognostischer Führer in das Siebengebirge. Mit mineralogisch-petrographischen Bemerkungen von G. vom Rath. Bonn 1861; mit geogr. Karte. Bezüglich der Literatur über das Siebengebirge u. vieler auch in diesem Vortrage benutzten Angaben muß auf diese für die Kenntnis des Siebengebirges bahnbrechende Schrift verwiesen werden. Eine neuere Ausgabe existiert leider nicht.

3) Vergl. v. Rath's petrograph. Bemerkungen in vorstehender Schrift, pag. 66 u. ff.

4) Dechen, Dr. H. von: Geognostische Beschreibung der Vulkanreihe der Bördereifel und des Raacher Sees und seiner vulkan. Umgebung. Verhandl. d. naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande u. Westfalens 1861 u. 1863.

5) Dechen: Siebengebirge, pag. 355.

6) Süh, E.: Das Antlitz der Erde. Prag u. Leipzig 1883, pag. 222.

7) Vergl. die Karte des Siebengebirges, von v. Dechen.

8) Dechen, l. c. pag. 46.

9) Schöarze, G.: Über das Vorkommen fossiler Knochen am Unkelstein. Verhandl. d. naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande u. Westfalens. XXXVI. 1879. pag. 106.

10) Bleibtren, R.: Beiträge zur Kenntnis der Einschlüsse in den Basalten. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1883.

