

Bericht

über die Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Versammlung in Koblenz, August 1906.

Von

H. Rauff, E. Kaiser und G. Fliegel.

- I. **H. Rauff:** Vulkangebiet des Laacher Sees.
 - II. **E. Kaiser:** Basaltdurchbrüche und Rheinterrassen bei Linz. Rolandseck und Rodderberg.
 - III. **E. Kaiser:** Siebengebirge.
 - IV. **E. Kaiser:** Rheinterrassen zwischen Bonn und Köln. Verlauf der Exkursion.
 - G. Fliegel:** „Das linksrheinische Vorgebirge“.
-
-

Bericht über die Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Versammlung in Koblenz, August 1906.

(8 Textfiguren).

Von Herren **H. Rauff, E. Kaiser** und **G. Fliegel**.

- I Tag. Vulkangebiet des Laacher Sees.** Bericht von **H. RAUFF**. (Mit Beitrag von **E. Wüst** über den Löß des Herchenberges).
- II. Tag. Basaltdurchbrüche und Rheinterrassen bei Linz. — Rolandseck und Rodderberg.** Bericht von **E. KAISER**.
- III. Tag. Siebengebirge.** Bericht von **E. KAISER**.
- IV. Tag. Tertiär und Diluvium zwischen Bonn und Köln.** Bericht über den äußern Verlauf der Exkursion und die Rheinterrassen von **E. KAISER**.
„Das linksrheinische Vorgebirge“ von **G. FLIEGEL**.

I. 12. August. **Vulkangebiet des Laacher Sees.** 59 Teilnehmer. Führung: **H. RAUFF** und **E. KAISER**.

Karten: **VON DECHEN**, Geologische Karte von Rheinland und Westfalen, 1 : 80000, Sekt. Koblenz und Mayen. — **LEPSIUS**, Geologische Karte des Deutschen Reiches, 1 : 500000, Sekt. Köln. — Meltschblätter 1 : 25000: Neuwied 3214, Bassenheim 3269, Mayen 3268, Burgbrohl 3213.

An Literatur vgl. besonders: **H. VON DECHEN**. Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkanischen Umgebung. Bonn 1864.

W. BRUHNS. Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen. Verh. d. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. 48. Jahrg. 1891, S. 282—354, mit Literaturverzeichnis.

K. BUSZ. Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees. Ebenda S. 209—281.

K. VOELZING. Der Trass des Brohltals. Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. L.-A. u. Bergak. zu Berlin. 1907, S. 1 ff. (unter der Presse).

Koblenz-Niedermendig. Um 8 Uhr morgens fuhr man mit der Bahn von Koblenz über Andernach nach Niedermendig. Man durcheilte damit den sehr jugendlichen Einbruchskessel des Neuwieder Beckens, der mit vulkanischen Tuffen, besonders Bimstein erfüllt ist. Die Eruptionen, die diese Aschen auswarfen, reichten bis in die prähistorische Zeit hinein; denn mächtige Bimsteinablagerungen überdecken auf den verschiedensten Höhenlagen des Beckens den

Löß oder wechsellagern stellenweise mit ihm. Von der Bahn aus hatte man gute Einblicke in zahlreiche Bimsandgruben mit ihren scharf gesonderten, etwas welligen Schichten und Britzbanken. Sie liefern das Material für eine blühende Industrie, die zahlreichen „Schwemmstein“-Ziegeleien, die besonders bei Urmitz, Weißenturm, Andernach, Niedermendig, aber auch auf der rechten Rheinseite weite Felder einnehmen.

Bei Plaidt südlich Andernach wendet sich die Bahn nach Westen und tritt hier in das eigentliche Vulkangebiet des Laacher Sees ein. Links grüßt der Kamillenberg herüber mit seinem alten Kirchlein. Unweit davon erhebt sich Ruine Wernerseck auf einem Sporn von Unterdevonschiefer am Rande des steil eingeschnittenen Nettetales. Wernerseck gegenüber an der rechten Talwand ein Lavaström, der von der Berggruppe des Michel- und Langerberges, der Eiter- und Wannenköpfe ausgeht, sich nach W in das Tal ergossen hat und in einer langen Strecke vom Flusse sehr gut aufgeschlossen worden ist. Deutlich zeigt seine Auflagerung auf Devon, (stellenweise auch auf darüberlagernden Braunkohlentonen), 17—18 m über der heutigen Talsohle, daß das Tal zur Zeit des Lavaergusses noch nicht so tief eingeschnitten war als jetzt; auch läßt sich erkennen, daß das Gefälle der Nette damals beträchtlich stärker war als heute.

Von derselben Berggruppe ist ein anderer Lavaström nach O in das Saffiger Tal geflossen, das östlich von Plaidt in die Nette mündet. Ihm gehören wahrscheinlich die Lavafelsen an, die den vielbesuchten Wasserfall der Rauscher Mühle bei Plaidt verursachen. Als dieser Lavaström ausbrach, war die Nette an der Rauscher Mühle, anders als bei Wernerseck, bereits unter ihre jetzige Sohle eingeschnitten, denn die Unterkante des Lavaströmes, die durch einen Entwässerungstollen aufgeschlossen ist, liegt unter dem jetzigen Bachbette. Bis heute hat also der Bach die ihn stauende Lava noch nicht durchsägen und seine frühere Tiefe noch nicht wiedergewinnen können. Die Lava an der Rauscher Mühle (Saffiger Strom?) ist also jünger als der große Nettetstrom gegenüber Wernerseck. In derselben Weise wie hier kann man auch in andern Tälern des Gebietes das höhere oder geringere Alter der verschiedenen Lavaströme ablesen.

Auf der Weiterfahrt sieht man zwischen Plaidt und Kruft links den zweispitzigen und dadurch kraterähnlichen Plaidter Hummerich oder Sattelberg und den Korretsberg, zwei Vulkane, von denen ebenfalls Lavaströme in das Nettetäl geflossen sind,

die die westliche Talwand flankieren. Rechts von der Bahn erheben sich der spitze Kegel des Nastberges bei Eich, der Nickenicher Sattel und andre charakteristisch gestaltete Kuppen. Aber auch der Vordergrund neben der Bahn fesselt das geologische Interesse. Hier reihen sich links große, offene Trass- oder Ducksteingruben neben einander. Dieser Trass, der das flache Tal des Krufter Baches ausfüllt, ist von demselben Alter wie die Hauptmasse des Bimsteins im Neuwieder Becken, denn er wird davon über- und unterlagert. Das allgemeine Profil der Plaidter Trassgruben zeigt uns folgende Schichten:

- 7) Trachytbimstein, bis zu Tage anstehend, 3—4 m.
 - 6) Duckstein (mit einer zur Trassbereitung brauchbaren mittlern Lage von 1,5—10 m Mächtigkeit zwischen zwei dazu unbrauchbaren Lagen („Asche“ und „Tauch“) 12—15 m.
 - 5) Trachytbimstein, 1,5—2,2 m (mit einem sehr starken Grundwasserstrom).
 - 4) Löß, 0,7—1 m.
 - 3) Basaltlava, 1,2 m.
 - 2) Schwarzer, loser Tuff, 0,6 m.
 - 1) Brauner, fester Tuff mit Blattabdrücken der Braunkohlenzeit; der älteste im Gebiete bekannte Tuff, 1 m.
- } oder dafür Ton des Braunkohlengebirges.

Bevor man Niedermendig erreicht, hat man rechts noch einen schönen Blick in den großen, Caldera-artigen Schlackenkrater des Krufter Ofens, von dem wahrscheinlich ein Lavaström nach Süden ausgebrochen ist. Doch läßt sich darüber nichts sichres aussagen, weil der Strom, den man dafür halten kann, etwa 5 m unter Bimstein begraben liegt und nicht verfolgt worden ist.

Niedermendig. Am Bahnhof Niedermendig bestiegen die Teilnehmer Wagen, die sie zuerst nach dem neuen Basaltbruche von FRANZ XAVER MICHELS fuhren.¹⁾

¹⁾ Auf dem Meßtischblatte Mayen (No. 3268) ist nördlich von Niedermendig ein großes Steinbruchsfeld verzeichnet; es ist das Gebiet der unterirdischen Mülsteinlavabrüche. In diesem Felde liest man das Wort „Luftschächte“ zu beiden Seiten eines NNO laufenden Weges. Über dem Worte „Schächte“ steht „Brauereien“. Das „ue“ des letzten Wortes bezeichnet die Stelle des neuen, erst im vorigen Jahre angelegten MICHELS'schen Bruches, des ersten, der die Lava wegen verhältnismäßig geringen Abraums durch Tagebau gewinnen kann.

Herr MICHELS empfing die Geologen mit bekannter Zuvorkommenheit und verpflichtete sie zu besonderm Danke durch belehrende Auskunft und Verteilung von Photographien. Auch hatte er eine hübsche Sammlung von Wirbeltierresten aus dem Löß der Grube und kostbare Lava-Mineralien in besonders großen Krystallen ausgestellt. Allgemein bewunderte man drei Zirkonkrystalle, die folgende Dimensionen hatten: $30 \times 6 \times 8$, $21 \times 6 \times 5$, $16 \times 8 \times 8$ mm.

In vortrefflicher Weise übersieht man im MICHELS'schen Bruche und dem zu ihm führenden Einschnitte die vulkanischen Bildungen, die den Boden von Niedermendig zusammensetzen. 11—12 m hohe Bimsteinwände umgrenzen die Grube bis zur Oberfläche (Fig. 1).¹⁾ Horizontale, nach unten hin leicht wellige, in Material und Konsistenz, Farbe und Korn verschiedene, dünne und dicke Bänke heben sich scharf voneinander ab. Die Tuffnatur dieser Bänke ist sofort unverkennbar. Neben großen und kleinen Bimsteinstücken sieht man Brocken und Bröckchen von grauem Trachyt, feine, graue Asche, Krystalle und Krystallbruchstücke von Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen u. s. w., schwarze Schlacken, dichte und poröse Basaltlava von den kleinsten Stückchen bis zu zentnerschweren Blöcken, massenhaft kleine Schülfer, aber auch ansehnliche Fragmente von Schiefer und Grauwacke, d. h. des vom Vulkan durchbrochenen, devonischen Untergrundes. Etwa $2\frac{1}{2}$ m unter der Oberfläche liegt eine sog. Britzbank von 0,2 m Mächtigkeit. Darunter versteht man eine dichte, bis lehmartig-feinerdige, gelbe, graue oder braune, wasser-aufhaltende Tuffplatte, die sich durch größere, manchmal steinharte Festigkeit auszeichnet. Stellenweise kommen im Bimstein des Neuwieder Beckens mehrere solcher Britzbänke in verschiedenen Höhenlagen vor; sie scheinen z. T. ziemlich weit durchzulaufen und lokal als Leitschichten verwendet werden zu können.

Die schon erwähnten Stücke von Basaltlava, die der Bimstein umschließt, erreichen im MICHELS'schen Bruche sehr ansehnliche Größen. Als gewaltige Bomben sind sie in die Aschenschichten eingeschlagen; das beweisen die Störungen, die sie darin verursacht haben, Fig. 2. Sie haben die Schichten unter sich tief eingefaltet, zusammengestaucht, Flexuren und kleine Verwerfungen darin bewirkt. Die elliptische Bombe (links über

¹⁾ Über der Westseite des Bruches war, wie dessen Wände zeigen, die Oberfläche früher von einer N-S gerichteten, etwa 5 m tiefen Delle durchzogen, die jetzt mit Lehm, Bimstein- und Lavastückchen vollgeschwemmt ist.

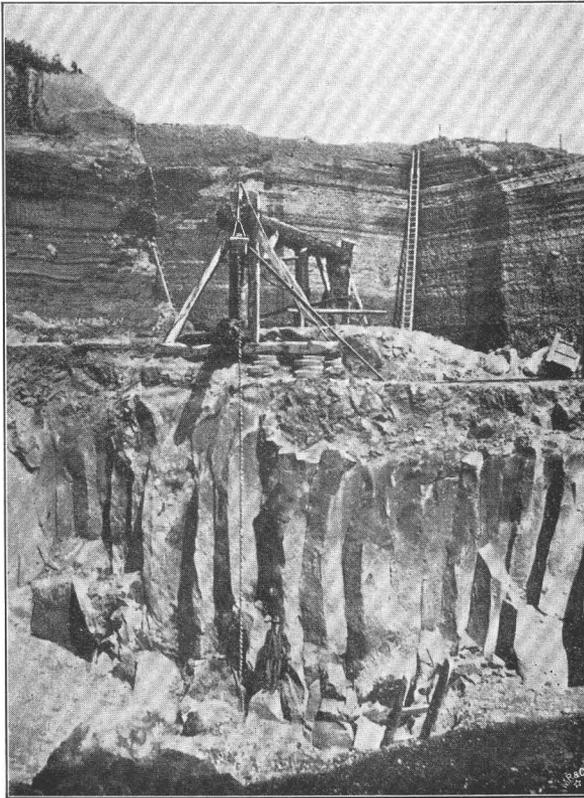


Fig. 1.

Lavabruch von F. X. MICHELS.

Erster Tagebau bei Niedermendig. Oben Bimsteinschichten mit Basaltbomben, unten Säulenbasalt mit relativ dünnen Säulen, wie sie für den obern Teil des Lavastromes bezeichnend sind.

dem Arbeiter in Fig. 2) mit deutlich schaliger Absonderung, hat $0,6 \times 1$ m Durchmesser; die größte, die wir bei unserm Besuche des Bruches fanden, war ein Block von $1 \times 1,3 \times 2$ m Durchmesser. Das Gestein dieser großen Bomben ist der darunterliegenden Basaltlava ganz ähnlich und ebenso porös wie diese; doch zeigt es mehr makroskopisch sichtbaren Augit, ist härter und läßt sich schwerer bearbeiten.

Es ist einleuchtend, daß die Basaltbomben und Bimsteine nicht von ein und demselben Ausbruche desselben Kraters herühren. Es wäre möglich, daß sie von verschiedenen, gleichzeitig tätigen Kratern ausgeworfen wurden, da basaltische Eruptionen, wie wir sehen werden, bis in die Lößzeit hinein oder über diese hinaus stattgefunden haben; aber es ist viel wahrscheinlicher, daß die Basaltbomben ältern Datums sind, daß sie schon fertig auf jenem Terrain lagen, das durch den Bimsteinausbruch in die Luft gesprengt wurde, daß sie alsdann mit dem Bimstein umhergeschleudert wurden und zugleich damit niederfielen, sich also auf sekundärer Lagerstätte befinden. Zur sichern Beantwortung dieser Frage müßte man aber zunächst die Herkunft der Bomben durch petrographische Untersuchung und Vergleichung festzustellen suchen.

Der Bimstein ruht teilweise unmittelbar auf dem Lavastrome, teilweise liegt Löß und zwar, soweit der Aufschluß dies erkennen läßt, in geringer Mächtigkeit dazwischen. An einer Stelle des in den Bruch führenden Einschnittes sind in diesem Löß Wurzeln gefunden worden, deren zugehörige Baumstämme in den Bimstein hineinragten. Freilich waren Reste der Stämme jetzt nicht mehr vorhanden, sondern nur noch die ihnen entsprechenden Hohlräume was bei der lockern, luftdurchlässigen Beschaffenheit der Bimsteinschichten nicht verwunderlich ist. Solche von Bäumen, Ästen und Zweigen herrührenden Röhren im Bimstein finden sich auch an andern Stellen des Bruches; die schwarzen Flecke senkrecht über dem Arbeiter in Fig. 2 bezeichnen z. B. solche Röhren.

Die Oberfläche des Lavastromes ist, wie der schöne, interessante Aufschluß klar erkennen läßt, höchst uneben, schlackig, zerrissen und zackig, stückig-aufgelöst und, wahrscheinlich durch Fumarolenwirkung, mehr oder weniger lebhaft gefärbt: ziegelrot bis dunkelrotbraun, auch hellrosa, gelblich und aschgrau. Unter diesen „Mucken“ folgt die in Säulen abgesonderte Lava, zuerst relativ dünnstenglig (Fig. 1), dann aber nach unten in mächtiger dicke Pfeiler übergehend. Der Strom war im Bruche 20 m aufgeschlossen, aber noch nicht durchsunken. Das Gestein ist haunhaltiger Leucitbasalt mit wenig Nephelin. Es ist ein wegen

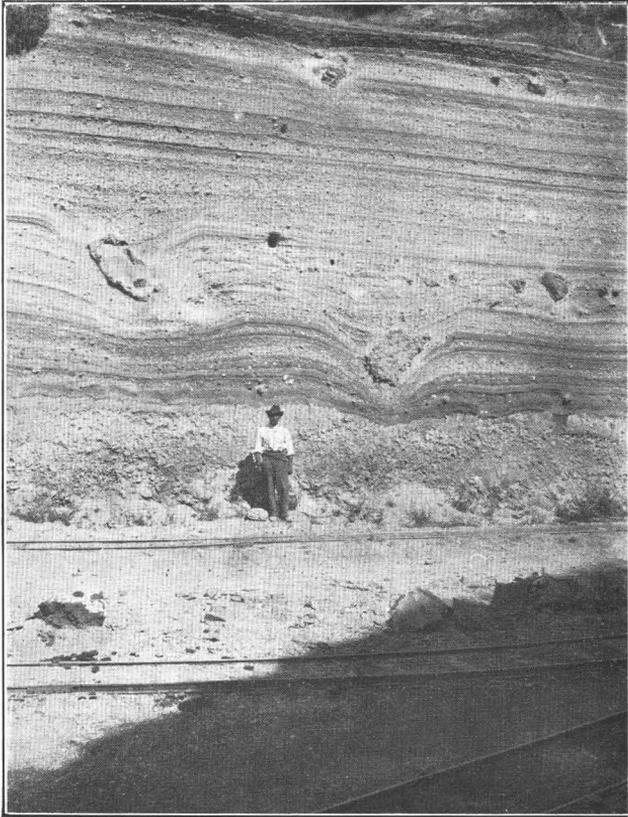


Fig. 2.

Bimsteinschichten in der MICHELS'schen Tagebaugrube mit eingeschlagenen Lavabomben. Über der Sohle, im untersten Teile der Wand, der „aufgelöste“ Lavastrom mit seinen „Mucken“.

seiner Härte und Festigkeit, Porosität, Unverwitterbarkeit und verhältnismäßig leichter Bearbeitbarkeit von alters her sehr geschätztes Material, woraus Mühlsteine und sog. Raffineursteine für die Holzschleifereien, aber auch Hausteine aller Art, vorzügliche Ornamentsteine, Sockelsteine, Treppenstufen, Flurplatten, Pflastersteine u. s. w. gemacht werden.

Von dem MICHEL'Schen Bruche fuhr man zur Brauerei der Neuwieder Brüdergemeine, um die unterirdischen Brüche und Bierkeller zu besichtigen. Sie sind in demselben Lavastrome angelegt, dessen oberirdischen Aufschluß man soeben verlassen hatte. Der Ausbruchsort des Stromes ist noch nicht sicher bekannt. Der Strom wird bis 30 m mächtig, seine Oberfläche ruht 10—20 m unter Tage. An der Brauerei der Brüdergemeine ist er nur 19 m mächtig und 17 m tief unter Löß und Bimstein begraben. Aber hier liegt, wie durch einen Brunnen gefunden worden ist, noch ein zweiter Lavastrom von etwa gleicher Stärke unter dem obern, durch vulkanischen Sand und Lehm davon getrennt. Dieser zweite, untre Strom ist bisher nur an zwei Stellen erschlossen worden; eine größere Verbreitung scheint also nur der obere Strom bei Niedermendig zu haben. Wo er durchsunken worden ist, ruht er auf Braunkohlentonen auf. Darüber beginnt er unten in ganz ähnlicher Weise wie er oben abschließt, mit groben Lavaschlacken, Lapilli und schaumiger Lava (3—4 m). Dann folgt eine dichte Lava, der „Dielstein“ (1—4 m), als Sockel der eigentlichen Mühlsteinlava, aus der weite, gewaltige Hallen von 10—12 und noch mehr Meter Höhe herausgehauen werden. Man stieg etwa 30 m tief in die elektrisch beleuchteten Hallen hinab, deren weite Decken durch imposante, $1\frac{1}{2}$ —2 m dicke Lavapfeiler getragen werden, die beim Abbau stehen bleiben (Schienen oder Stämme). Die Deckenflächen der Hallen sind polygonal gefeldert, aber die Felder kleiner als die „Stämme“ dick sind, weil sich diese nach oben, wie man schon im MICHEL'Schen Bruche beobachtet hatte, in dünnere Säulen spalten, die mit höckrigen Seitenflächen fest an einander geschlossen sind und dadurch eine sichere First bilden. Aus den Gruben führen weite, runde Schächte zu Tage; durch sie werden mittels primitiver Göpelwerke die rohen Lavablöcke emporgewunden und die großen Stückfässer, die in großer Zahl unten lagern, hinabgelassen. Denn wenn die Steinhauer die unterirdischen Brüche ausgebeutet haben, richten die Brauereien in den verlassenen Sälen ihre Bierkeller ein, weil dort immer eine gleichbleibende Temperatur von wenig über 0° herrscht.

Die Ursachen dieser niedrigen Temperatur sind nicht ausreichend bekannt. Nach von DECHEN erklärt sie sich aus der lebhaften

Verdunstung des Sickerwassers in dem stark porösen Gesteine und daraus, daß die kalte Luft, die im Winter in die Keller einfällt, im Sommer nicht wieder heraus kann. Aber diese Erklärung ist physikalisch nicht einwandfrei. Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen; es sei deshalb auf die kritische Würdigung dieser und anderer Hypothesen in den Arbeiten SCHWALBE'S verwiesen.¹⁾ SCHWALBE führt die Abkühlung in erster Linie auf eine Wärmetönung zurück, die beim Durchsickern von Wasser durch enge Röhren und poröses Gestein stattfindet. Genaue Untersuchungen, die über einen längern Zeitraum ausgedehnt werden müßten, aber grade in Niedermendig bequem anzustellen wären, sind dringend erwünscht.

Laacher See. Von den Kellern fuhr man nach dem Laacher See. Nach einem Imbiß im Gasthause von Maria Laach wurde die schöne romanische Klosterkirche aus der Mitte des 12. Jahrhunderts mit dem vielbesprochenen, von Kaiser Wilhelm II. geschenkten Hochaltare besichtigt. Dann erfreute man sich an dem hübschen Profile, das hinter den Wirtschaftsgebäuden des Klosters an dem daran hinziehenden Wege aufgeschlossen ist. Eine Menge kleiner Verwerfungen, die z. T. an einander abstoßen, durchsetzen die hier anstehenden Bimsteinschichten in so lehrreicher Deutlichkeit, daß sie als Musterbeispiele in jedes Lehrbuch aufgenommen werden könnten.

Weiter ging die Fahrt nach dem Lydiaturme. Auf dem Wege dahin am Westufer des Sees Unterdevon als Basis der vulkanischen Bildungen; an seiner NW-Ecke basaltische Blöcke eines kleinen Lavaergusses aus der Südseite des Veitskopfes, dessen Hauptstrom sich von dem nach W geöffneten Krater in das Gleeser Tal gewälzt und hier die steilwandig-klippige, zum größern Teil in herrlichem Buchenwalde versteckte „Mauerlei“ hinterlassen hat.

Der Lydiaturm auf der nordwestlichen Umwallung des Sees ist einer der umfassendsten Aussichtspunkte zwischen Koblenz und Bonn. Gegen N schweift der Blick bis nach Köln und in die Niederung der Kölner Bucht, im W über die hohe Eifel und die Vulkankegel der Vordereifel; im S liegt hinter Niedermendig

¹⁾ B. SCHWALBE. Über Eishöhlen und Eislöcher etc. Festschrift des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums, Berlin 1886, S. 53/54. — Weitere Literatur über den Gegenstand bei S. GUENTHER, Handbuch der Geophysik, 2. Auflage 1899, 2. S. 754—758, Zitate No. 435—496 auf S. 766/67.

bis zur Mosel das fruchtbare Maifeld und die sonnige, birstein-überschüttete Pellenz, die trockensten Gebiete der Eifel mit einer Isohyete unter 550 mm, (in Münstermaifeld nur 513 mm jährliche Regenmenge; Botranche im Hohen Venn 1367 mm). Jenseits der Mosel steigt der Hunsrück mit seinen langen Kämmen auf, während jenseits des Rheines von SO nach NO der Taunus, die hohen Koblenzquarzitzüge bei Ems und Montabaur, der Westerwald und das reich modellierte Siebengebirge hervortreten.

Im nördlichen Vordergrunde sehen wir die bewaldeten Kunksköpfe, dahinter und zugleich etwas links den kahlen Herchenberg, weithin bezeichnet durch die weißen Tongruben und schwarzen Aschen seiner westlichen Flanke, noch weiter links den breit abgestumpften Kegel des Bausenberges, einen der schönsten und lehrreichsten Krater der ganzen Gegend.

Südlich zu unsern Füßen liegt der See. Mit 2,35 km Länge, 1,875 km Breite und 7,38 km Umfang ist er das größte, aber bei 53 m Maximaltiefe erst das zweittiefste der Eifelmaare; denn das Pulvermaar bei Gillenfeld ist 74 m tief und damit nicht nur der tiefste der Eifelseen, sondern überhaupt aller deutschen Seen außerhalb der Alpen. Der Boden des Laacher Sees ist eine breite, fast ebne Fläche, die mittlere Böschung der Seiten beträgt noch nicht $5\frac{1}{2}^{\circ}$, so daß das Gewässer eine recht flache Wanne erfüllt¹⁾. Dennoch unterliegt es keinem Zweifel, daß wir es mit einem Explosionstrichter zu tun haben, aus dem nicht nur der devonische Untergrund, sondern wahrscheinlich auch eine große Menge damals schon erstarrten basaltischen Materiales ausgespien worden ist. Es rührte von irgend welchen frühern, im Gebiete des Sees oder in der Nachbarschaft erfolgten diluvialen Ausbrüchen her und füllte den Kesselraum über dem heutigen See ganz oder teilweise aus.

Die Schlackenvulkane, die den See umrahmen, der Tellberg, Roteberg und Laacher Kopf, der Veitskopf und Krufter Ofen sind aus leucitbasaltischem Gestein aufgebaut, das wohl durchweg älter ist als der Löß. Jedenfalls sind alle diese Berge älter als der See und der graue, trachytische Tuff, der seine Umwallung bildet; denn sie werden davon bedeckt. Der graue Tuff aber ist jünger als der Löß, der ihn z. B. an der Westseite des Sees zum Hangenden, dunkeln Schlackentuff dagegen zum Liegenden hat.

¹⁾ HALBFASS. Die noch mit Wasser gefüllten Maare der Eifel. Verh. d. Nat. Ver. f. Rheinland und Westfalen, 53. Jahrg., 1896, S. 310—335, t. 6—8.

VON DECHEN hielt die grauen Tuffe¹⁾ die die Umwallung des Sees bilden oder bedecken, für ein besonderes Glied in der Reihe der vulkanischen Ablagerungen. Ihr kennzeichnendstes Merkmal sah er in den massenhaft darin verbreiteten, großen und kleinen Bomben und Auswürflingen von „Laacher Trachyt“. Das sind die berühmten „Lesesteine“ des Laacher Sees, die eine unerschöpfliche Fundgrube interessanter Mineralien bilden. Der Laacher Trachyt zeigt in einer hell- bis dunkelgrauen Grundmasse hauptsächlich Einsprenglinge von Sanidin; daneben in wechselnder Menge viele andre Mineralien, besonders blauen Hauyn, Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, Titanit, Zirkon, Olivin, Magnetit u. a. Manche der hellen Bomben enthalten fast nur Sanidin- und Hauynausscheidungen, in andern walten die eisenreichen Silikate vor, sodaß die Bomben dunkel bis fast schwarz werden und ein andesitisches, bei Ausscheidung von Olivin selbst basaltisches Aussehen erbalten. Aber diese basalt-ähnlich erscheinenden Trachyte sind von den echten Basaltbomben, basaltischen Schlacken und Steinchen, die den grauen Tuffen nicht fehlen, petrographisch scharf geschieden und für ein geübtes Auge schon makroskopisch sicher zu erkennen. Die Trachyte nämlich enthalten stets Sanidin, niemals Leucit, die Basalte (als Leucitbasalte) umgekehrt immer Leucit, nie Sanidin.

Neben dem eigentlichen „Laacher Trachyt“ mit seinen hellen und dunkeln Varietäten, die durch alle Übergänge eng miteinander verbunden sind, kommen unter den Auswürflingen auch massenhaft Sanidinite vor: körnige Haufwerke von Sanidinkrystallen, wiederum mit wechselnder Beimengung von andern, besonders den schon genannten Mineralien, und dadurch ebenfalls bald hell, bald dunkel gefärbt. Die dunkeln Sanidinite führen durch Zurücktreten des Feldspats zu grob- und feinkörnigen Augit-Hornblende-Glimmer-Bomben hinüber, die ebenso wie die Sanidinite als intratellurische Ausscheidungen des trachytischen Magmas aufgefaßt werden. Diese Ausscheidungen lassen sich aus den Trachyten auch ableiten, wenn man annimmt, daß deren Grundmasse zurückgedrängt worden ist. Alle diese trachytischen Auswürflinge sind also nur verschiedene Erstarrungsformen ein und desselben Magmas und deshalb sämtlich durch Übergänge miteinander verknüpft.

Außer trachytischem Material, außer den erwähnten basaltischen, offenbar in sekundärer Lagerstätte eingeschlossnen Gesteinsstücken enthält der graue Tuff nicht nur sehr viel Zer-

¹⁾ Auf der Karte sind sie, zusammen mit andern Tuffen, enthalten in p = „Augitischer Tuff, vulkanischer Sand.“

trümmerungsschutt von Unterdevon, sondern auch Bruchstücke von kontaktmetamorphen Knoten- und Fruchtschiefern, Kordieritgneisen, Glimmerschiefern, Gneis und Granit. Das beweist, daß er einen Untergrund durchbrochen hat, der aus krystallinischen Schiefern, aus Granit, der einen Kontakthof hatte, aus Unterdevon und einer diluvialen leucitbasaltischen Bedeckung bestand.

Da die grauen Tuffe in ihrer typischen Entwicklung, d. h. mit ihrer Anhäufung varietätenreicher Trachytbomben einen Kranz um den See bilden, so sah schon VON DECHEN in ihm ihren Ausbruchspunkt. Aber er hielt sie für jünger als die Hauptmasse der Bimsteine im Neuwieder Becken, deren Eruptionort ungewiß wäre. Dies ist insofern richtig, als die grauen Tuffe in der Umwallung des Sees hellere Bimsteine überlagern. Aber sonst ist die Trennung unscharf, der Altersunterschied wohl unwesentlich; die grauen Tuffe scheinen nur die zuletzt ausgeworfnen Aschen ein und derselben Eruption oder Eruptionsgruppe zu sein, die zuerst den hellen Bimstein geliefert hat. Beide Gesteine sind Laacher Trachyt; nur stellen die Bimsteine eine besondere, nämlich seine glasig-poröse, fadige und schaumige Strukturform dar. Bimsteine fehlen den grauen Tuffen nirgends, die stellenweise mit bimsteinreichen Schichten wechsellagern oder solche, wie schon gesagt, überdecken. Umgekehrt ist aber auch der Laacher Trachyt in allen Bänken jener großen Bimsteinmasse zu finden, die hauptsächlich östlich vom Laacher See, d. h. im weitaus größern Raume des Neuwieder Beckens verbreitet ist; nur nimmt seine Häufigkeit mit der Entfernung vom See ab. Dies erklärt sich wohl dadurch, daß die Trachyte als die dichtern und deshalb schwerern Bomben am nächsten um den ausspeienden Krater niedergefallen, die leichten Bimsteine dagegen weiter weggeschleudert, besonders aber vom Winde in östlichen Richtungen verweht und verbreitet worden sind.

Somit ist das Ergebnis, daß der Kessel des Laacher Sees der Schlund war, der die enormen Bimsteinmassen des Neuwieder Beckens (und noch darüber hinaus vorkommender Schichten) geliefert hat.

Außer diesen Trachytbimsteinen gibt es in der Umgebung des Sees noch andre, nämlich Leucitphonolithbimsteine. Sie sind an das große Tuffgebiet westlich vom Laacher See gebunden (q auf der VON DECHEN'schen Karte), das durch den hohen, langgestreckten Rücken des Gänsehalses zwischen Bell und Rieden weithin markiert ist und sich nordwestlich über Weibern (mit seinen hochgeschätzten Hausteinen: Weibersteinen) bis nach Engeln und Kempenich ausdehnt. Diese Tuffe sind von einer Anzahl

Kuppen aus festem Leucitphonolith durchbrochen (= Leucitophyr- und Leucit-Nosean-Sanidingesteine). Die nördlichste davon, schon außerhalb des eigentlichen Tuffgebietes gelegen, ist der schöne, die Landschaft stark beherrschende Kegel der Ruine Olbrück bei Hain. Die Bimsteine dieser Tuffe sind teils mehr oder weniger reichlich verstreut darin enthalten, teils häufen sie sich zu geschlossnen Lagern an (das größte am N-Abhange des Gänsehalses); sie stehen zu den Leucitphonolithen mit ihren Tuffen in demselben Verhältnis wie die Trachytbimsteine zu den Laacher Trachyten und den grauen Tuffen, d. h. sie sind die glasige Modifikation der Leucitphonolithen. Beziehungen zwischen diesen und jenen Bimsteinen sind nicht vorhanden. Beide sind vielmehr dadurch scharf getrennt, daß Leucit, der die Phonolithbimsteine in jedem Falle kennzeichnet, den Trachytbimsteinen, wie schon hervorgehoben, völlig fehlt; umgekehrt entbehren die Phonolithbimsteine der Hornblende, die in den Trachytbimsteinen fast niemals vermißt wird. Auch das Alter der beiden Bimsteinarten ist verschieden; denn die trachytischen Gesteine bezeichnen die jüngste Phase der diluvialen Eruptionsperiode nach der Lößbildung, die phonolithischen eine mittlere Ausbruchszeit vor der Lößablagerung, während die basaltischen Ausbrüche noch älter sind. Jedoch ist das nur das allgemeine Schema für die Altersfolge; an einzelnen Stellen haben noch in der Lößzeit nicht nur phonolithische sondern, wie am Herchenberge, sogar basaltische Eruptionen stattgefunden.

Zuerst Basalt, zuletzt Trachyt ist die normale Gesteinsfolge am Laacher See, umgekehrt wie im tertiären Siebengebirge, wo die vulkanische Zeit durch Trachyte eingeleitet, durch Basalte beschlossen wurde.

Kunksköpfe. Hinter dem Lydiaturme durchschneidet ein Hohlweg den nördlichen Kraterand, ein guter Aufschluß in den nach außen abfallenden Schichten der grauen Tuffe und Bimsteine. Durch ihn gelangte man über Wassenach an die Kunksköpfe. So heißen zwei bewaldete Kuppen zwischen Wassenach und Burgbrohl, die die höhere, südwestliche Hälfte eines umfangreichen, fast geschlossnen Kraterwalles bilden. Die andre, nordöstliche Hälfte, etwa 70 m niedriger als der südliche, große Kunkskopf, ist das mit Feldern bestandene Lummerfeld. Trefflich übersieht man vom Südrande des Kraters seine wohlerhaltne Form, und wie sich sein Boden, der Kunksboden, gegen eine Lücke neigt, die im NW die Umwallung durchbricht. Durch diese Lücke ist ein Lavastrom ins Brohltal abgeflossen. Er besteht wie der ganze Vulkan aus Leucitbasalt, der etwas plagioklashaltig ist, folglich als ein Übergang in Leucitbasanit angesehen werden kann.

Am Südfuße des großen Kunkskopfes ist ein Steinbruch, den die Gesellschaft besuchte. Er zeigt ebenso wie zwei andre gute Aufschlüsse, die weiterhin am Wege liegen, das typische Bild eines kleinen Stratovulkans, den Aufbau aus abwechselnden Bänken von losen Auswürflingen und geflossener Lava. Nur darf man bei diesen Lavabänken nicht an eigentliche Lavaströme denken, die sich über die Flanken des Berges ergossen hätten. Denn es sind alles nur kleinere, flachlinsenförmige, nach allen Seiten schnell auskeilende oder abbrechende Lagen zwischen den losen Auswürflingen. Wahrscheinlich sind diese bankartigen Lavalinsen dadurch entstanden, daß große Fladen teigiger Lava in die Höhe geworfen und beim Niederfallen durch die Wucht ihres Aufschlags breit gequetscht wurden; dabei scheint ihr Kern vielfach, wenn er noch genügend flüssig war, ausgeflossen zu sein.

Unter den losen Auswürflingen, die als Grottensteine weiterhin verschickt werden, erregten die vielen schönen, großen Bomben, einige mehr als kopfgroße, typische Lavatränen und wunderlich gestaltete, gedrehte Krotzen Aller Interesse.

Die Aufschlüsse zeigten, daß wenigstens zwei Ausbrüche am Aufbau des Vulkans beteiligt waren; denn man konnte in jedem Bruche mehrere nach Material, Korngröße und Farbe verschiedene Schichtenkomplexe in gleichartiger Aufeinanderfolge beobachten. Unten vorwiegend rote, sehr großstückige, fladenreiche Schlacken, darüber in geringerer Mächtigkeit schwarze Aschen; zwischen beiden stellenweise eine lebhafter gefärbte, vielleicht durch Fumarolenwirkung veränderte Grenzzone. Überdeckt werden die Schlacken teilweise von Löß, der an den Abhängen durch vulkanische Asche stark verunreinigt und hier offenbar umgelagert ist.

Von den Kunksköpfen stieg man, ihren Lavastrom passierend und einen Augenblick bei einem umfangreichen Kalksinterfelsen am Gleeser Bache verweilend, nach Burgbrohl (mit seinen Bohrtürmen auf Kohlensäure) hinab, wo das Mittagessen harrte.

Herchenberg. Nach dem Mahle wanderte man nach dem Herchenberge, in freundlicher Weise von Herrn SCHUEZ geleitet, dem Vertreter der „Stein- und Ton-Industrie-Gesellschaft Brohltal“, der der Berg mit seinen Gruben gehört.

Der Herchenberg ist ein kahler Schlackenkegel, aus Stücken schwarzen Leucitbasaltes aufgebaut. Nach den (nicht veröffentlichten Untersuchungen) des jetzigen Bergreferendars BRANDES ist er ein Doppelvulkan. An einen schon stark zerstörten südöstlichen Teil, der zuerst entstanden ist, lagert sich ein noch

ziemlich gut erhaltner nordwestlicher Teil an. Beide lassen umlaufende Schichtung erkennen; aber kraterähnliche Vertiefungen sind nur angedeutet. Am Südrande des Berges sind neuerdings interessante Aufschlüsse geschaffen worden, wonach er folgenden Aufbau besitzt:

Das liegendste Glied besteht aus völlig zersetztem, vorwiegend weißlichem, vertontem Unterdevon. Man könnte es von den diskordant darüberliegenden Tertiärtonen nur schwierig unterscheiden, wenn es nicht durch leicht abweichend gefärbte Streifen noch die ursprüngliche Schichtung und Schieferung seiner steil aufgerichteten Bänke verriete. Hier in diesem zersetzten Devon hat man in situ die erhalten gebliebene Verwitterungsrinde der alten tertiären Landoberfläche vor sich. Indem diese Rinde vielerorts abgeschwemmt wurde, und ihre Bestandteile mechanisch separiert wurden, entstanden die tonigen und quarzigen Schichten der Braunkohlenformation, die am Rhein und anderwärts eine weite Verbreitung haben und am Herchenberge in deutlichem Verbande mit dem Ursprungsmateriale zu sehen sind.

Heut verwittert unser Devon im großen ganzen anders. Für die Tertiärzeit aber ist die eisenentziehende Verwitterung mit ihren mehr oder weniger kaolinisierten, gebleichten Tönen und weißen Milchquarzgesteinen als Endprodukten grade so kennzeichnend, wie für die Permzeit die eisenfixierende Gesteinszersetzung, die die vorherrschend roten Farben des Rotliegenden erzeugt hat. Das sind regionale Erscheinungen, die allgemeiner, weit verbreitete Ursachen gehabt haben müssen. Wir führen sie auf klimatische Verhältnisse zurück. Zur Braunkohlenzeit herrschte am Rhein und anderswo unter ausgedehnten sumpfigen Niederungen eine sehr tiefgründige, eisenauslaugende Humus-säureverwitterung, der wir die kaolinitischen Böden und ihre weißen, quarzitischen Begleiter verdanken.¹⁾

¹⁾ Vergl. E. RAMANN, *Bodenkunde*, 2. Aufl. Berlin 1905, S. 81 u. 82, 405—407.

BERG, Über die petrographische Entwicklung des niederschleischen Miozäns. *Diese Zeitschr. Monatsber.* 1906, Nr. 3, S. 53-59.

E. WUEST, Die Entstehung der Kaolinerden der Gegend von Halle a. S. *Zeitschr. f. prakt. Geologie.* 15. Jhrg. 1907, H. 1, S. 19 bis 23. — Studien über Diskordanzen im östlichen Harzvorlande. *Centralbl. f. Min. etc. Jhrg.* 1907, S. 81—88.

Sieben mir von der Direktion der „Brohltal“ gütigst zur Verfügung gestellte Analysen des kaolinisch zersetzten Devons und der darüber liegenden tertiären Tone geben in der Rubrik „Alkalien“ nur für einen magern, tertiären Tonsand eine „Spur“ davon an, bei den 6 andern Tönen ein „—“. Aber ich bin im Zweifel, ob bei diesen letzten eine Alkalibestimmung überhaupt stattgefunden hat; und wenn

Über dem steil aufgerichteten, zersetzten Unterdevon folgen in schwebender Lagerung mit geringem westl. Einfallen die tertiären, wahrscheinlich untermiozänen Schichten¹⁾, aus tonigen und quarzigen Bänken von zusammen 15—20 m Mächtigkeit aufgebaut. BRANDES verzeichnet folgendes Profil:

Diluvium	{	10. Schwarze Schlacken.	
		9. Grenzstufe.	
Pliozän	8. Geschiebe der Oolithterrasse.		
	{	7. Bunte, melierte Tone, 6—7 m.	
		6. Quarzkieselage. bis zu 1,2 m.	
		5. Gelblicher, wenig plastischer Ton, von 1½ m im O der Grube auf 4 m im W anschwellend.	
Tertiär (Miozän)	{	4. Quarzitbank, 1—2 m.	
		3. Fetton, 5 m im Osten	} nach W unter die Sohle der Grube einschießend.
		2. Weiche Quarzitbank, 0,2 m	
Devon . .	1. Zersetzter Tonschiefer.		

sie gemacht worden ist, so weiß ich nicht, wie die Proben aufgeschlossen worden sind. Ich wage deshalb nicht zu behaupten, daß sie und insbesondere der Devonschieferton in der Tat kalifrei sind.

E. KAISER hat ganz gleichartige rheinische Tone, wie sie hier vorliegen, petrographisch untersucht und stets darin Feldspat und Muskowit, also Alkalien gefunden. Dennoch wird man diese Tone als kaolinisch bezeichnen dürfen. Auf einen Apatitgehalt darin scheint KAISER sein Augenmerk nicht gerichtet zu haben. (Geolog. Darstellung des Nordabfalls des Siebengebirges. Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. Jhrg. 54, 1897, S. 101, Anm. 2).

Sollte aber der Devonton wirklich kalifrei sein, und sollte auch Phosphorsäure, die nicht bestimmt worden ist, darin fehlen, so könnte man diese völlige „Kaolinisierung“ im Sinne WEINSCHENES (Grundzüge der Gesteinskunde, I, S. 64ff., 116) dennoch nicht auf postvulkanische, pneumatolytische Prozesse zurückführen. Es gibt keinen Grund gegen die Annahme, daß die weißen Tertiärtoner hauptsächlich weiß verwittertes und dann umgelagertes Devon sind. Die Zersetzung des Devons ist also spätestens auch tertiär, kann deshalb keine pneumatolytische Wirkung des diluvialen Herchenberges gewesen sein. Eine tertiäre Eruption ist in unmittelbarer Nähe nicht bekannt; wo aber am Rhein tertiäre Vulkane vorhanden sind, wie z. B. im Siebengebirge, da sind sie ebenfalls jünger als diejenigen („liegenden“) Tone und Quarzite, die wir denen des Herchenberges gleichstellen können.

¹⁾ Am Niederrhein, z. B. an der holländischen Grenze bei Dalheim und Wassenberg westl. München-Gladbach wird marines Oberoligozän, wie WUNSTORF festgestellt hat (noch nicht veröffentlicht), durch Braunkohlenschichten überlagert, die deshalb als miozän gelten dürfen. Da kein Grund vorliegt, den südlicher gelegenen Braunkohlenbildungen ein andres Alter zuzuschreiben, so bezeichnen wir auch diese als miozän, zumal ihre Fauna und Flora mehr darauf als auf Oligozän hinweisen.

Drei Diskordanzen sind in diesem Profile vorhanden: außer derjenigen zwischen 1 und 2 noch eine zweite Erosionsdiskordanz zwischen 7 und 8 und eine Lücke zwischen 8 und 9, die, wie wir sogleich sehen werden, der Lößablagerung entspricht.

Als Abschluß der Sedimentschichten (1—8) liegt auf der wellig erodierten Oberfläche der hangendsten Tone (7) eine Lage von vorwiegend weißen Geschieben mit Kieseloolithen (8). Diese Oolithe sind charakteristisch für eine pliozäne Flußterrasse, die älter ist als die oberste (Haupt-)Terrasse des Rheins, bereits weithin verfolgt und von KAISER und FLIEGEL in den nachfolgenden Berichten behandelt worden ist.¹⁾

In diesen devonisch-tertiären Untergrund ist der Herchenbergkrater eingesenkt. Seine ziemlich steil einfallende Trichterfläche (35—40°) ist gut aufgeschlossen (Fig. 4 zwischen t und g). Sie ist mit „Grenztuffen“ austapeziert, die aus zahlreichen hellern und dunkeln Lagen bestehen (Fig. 3), im östlichen Teile der Grube mit 15° nach NO in den Berg einfallen, nach dem westlichen Außenrande des Kraters aber in horizontale Lage übergehen (links in Fig. 3), vielleicht sogar in Neigung nach W.

Die Grenztuffe enthalten, weil sie die aus dem Explosionsrichter zuerst herausgeworfenen Massen sind, alle Gesteine des Untergrundes: Devonschiefer, z. T. in Blöcken, die dieselben Wirkungen ihres Einschlagens aufweisen, wie wir sie S. 259 bei den Lavabomben des Niedermendiger Bimsteins kennen gelernt haben, ferner kleine und größere Stücke von Ton in so reichlicher Menge, daß der Tuff vielfach weiß gesprenkelt ist (Fig. 3, 4, g), Quarzitscherben, Geschiebe aus dem Tertiär und der Oolithterrasse und last not least Auswürflinge von Löß und Lößkindeln (namentlich im östl. Teile der Grube), zum bündigen Beweise dafür, daß der Herchenberg, obschon basaltisch, jünger ist als der Löß oder ein Teil davon. Wahrscheinlich ist Löß auch in Staubform in den Tuffen verteilt; die sie durchziehenden Sickerwässer laugen soviel Kalk daraus aus, daß die angrenzenden schwarzen Schlacken, die selbst noch ganz frisch und unzersetzt erscheinen, durch reichlichen Kalksinter stellenweise zu großen Felsblöcken verkittet worden sind. Eine genaue Untersuchung der Grenztuffe steht aber noch aus.

Auf die Grenztuffe (g) folgen nach innen die schwarzen Schlacken (a, Fig. 4), die, den Hauptraum des Kraters ausfüllend,

¹⁾ Vgl. auch E. KAISER, Pliocäne Quarzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederrheinischer Bucht. Jahrb. d. K. Preuß. Geol. L.-A. u. Bergak. für 1907. 28. S. 57—91, mit einer Kartenskizze.

G. FLIEGEL, Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. Ebenda S. 92—121.

C. MORDZIOL, Die Kieseloolithe in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. Ebenda S. 122—180.

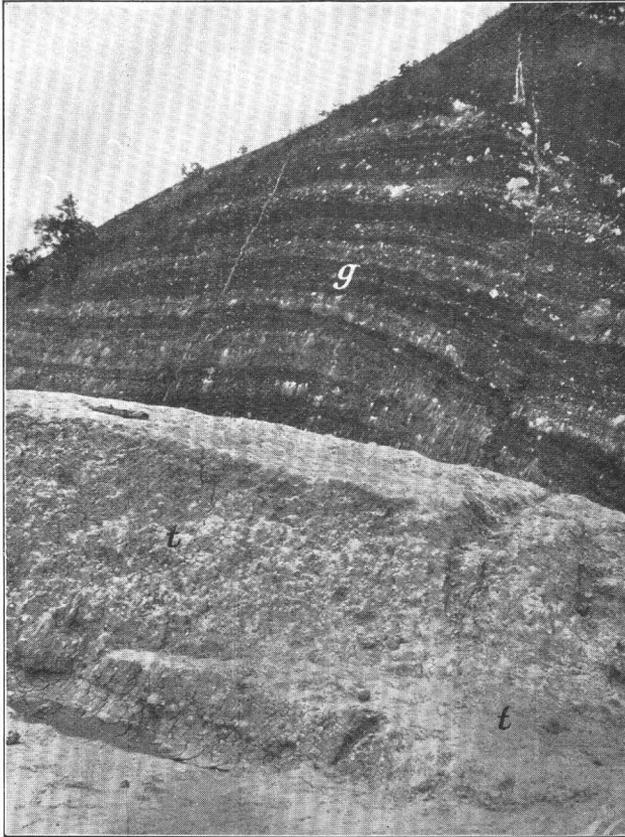


Fig. 3.

Grenztuffe (g) des Herchenberges. t = helle, etwas rötlich geflamme Töne (Schicht 7 des Profils auf S. 268). t ist ein beim Abbau stehengebliebener Damm, der nach der vom Beschauer abgewandten Seite ebenfalls abgeböschet ist. g ruht also nicht auf dem Wall auf, sondern ist davon durch einen Einschnitt (für die Grubenbahn) getrennt. — Die weißen Flecke in g = Tonauswürflinge, durch Regen z. T. streifig nach unten verwaschen. — Rechts in g eine kleine Verwerfung.

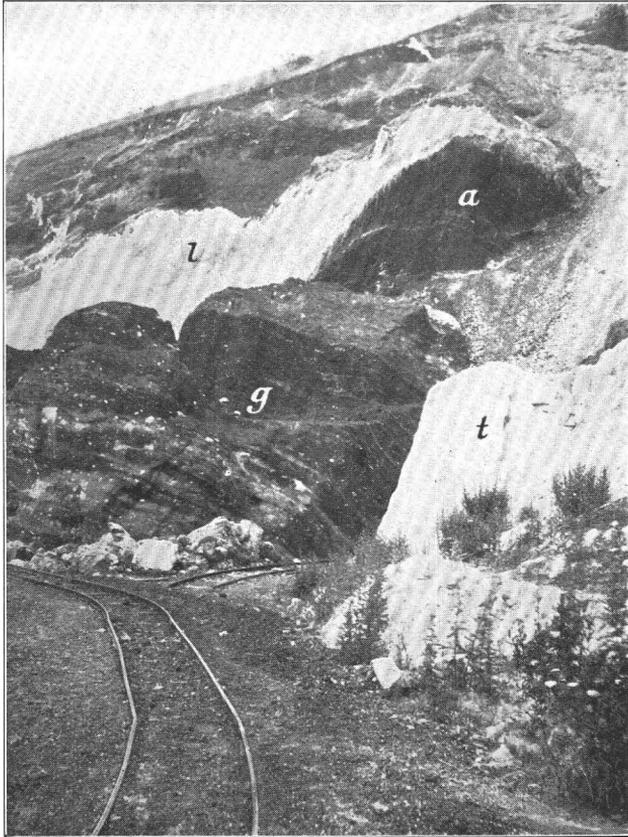


Fig. 4.

Ton- und Aschengrube am Herchenberge. *t* = weiße, rötlich geflammte Tone (Schicht 7 des Profils auf S. 268). Oben auf *t* liegen Geschiebe der Oolithterrasse (in der Abbildung nicht zu sehen). *t* setzte nach links weiter fort, ist aber hier abgebaut. Daher sieht man links auf den Kopf der Grenzstufe *g*. Rechts werden diese durch *t* verdeckt. Zwischen *g* und *t* liegt also die Wandfläche des Kraters, deren Neigung durch das deutlich sichtbare (nordöstl.) Einfallen der Grenzstufe angegeben wird. — *a* = schwarze Schlacken über den Grenzstufen (10 im Profil auf S. 268). — *l* = Löß- und Tuffeinlagerung in *a*. — *g* und *l* sind durch einen streichenden Einschnitt getrennt; *g* verdeckt also links diejenigen schwarzen Aschen, die dort das Liegende von *l* bilden. — Über *l* wiederum schwarze Schlacken.

den Berg aufbauen. In der angeschnittenen Westseite ist ihnen eine merkwürdige, große, hellgefärbte Löß- und Tufflinse bankartig eingelagert (Fig. 4, 1), die wie die schwarze Asche etwa unter 20° nordöstl. in den Berg einfällt, sich nach der Krateraxe und den Seiten hin auskeilt und (nach der Aufnahme von BRANDES von 1905) am streichenden Stoß folgende Zusammensetzung zeigt:

Hangendes: Schwarze Asche.

- Einlagerung
6. Feinkörnige, plattig abgesonderte, graubraune Tuffe mit Toneinschlüssen.
 5. Löß, $\frac{1}{2}$ m, durch Asche verunreinigt.
 4. Bimstein mit Devonschülfern, 0,3 m.
 3. Braune, erdige, (humose?), mit vulkanischer Asche vermischte Schicht, 0,6 m.
 2. Sehr harte Schicht von vulkanischem Material; sie teilt sich hier und da und schließt dann gelbbraunen, weichen Tuff ein, der dem Traß ähnelt.
 1. Löß, bis über 2 m, mit deutlicher Schichtung.

Liegendes: Schwarze Asche.

E. WUEST hat sich der dankenswerten Mühe unterzogen den Löß der Schicht 1 genauer zu untersuchen. Er schreibt mir darüber folgendes:

„Die Lößlinse besteht aus etwas verschieden, z. T. normal lößgelb, z. T. etwas mehr gräulich gefärbten Lagen und führt zonenweise angereicherte Konchylien, welche zu einem sehr großen Teile zu kleinen Scherben zerbrochen sind.

Der Schlämmrückstand der kleinen von mir entnommenen und der großen mir von RAUFF gütigst zugesandten Probe enthält viele Schlackenstückchen, Lößkindel bis zu den kleinsten Dimensionen hinab und Kalkschrot.¹⁾ An Fossilien fand ich in dem von mir untersuchten Schlämmrückstande neben einem Arvicoliden-Backzahn zahlreiche Konchylien, von denen die größeren durchweg so stark zerbrochen sind, daß dadurch ihre Bestimmung sehr erschwert, ja z. T. unmöglich gemacht wird.

In der folgenden Konchylien-Liste bedeutet ein Stern (*), daß die betreffende Art in mehr als 10 sicheren Individuen nachgewiesen ist, und ein Ausrufungszeichen (!), daß die betreffende Art auch in einigermassen intakten Stücken vorliegt.

! 1. *Iimax* sp.

! 2. *Hyalinia (Polita) Hammonis* STROEM. sp.

¹⁾ Vergl. darüber besonders SCHUMACHERS Ausführungen in Mitt. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr., 2. 1890, S. 263 ff. und in BENECKE, BÜCKING, SCHUMACHER und VAN WERVEKE, Geologischer Führer durch das Elsaß, Berlin 1900, S. 226 ff.

3. *Hyalinia (Vitrea) cristallina* MÜLL. sp.
- ! 4. " (*Conulus*) *fulva* DRAP. sp.
5. *Patula (Discus) ruderata* STUD. sp.
- ! 6. *Helix (Vallonia) pulchella* MÜLL.
- *! 7. " " *costata* MÜLL.
- * 8. " (*Petasia*) *bidens* CHEMN. sp. Die Scherben lassen auf Stücke schließen, die ihrer Größe nach eher zu *H. (P.) dibothryon* KIMAK. gehören könnten, doch stimmen sie hinsichtlich der Anwachsstreifen nicht mit *H. (P.) dibothryon* KIMAK. sondern mit *H. (P.) bidens* CHEMN. sp. überein.
- * 9. *Helix (Trichia) hispida* LIN. oder eine ganz nahe verwandte Form.
10. *Helix (Eulota) fruticum* MÜLL.
11. " (*Chilotrema*) *lapicida* LIN.
12. " (*Arianta*) *arborum* LIN.
13. " (*Tachea*) sp.
14. *Buliminus (Chondrulus) tridens* MÜLL. sp.
- *! 15. *Pupa (Pupilla) muscorum* MÜLL. sp.
- *! 16. " (*Sphyradium*) *columella* BENZ.
- ! 17. " (*Vertigo*) *pygmaea* DRAP.
18. *Clausilia (Pirostoma) dubia* DRAP. sp. (Daneben sicher noch andere Clausilien, die indessen nach den dürftigen vorliegenden Fragmenten kaum sicher zu bestimmen sind.)
- *! 19. *Succinea (Lucena) oblonga* DRAP. Vereinzelte Stücke schließen sich der typischen Form wenigstens nahe an; die Mehrzahl steht in der Mitte zwischen der typischen Form und der var. *elongata* AL. BR. und entspricht der von ANDREAE aus dem südwestdeutschen Diluvium mehrfach erwähnten, beschriebenen und abgebildeten „schmalen Form^a“. (Abb. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr., Bd. 4, H. 2, 1884).
20. *Limnaea (Limnophepa) palustris* MÜLL. sp.
- ! 21. " " *truncatula* MÜLL. sp.

Der aufgezählte Konchylienbestand ist für einen Löß-Konchylienbestand auffallend reich und ungewöhnlich zusammengesetzt. Das Vorkommen von Wasserschnecken — *Limnaea palustris* (in 2 Exemplaren) und *L. truncatula* (in 7 Exemplaren) — beweist, daß die Lößablagerung unter Beteiligung von Wasser gebildet ist. Durch das häufige Vorkommen von Kalkschrot und Konchylienscherben schließt sich die Lößablagerung an den von SCHUMACHER¹⁾ aus der jüngeren Lößformation von Achenheim bei Straßburg i. F. beschriebenen Schrotlöß an, wengleich das

¹⁾ a. a. O.

Kalkschrot in ihr bei weitem nicht die Rolle spielt wie in dem mir auch durch eigene Anschauung bekannten Schrotlösse von Achenheim. Die Zusammensetzung des Konchylienbestandes bietet wichtige Vergleichspunkte mit derjenigen eines von SCHUMACHER¹⁾ ebenfalls von Achenheim beschriebenen schrotlößähnlichen, der älteren Lößformation angehörenden Lösses dar, aus dem der genannte Autor folgende Konchylien anführt:

- Helix (Eulota) strigella* DRAP.
- „ „ *fruticum* MÜLL.
- „ (*Chilotrema*) *lapicida* LIN.
- „ (*Arianta*) *arbustorum* LIN. in Riesen-Exemplaren.
- „ (*Tachea*) *nemoralis* MÜLL.

Weitere Vergleiche für eine tiergeographische Beurteilung unseres Konchylienbestandes sind zur Zeit sehr erschwert durch die noch unzureichende Kenntnis unserer wie der zum Vergleiche herangezogenen Achenheimer Konchylienbestände sowie durch die Ungewißheit darüber, inwieweit sich etwa die nur in Fragmenten und Scherben nachgewiesenen Konchylien auf sekundärer Lagerstätte befinden.

Eine genauere Untersuchung des interessanten Lößvorkommnisses würde jedenfalls die Zahl der Vergleichspunkte zwischen ober- und niederrheinischem Diluvium vermehren und unsere Kenntnis eines petrographisch und paläontologisch eigenartigen und bisher wenig bekannten Löß-Typus in willkommener Weise erweitern.“

E. Wüsr.

Dies interessante Ergebnis, die Vermischung des Löß der Schicht 1 mit Aschenstückchen, seine deutliche Schichtung, sein Gehalt an Kindeln und Kalkschrot, sein Reichthum an Fossilien, die, z. T. zonenweise zusammengedrängt, außer einem Nagerzahn nicht weniger als 21 verschiedene Schneckenarten, darunter 2 Sumpfschnecken, aufweisen, dies alles spricht dafür, und die darüber liegenden Schichten sprechen nicht dagegen, daß die ganze Einlagerung während einer Ruhepause des Ausbruchs eingeschwemmt und auf der damaligen, geneigten Kraterwand abgesetzt worden ist.²⁾

Über die Ursprungsstätte des Zwischenlagers läßt sich nichts bestimmtes aussagen. Heut ist kein höher gelegener Punkt mehr

¹⁾ a. a. O. (Führer), S. 227—228.

²⁾ Bedenken könnte bei dieser Annahme die Tuffschicht 6 mit ihren eingeschlossnen Tonballen erregen. Mußten diese, wenn sie vorher an einer andern Stelle lagen, bei einer Abschwemmung nicht erweicht und zu Schlamm aufgelöst werden?

da, wo die Abspülung erfolgt sein könnte. Man muß deshalb wohl annehmen, daß ein höherer, mit Löß, Tuff etc. bedeckter Südwestteil des Berges, der vorhanden war, dem Schlußakte des Ausbruches oder einer spätern Erosion zum Opfer gefallen ist. Ob für eine solche Erosion seit der Lößzeit und eine Kraterumrahmung-zerstörende Erweiterung des kleinen Tales, aus dem die Südwestseite des Berges aufsteigt, bestimmtere Anzeichen vorliegen, steht noch dahin. Ich gedenke auf diesen Punkt und die Zusammensetzung der Schichten 2—6 an einer andern Stelle zurückzukommen.

Nachdem man noch den etwa 3 m mächtigen Gang von Melilithbasalt besichtigt hatte, der nordwestl. von der Grube in St. 4^{1/2} die Schlacken des Berges durchbricht, kehrte man direkt nach Burgbrohl zurück, weil es zu spät geworden war, um noch den tertiären Basalt des dicht am Orte gelegenen Kahlenberges und die darüber gut aufgeschlossene Oolithterrasse zu besuchen. Doch bot der Rückweg Gelegenheit diese und andre in der Landschaft ausgeprägte Terrassen zu erläutern.

Brohltal. In Burgbrohl standen Leiterwagen bereit, um die Geologen nach Brohl a. Rh. zu bringen. Unterwegs mehrfach aussteigend durchwanderte man zum Studium der Traßablagerungen, die ihresgleichen nicht haben, zu Fuß einige Strecken des Brohltals.

Der Traß ist ein eigentümlicher trachytischer Tuff, der zu Pulver gestampft oder gemahlen wird und dann mit Kalk und Sand vermischt einen ausgezeichneten, sehr gesuchten hydraulischen Mörtel liefert. 20 bis 30 m hoch erfüllt er das Brohltal und einige Nebentälchen. Diese Täler waren fertig, als der Traß hineinkam; denn er lagert ihren aus Unterdevon bestehenden Wänden und ihrem alten diluvialen Gehängeschutte bis zum heutigen Bachbette, stellenweise sogar bis darunter, auf und an, wie an verschiedenen Punkten gezeigt wurde. Hier und da unterteuft ihn der Löß. — [Das Devon baut sich aus Siegener Schichten auf; neben Algenresten, die stellenweise die Schichtflächen bedecken, sind bisher nur wenig Versteinerungen, am häufigsten noch stark verdrückte Steinkerne von *Renssellaeria crassica* Koch vorgekommen]. — Durch die Traßmasse, deren ursprüngliche Höhe durch eine scharf markierte, schmale Terrasse angezeigt wird, hat sich die Brohl jetzt bis auf die alte Sohle wieder durchgefressen.

Der Traß ist ein weißliches bis graues oder gelbliches, weiches, aber meist gut zusammenhaltendes Gestein und wiederum nichts andres als eine Abart des Laacher Trachyts. Zersetzte (kaolinisierte?) Bimsteinstückchen, besonders in der Tiefe, frischere

Bimsteine in den obern Lagen, Bomben und Stücke von Laacher Trachyt, basaltische Schlacken und Lavastücke, kleine Schülfer und größere Fragmente von Devonschiefer und andern Gesteinen werden durch eine Füllmasse von zerstäubtem, schaumigem Glase verkittet, worin ausgeschiedne Kalinatronfeldspäte, Hauyn, Augit, Hornblende, Biotit, Apatit, Titanit und Magnetit liegen. Leucit tritt nur in fremden, auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Einschlüssen auf. Verkohltes und unverkohlt Holz, Blattabdrücke und andre pflanzliche Reste, die sämtlich von noch heute lebenden Pflanzen herzurühren scheinen, sind überall darin zu finden.

Wie in petrographischer so zeigen auch in chemischer Beziehung der Traß und die Laacher Trachyttuffe eine so weitgehende Übereinstimmung, daß mit der substanziellen Identität auch ihre gemeinsame Herkunft vom Laacher See nicht zweifelhaft sein kann. Diese schon von DRESSEL vertretne Ansicht ist von BRUHNS und jetzt auch von VOELZING bestätigt worden. Der Traß entstammt also demselben Herde und derselben Ausbruchphase wie der Laacher Trachyt, die grauen Tuffe und die große Bimsteinüberschüttung des Neuwieder Beckens. Warum aber hat er eine besondere Beschaffenheit erhalten, warum weist er viele schwer erklärbare Unregelmäßigkeiten der Ablagerung auf und weshalb ist er, wenn auch nicht gänzlich, so doch fast gänzlich auf die Täler beschränkt?

Bis jetzt war die verbreitetste Anschauung, die zuerst von STEININGER ausgesprochen worden ist, daß der Traß einen Schlammstrom darstellt. Aber es war bisher unmöglich mit Hilfe dieser Vorstellung alle Eigentümlichkeiten der Ablagerung zu erklären. Im allgemeinen ist der Traß massig, ungeschichtet, wie es der Natur einer Moja entspricht; aber es kommen auch kleine und große, ordnungslos verteilte Partien in ihm vor (am besten am Heselutale zu sehen), die eine deutliche Bankung und scheinbare Schichtung besitzen. Ebenso widerspruchsvoll wie diese Tatsache schienen mir, worauf ich vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit lenkte¹⁾, zwei andre Erscheinungen zu sein, nämlich die großen, eigentümlich struierten Traßsphäroide im Traß, die etwas unterhalb Tönnisstein anstehen, sodann die sog. Sandköpfe, die die Teilnehmer in der großen Grube am „Tauber“ sahen.

Jene Sphäroide sind bis halbmansgroße, mehr oder weniger kugelige, eiförmige, aber auch wohl walzige oder unregelmäßig rundlich gestaltete Stücke reinern Traßes, die von einer unreinern Traßmasse umschlossen werden. Sie liegen dicht, sich

¹⁾ RAUFF, Exkursionsbericht. Verh. d. XIV. Deutsch. Geographentages zu Köln. Berlin, 1903, S. XLII.

berührend beisammen; ihr peripherischer Teil bildet eine Rinde konzentrisch schichtigen, feinern Trasses, während zwischen den Sphäroiden ein mit fremden Gesteinen, besonders mit gerundeten, schotterartigen Basaltlava- und Schlackenstückchen durchspickter Traß sitzt. Ich suchte diese Bildung auf Vorgänge zurückzuführen, die sich vielleicht in einem Schlammstrome abgespielt haben könnten. Dagegen schienen mir die Sandköpfe damit völlig unvereinbar zu sein. Das sind mauerartige Partien geringwertigen Traßes mitten im edeln Gestein. Da sie unbrauchbar sind, läßt man sie stehen. Sie durchsetzen den Traß gewöhnlich als innerliche Querrippen, also quer gegen die Längsrichtung des Tales und gegen die Stromrichtung einer hypothetischen Moja.

VOELZING hat neue Hypothesen über die Entstehung des Traßes, über dessen Absatzart, Verbreitung und Struktureigentümlichkeiten aufgestellt, die er der Versammlung vor Ort erläuterte. Er hält den Traß für den Niederschlag absteigender Glutwolken: solcher merkwürdigen „nuées ardentes“, wie sie durch die letzten Ausbrüche der Montagne Pelée auf Martinique (und der Soufrière auf St. Vincent) bekannt geworden sind.¹⁾

Diese heißen Eruptionswolken der Pelée bestanden aus Asche, Steinen und Gasen, vornehmlich Wasserdampf. In dem Augenblicke, wo sie aus einem zähflüssigen, aber umrindeten Lavadome des Kraters (Staukegel mit Felszahn) seitlich ausgestoßen wurden, bildeten sie nur einen relativ kleinen Ball, worin eine so heftige Wirbelbewegung herrschte, daß Gase, Asche und Steine dadurch dicht zusammengehalten wurden. Sobald aber der Ball geboren war, konnten sich die entlasteten Gase darin ausdehnen; er wurde zu einer blumenkohlformigen, sich stetig vergrößernden Aschenwolke. Aber er stieg nicht nach oben hoch in die Luft, sondern wurde seitwärts und nach unten über den Kraterrand hinweg geschossen und rollte, der eignen Schwere gehorchend, am Berge hinab. Durch die gegenseitige Reibung seiner festen Teile, durch deren Reibung mit der Luft und mit dem Boden, auf dem der Wolkenball dahinstürmte, wurde die Wirbelbewegung im Innern immer schwächer, reichte bald nicht mehr aus, um die festen Teile zu tragen, und so fielen diese als Stein- und Aschenregen auf der Schußbahn herab.

Der Laacher See besitzt im nördlichen Teile seiner Umwallung zwei Lücken. Durch die eine, nach N gerichtete zieht

¹⁾ A. LACROIX, La Montagne Pelée et ses éruptions. Paris. 1904. S. 169—170, 196—221, 350—363.

K. SAPPER, Die vulkanischen Kleinen Antillen und die Ausbrüche der Jahre 1902 und 1903. N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1904, II, S. 1—70.

der Hohlweg, den die Exkursion benutzt hatte, um vom Lydiaturme aus östlich des Veitskopfes nach Wassenach und an die Kunksköpfe zu gelangen; durch die andre führt in NW der Weg vom Laacher See nach Glees südlich am Veitskopfe entlang. Durch diese beiden Einschnitte haben die Glutwolken ihren Weg genommen, und wie die nués ardentes der Montagne Pelée das Tal der Rivière blanche für ihre Bahn bevorzugt haben, so hielten sich auch die Glutwolken des Laacher Sees an die Täler; d. h. sie haben sich in denen, die zufällig in ihrer Bahn lagen, gefangen, haben sich ihren weitem Weg durch sie vorschreiben und haben durch schnelle Bewegungshemmung in der engen Talrinne ihren festen Inhalt fallen lassen müssen. Bei den Absätzen der Glutwolken auf Martinique haben auch Regengüsse und die gestauten Talwässer eine Rolle gespielt. Dasselbe mag auch im Brohltale der Fall gewesen sein und manche lokale Anomalie der Ablagerung erklären. Wir hoffen, daß sie uns VOELZING verständlich machen wird.

Die nach N gerichteten Laacher Eruptionswolken erreichten das bei Wassenach beginnende Tönnissteiner Tal östl. von den Kunksköpfen, oder auch, von diesen nach links abgelenkt, das untere Gleesbachtal bei Burgbrohl. Dagegen ließen die durch den zweiten Einschnitt nach W abziehenden Wolken ihre Aschen im oberen Gleeser Tale fallen. Der mittlere Teil des Gleesbachtals aber blieb traßfrei, weil er im Schutze des hohen Veitskopfes lag. Tönnissteiner- und Gleesbachtal mündeten ins Brohltal, und deshalb kamen hier die bedeutendsten Traßmassen zum Absatze.

Mannigfache Umgestaltung erfuhr dann später die Ablagerung durch das fließende Wasser. In dem lockern, porösen Gesteine versickerten große Wassermengen, die an tiefern Stellen wieder austraten, also unterirdisch flossen. Der unterirdische Fluß arbeitete sich Höhlungen und Rinnen in das Gestein, schüttete sie aber bei stärkern Ströme auch wieder zu. Für so geschaffne und wiederausgefüllte Stollen hält VOELZING die Sandköpfe. Aber auch die beschriebnen Sphäroide führt er auf einen unterirdischen Wasserlauf zurück, dessen Decke zum Einsturz kam. Die Trümmer wurden von fließendem Wasser gerundet, mit einer Schlammrinde umkleidet, und die noch vorhandenen Zwischenräume mit gröberm Schotter erfüllt.

In enger Beziehung zu diesen durch unterirdische Erosion und natürlichen Spülversatz gebildeten Einlagerungen im Traß stehen jüngere Brohlschotter aus der nacheruptiven Zeit, in der der Bach die Traßerfüllung des Tales wieder durchsägt hat.

VOELZINGS Hypothese ist bestechend. Wenn er sie in seiner

demnächst erscheinenden Abhandlung zureichend zu stützen, wenn er das, was bisher widerspruchsvoll erschien, durch sie zu ver-einen weiß, so hat er die Geologie des Laacher Sees um ein beträchtliches weiter gebracht.

In Brohl hatte Herr Hauptlehrer JACOBS eine große und gute Sammlung von Laacherseegesteinen ausgelegt, die er in der liebenswürdigsten Weise vollständig verteilte. Ihm sei dafür auch an dieser Stelle nochmals der freundlichste Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Mit schnellen Motorbooten erreichte man von Brohl aus nach genußvoller nächtlicher Rheinfahrt gegen 11 Uhr Linz, wo das Quartier bereitet war.

II. 13. August.

Basaltdurchbrüche und Rheinterrassen bei Linz; Rolandseck und Rodderberg. 46 Teilnehmer, Führung: H. RAUFF und E. KAISER.

Ein etwa einstündiger Marsch brachte die Teilnehmer von Linz aus zunächst nach dem Hummelsberg, wo durch Steinbruchsbetrieb die Lagerungsform und Ausbildung der Basaltkuppen gut aufgeschlossen ist. Der Basalt ist durch devonische Schiefer und Sandsteine durchgebrochen, die in dem Aufschlusse an der SW-Seite des Berges jetzt stark zersetzt sind. Die Zersetzung hat zu Brauneisensteinanreicherungen auf Klüften, Spalten und Schichtfugen Veranlassung gegeben. An der steil gegen den Basalt einfallenden Grenzfläche Devon-Basalt liegt stellenweise ein Rest von Tuffen, die der Tuffumkleidung des Stratovulkans entstammen, deren Erosionsrest uns jetzt in der Basaltkuppe vorliegt. Dieses von LASPEYRES als „Grenz“tuff bezeichnete Gebilde ist am Hummelsberg nur im schmalen Bande erhalten, während an anderen Bergen dieses „Grenz“tuffband zuweilen größere Bedeutung erlangt. Nur an wenigen Stellen ist eine bedeutendere Tuffmasse erhalten geblieben, die den Schlacken entspricht, die auf der in dem Krater aufsteigenden Lava abgelagert wurden. So liegt auf dem Basalte des Hummelsberges eine größere Masse von (stark zersetzten) Basalt-Tuffen und Schlacken, die durch besondere Hervorragungen des Basaltes vor der Erosion bewahrt geblieben sind. Die Lava ist eben in dem Krater nicht nur aufgestiegen, diesen mehr oder weniger aus-

füllend. Sie ist vielmehr zwischen die Schlacken eingedrungen, hat vielleicht auch größere Massen der Schlacken gehoben. Ein ganz unregelmäßig geformter Kern entstand hierdurch, von dem aus mannigfache Apophysen größten Maßes in die Tuffe hineinragten. Diese Apophysen konnten der Erosion besonderen Widerstand entgegensetzen und so die Tuffe vor der Fortführung bewahren. Große Massen der Tuffe mögen sich aber auch nach Erlöschen der vulkanischen Tätigkeit von den Kraterwänden losgelöst und auf dem Lavakern abgelagert haben, der ihre Erhaltung späterhin bewirkte. Die eigenartigen Strukturformen dieser Tuffe auf Basalt in den Steinbrüchen am Minderberg (Meßtischblatt Königswinter) und Hummelsberg (Meßtischblatt Linz) lassen sich so am besten erklären, daß man eine sekundäre Lagerungsform annimmt. Genetisch sind aber diese Tuffmassen auf dem Basalte von den sog. Grenzuffen nicht verschieden. Sie gehören beide der Schlackenanhäufung des Stratovulkans an, dessen innerer Kern jetzt als Basaltkuppe erhalten geblieben ist. Wohl zu beachten ist, daß Lavaströme von diesen Vulkanen nicht oder nur an wenigen Punkten ausgegangen sind und dann auch keine weite Ausbreitung erlangt haben.

Der Basalt selbst zeigt am Hummelsberg ausgezeichnete säulenförmige Absonderung und läßt dort, wo die Grenzflächen entblößt sind, gut die Säulenstellung senkrecht zu der Grenzfläche erkennen. Das Innere des Bruches zeigt dagegen eine äußerst wirre Stellung der Säulen, was wohl nur mit einer äußerst unregelmäßigen, nicht etwa gleichmäßig trichterförmigen Begrenzung des Basaltes in Beziehung gebracht werden kann. Die Trichterform des Basaltes gibt sich hier am Hummelsberge durch das Einfallen der Grenzflächen zu erkennen, in gleicher Weise wie an zahlreichen Bergen der weiteren Umgebung.

Von der Halde des Steinbruches bot sich ein nur in der Ferne durch leichte Nebelschleier beeinträchtigter Überblick über das Rhein- und Ahrtal und die angrenzenden Gebiete bis nach den Vulkanen des Laachen See-Gebietes und nach der Rumpfläche des rheinischen Schiefergebirges auf den Eifelhöhen hin. Verschiedene Stufen der Flußerosion sind wohl erkennbar in den Terrassen der pliocänen Kieseloolithschotter und der diluvialen Hauptterrassenschotter. Erstere Terrasse konnte man auf dem Rücken zwischen Vinx- und Brohlthal zwischen Herchen- und Bausenberg bei dem Orte Ober Lützingen erkennen, der am Tage vorher schon besucht war. Diese höchste Terrasse hebt sich auch noch scharf ab unterhalb des Ahrtales in der Umgebung der Basaltkuppen der Landskrone und des Scheidsberges bei Remagen. Die weite Waldüberdeckung auf dem Plateau zwischen

Niederbreisig, Franken und Sinzig läßt die Hauptterrasse auf der linken Rheinseite gut verfolgen, während sie auf der rechten Rheinseite bei Dattenberg und Linz und weiter unterhalb auf dem Plateau von Orsberg-Bruchhausen durch die Ausbreitung der Feldkultur infolge der Lößüberdeckung deutlich hervortritt. Beide Terrassen sind durch zahlreiche Bachläufe zerschnitten.

Der Weg vom Hummelsberg nach dem Dattenberg über den Ronigerhof und Ronig gab Gelegenheit zu Beobachtungen über die intensive Verwitterung der devonischen Schichten, über die Eisenanreicherung an ihrem Ausgehenden, wie über den Rand der Hauptterrasse gegen das höhere Gehänge. Der Weg bot endlich zahlreiche Beobachtungen über die Lößüberdeckung auf der Hauptterrasse, die auf der rechten Rheinseite im Bereiche von Blatt Linz besonders mächtig und in zahlreichen Hohlwegen aufgeschlossen ist.

Der Steinbruch am Orte Dattenberg (s. Fig. 5) zeigt in prächtiger Weise, wie am Hummelsberge, die säulenförmige Absonderung des Basaltes. Die Grenze gegen wiederum stark verwitterte devonische Schichten ist am W-Eingange von dem Bremsberge aus gut aufgeschlossen. Basalttuffe in einer Mächtigkeit von etwa $2\frac{1}{2}$ m treten zwischen den devonischen Schichten und dem Basalte auf. Dieses Profil an dem Westausgange des Bruches zeigt deutlich, daß eine trichterförmige Ausfüllung einer Explosionsöffnung im devonischen Untergrunde vorliegt. Die Wände des Trichters waren wenigstens an der Westseite des Bruches mit Basalttuff ausgekleidet. Andere Aufschlüsse der Grenze des Trichters gegen den Untergrund sind nicht vorhanden.

Quer durch den Bruch hindurch in SO—NW-Richtung geht eine Spalte, die ausgefüllt ist mit einem wirren Haufwerk von Basaltstücken, die z. T. noch frisch, z. T. aber stark zersetzt sind. Sie sind durch ein Bindemittel verkittet, das größtenteils aus der Verwitterung der Basaltbruchstücke hervorgegangen ist, die in die Spalte eingeklemmt sind.

Der Steinbruch am Dattenberge ist besonders interessant dadurch, daß der größte Teil der Kuppe, der hier einst als Erosionsrest eines Vulkans der Miocänzeit vorhanden war, durch die Wirkung diluvialer Flußtätigkeit abgetragen und abgeschliffen worden ist. Die Kuppe ist nur in ihrem unteren Teile erhalten. Der Basalt wird überdeckt von Kiesen und Sanden, die dem Hauptterrassenniveau des Rheintales angehören. Sie erreichen eine Mächtigkeit von ungefähr 15 m und werden von Löß überlagert. Die Köpfe der Basaltsäulen unter den Kiesen sind in den jetzt aufgeschlossenen Teilen des Bruches schon stark zersetzt. Die Oberfläche zeigte aber früher (namentlich in den Jahren 1897 und 1898) sehr

Haupt-
terrassen-
schotter

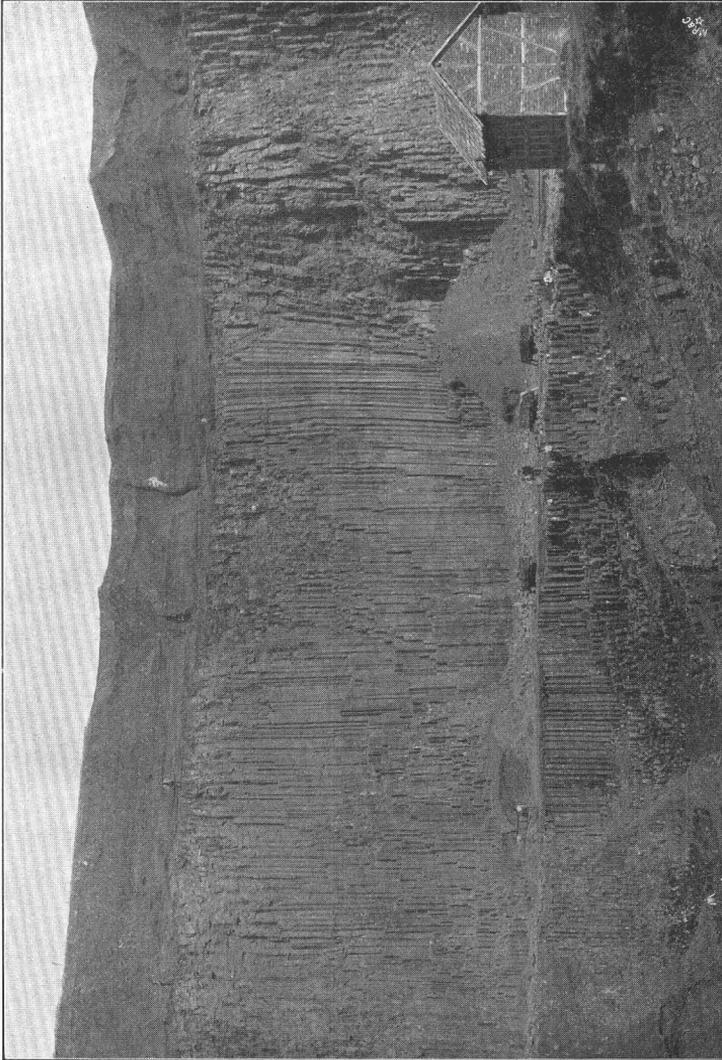


Fig. 5.
Basaltsteinbruch am Dattenberg bei Linz am Rhein.
Basalt, mit prächtiger Säulenbildung, abgeschliffen und überdeckt durch Kies und Sand der Hauptterrasse.

schön die Schleifwirkung der Flußschotter in Schrammen und Furchen auf der Oberfläche des Basaltes. Die Schotter enthalten ein recht buntes Material, in dem derbe Quarze, Quarzite, harte Grauwacken, dann Buntsandsteinblöcke und Taunusgesteine vorwalten, denen gegenüber vulkanische Gesteine (Porphyr, Melaphyr etc.) noch stark zurücktreten, aber in ihrer Anwesenheit doch die weite Ausdehnung des Zuflußgebietes des Rheines der Hauptterrassenzeit ausdrücken. Die Blöcke erreichen recht beträchtliche Dimensionen, sodaß die Frage wohl aufgeworfen werden muß, wie weit das Eis in der Form des Grundeises etwa beim Transport dieser Blöcke durch den diluvialen Strom beteiligt war.

Die Halde des Steinbruches bietet Gelegenheit, um das Bild über die verschiedenen Staffeln der Rheintalerosion, das schon vom Hummelsberg gewonnen wurde, zu vervollständigen. Man sieht, in dem Niveau der Hauptterrasse stehend, deren starke Beteiligung an der Ausbildung des Landschaftsbildes weiter im Süden, Westen und Norden. Man sieht im Südwesten bei Oberlützingen zwischen Leilenkopf und Herchenberg die Kieseloolithterrasse sich darüber erheben und sie wiederum überragt von den jungdiluvialen Vulkanen des Laacher See-Gebietes, von denen namentlich der Bausenberg bei klarem Wetter mit typischer Form als wohlerhaltener Vulkan, Olbrück dagegen als Phlonithkegel, als Erosionsrest eines Vulkanes ähnlich den Basaltkegeln, uns scharf entgegentreten. Man sieht unter sich in tieferem Niveau eine scharf ausgeprägte Terrasse in einer Höhe von 100—120 m. Sie ist am Ostrande des Rheintales im Bereiche von Blatt Linz von Hönnigen bis Kasbach zu verfolgen, fällt steil gegen das Rheintal ab, wird überdeckt von mächtigen Schottermassen, die stellenweise noch reichlicheren Kalkgehalt wie die Schotter der Hauptterrasse enthalten (Kalke des Mainzer Beckens). Eine mächtige Lößdecke lagert noch auf den Schottern, sodaß auch diese Terrassenfläche zur Feldkultur, seltener als Weinberg benutzt wird, während der Anstieg gegen die Hauptterrasse, an dem die devonischen Schichten hervortreten, häufiger von ausgedehnten Weinbergen eingenommen ist. [An dem jenseitigen Rande des Rheintales zwischen Niederbreisig und Sinzig sieht man an dem mit Wald überdeckten Gehänge unterhalb der Hauptterrasse einen scharfen Knick des Gehänges, hervorgerufen durch eine noch tiefere Terrasse, (ca. 90 m) deren sehr steiler Abfall nach dem Rheintale von devonischen Schichten gebildet wird. Der Anstieg zu der Hauptterrasse wird durch Löß verschleiert.]¹⁾ Ein weiteres noch tieferes Niveau (70—75 m) ist

¹⁾ Neue Beobachtungen nach der Exkursion, die hier zur Benutzung für spätere Exkursionen ebenfalls mitgeteilt werden.

noch von der Dattenberger Steinbruchshalde erkennbar von der Einmündung des Ahrtales am Schwalbenberge nördlich von Sinzig aus bis nach Remagen hin. Die durch hohe Stämme hervortretende Chaussee (Sinzig-Remagen) führt an den Aufschlüssen der tiefsten Mittelterrasse entlang (= Mittelterrasse auf den Blättern Sechtem, Brühl und weiter nordwärts.) Ein sanfter Anstieg von dieser Straße aus nach den Höhen des Reisberges und des Victoriaberger wird ebenfalls wiederum durch Löß bedingt, aus dem erst weiter oberhalb devonische Schichten hervortreten, was sich gleich wieder in der Ausbreitung des Waldes kennzeichnet.

Bei gutem Wetter zeigen sich auch in dem Ahrtale selbst einige tiefere Terrassen unter dem Hauptterrassenniveau.

Besondere Beachtung muß noch der eigentlichen Talniederung gewidmet werden, der als „Goldene Meile“ bekannten Niederung zwischen Niederbreisig, Sinzig, Kripp und Remagen. Sie ist früher als ein Schuttkegel der Ahr aufgefast worden, durch dessen Bildung der Rhein immer weiter nach Osten gedrängt worden sei. Diese weite Niederung ist aber aufgebaut von zwei deutlich unterscheidbaren Rheinaufschüttungen und zwar von denen der Niederterrasse und von dem (alluvialen) Überschwemmungsgebiete des Rheinlaufes.

Vom Dattenberge wanderte man nach Linz, von wo zwei Motorboote bis Rolandseck benutzt wurden. Die Fahrt bot Gelegenheit zur Beobachtung der scharfen Form der Basaltfelsen der Erpeler Ley, verschiedener Terrassenstufen zu beiden Talseiten, des Unkelsteinbruches gegenüber Unkel mit der noch wohl erhaltenen, vom Boote aus gut erkennbaren Rutschfläche des Bergrutsches vom 20. Dezember 1846, der verschiedenen Basaltkegel auf beiden Seiten des Stromes und endlich des Siebengebirges.

Nach dem Mittagessen in Rolandseck wurde zunächst der Rolandsbogen besucht. Er steht auf einem Basaltdurchbruche, den man dem Stiel (Eruptionsschlot) der trichterförmigen Ausfüllung der Basaltkuppen unseres Gebietes vergleichen muß. Die Erosion des Rheines hat einen prächtigen Aufschluß geschaffen, der durch die Anlage der Eisenbahn noch verbessert ist. Die fiederförmige Stellung der Säulen ist aufs prächtigste bloßgelegt. Auf beiden Seiten des ruffartig hervortretenden Basaltes stehen Basalttuffe (Grenztuffe Laspeyres) an, die von zahlreichen Basaltapophysen und weiter aushaltenden Basalttrümmern durchzogen werden, was besonders am Wege durch die Weinberge

nach dem Aussichtspavillon zu beobachten ist. Der von dem Rolandsbogen gekrönte Basaltschlot ist gegen den devonischen Untergrund auf allen Seiten durch Erosion bloßgelegt.

Auf der Höhe des Rodderberges wurde zunächst Umschau gehalten, dabei der prächtige Ausblick auf das Siebengebirge genossen und späterhin die Einsenkung des mit Löß erfüllten Kraters der Rodderberges betrachtet. Der Kraterwall ist noch wohl erhalten. Die Auflagerung der Schlacken auf den Hauptterrassenschottern ist an mehreren Stellen aufgeschlossen. Auf dem Rundgange um den Krater beobachtete man die Lagerungsform und Ausbildung der Schlacken, das Auftreten zahlreicher verglaster Quarzgeschiebe und angeschmolzener Bruchstücke von devonischen Sandsteinen.

Beim Abstiege nach Norden konnte noch die Schlackengrube besucht werden, in der ein Lavagang von Leucitnephelinbasalt auch jetzt noch ziemlich gut zu beobachten ist. Endlich wurden noch die Aufschlüsse in einer tiefen Mittelterrasse am N-Fuße des Rodderberges besucht, wo durch die Wegeanlage und eine Kiesgrube ein ausgezeichnetes von LASPEYRES genauer beschriebenes Profil besprochen wurde. Hier lagert auf Kies zunächst Löß¹⁾, an der Oberkante mit pflasterartig an einander gefügten Lößkonkretionen, dann Schlackentuffe, Rapilli und endlich wieder Löß (s. Anm.) Das Profil ist neben anderen am Fuße des Rodderberges wichtig für die Altersstellung des Ausbruches des Rodderberges. Der Ausbruch ist erfolgt, nachdem das Rheintal fast bis auf seine heutige Tiefe erodiert war. Der Ausbruch fällt in die Lößperiode, wahrscheinlich in die Zeit kurz vor der Ausbildung der tiefsten Mittelterrasse.²⁾

Der vorgerückten Stunde wegen wurde ohne Aufenthalt der Weg nach Königswinter genommen.

III. 14. August.

Siebengebirge. 47 Teilnehmer. Führung: H. RAUFF und E. KAISER.

Dieser Tag sollte einen möglichst gedrängten Überblick über das Siebengebirge geben, was durch reichliche Zuhilfenahme von

¹⁾ Dieser Löß ist neuerdings von Herrn STEINMANN als älterer Löß im Sinne der Oberrheinischen Bezeichnung angesprochen und von dem am Gehänge auftretenden „Gehängelöß“ (Laspeyres) getrennt worden, den er als „jüngeren“ Löß bezeichnet.

²⁾ Ein Bericht über die Entwicklung des Diluviums zwischen Neuwieder Becken und Niederrheinischer Bucht wird demnächst im Jahrb. der Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt erscheinen.

Wagenfahrten erreicht wurde. Es muß besonders betont werden, daß die Durchführung der Exkursionen an diesem Tage wesentlich erleichtert wurde durch das liebenswürdige Entgegenkommen des von H. VON DECHEN gegründeten „Verschönerungsvereins für das Siebengebirge“, der sich die Erhaltung der landschaftlichen Schönheiten des Siebengebirges mit großem Erfolge zur Aufgabe gemacht hat. Der 2. Vorsitzende des Vereins, Herr B. STÜRTZ-Bonn, begrüßte die Exkursionsteilnehmer bei dem Frühstück in Heisterbach.

Das Siebengebirge¹⁾ zeigt auf devonischem Untergrunde einen Sockel von untermiozänen (Laspeyres: oberoligozänen) Schichten, die zuunterst aus Tonen, diesen auflagernden Sanden, Kiesen sowie daraus durch Verkieselung entstandenen Sandsteinen („Quarzit“, Braunkohlensandstein, Knollensandstein) und Konglomeraten bestehen. Sie werden überlagert von Trachyttuffen, die lokal verschiedenartige Ausbildung besitzen. Die auf den Trachyttuffen auflagernden „Hangenden Schichten“, bestehend aus Tonen, Sanden, Braunkohlen und Basalttuffeinlagerungen, sind auf dem Exkursionswege nicht berührt worden. Vulkanische Gesteine sind durch diese Sedimente, mit Ausnahme der Basalte vor der Ablagerung der hangenden Schichten durchgebrochen. Trachyte sind die ältesten vulkanischen Gesteine; jünger sind die Andesite, und diesen endlich folgten die Basalte. Die Ausbruchszeit des Essexit und seiner Begleitgesteine in der Umgebung der Löwenburg, denen neuerdings durch C. BUSZ eine besondere Stellung zugesprochen wird, ist wahrscheinlich zwischen die des Andesit und des Basalt einzureihen.

Die Exkursion gab zunächst Gelegenheit, den groben Höllentuff in der Hölle, die durchsetzenden Gänge von stark zersetztem Basalt, sowie den Gang mit klastischer Ausfüllungsmasse von Gangspalten kennen zu lernen. Die groben Höllentuffe treten zwischen dem Bahnhof Königswinter und dem Wintermühlenhof in relativ niedriger Höhenlage auf, direkt devonischen Schichten, ohne Zwischenmittel von tertiären Ablagerungen, aufruhend, wahrscheinlich deshalb, weil hier eine alte Ausbruchsöffnung vorliegt. — Am Wintermühlenhof (Quegstein) konnten die quarzigen liegenden Schichten in quarzitischer und konglomeratischer Ausbildung, mit Blattresten und Opalausscheidungen auf Klüften, beobachtet werden. Die Normal-Tuffe mit den durchsetzenden Basaltgängen wurden in der Ofenkühle in dem obersten, unter-

¹⁾ Es möge noch auf die ausführliche Darstellung hingewiesen werden, die das Siebengebirge durch H. Laspeyres erfahren hat (Verh. nat. hist. Ver. Bonn 57. 1900, S. 121—591; auch separat Bonn 1901.

irdisch betriebenen Backofensteinbrüche der „Sommerheller-Seite“ genauer betrachtet.

Der Basaltbruch am großen Weilberg (Wirberg der Steinbrecher) wurde sodann besucht. Es ist einer der interessantesten Brüche des Siebengebirges und seiner weiteren Umgebung, der schon seit langen Dezennien bemerkenswerte Aufschlüsse geliefert hat (Profile bei Laspeyres, Siebengebirge, S. 371.) Der Bruch ist bemerkenswert zunächst wegen der durch verschiedene Aufschlüsse bloßgelegten trichterförmigen Ausfüllung von Basalt und Basaltuff im Trachyttuff, durch die unregelmäßige Auskleidung des Trichters mit Basalt„grenz“tuff, durch die ausgezeichnete meilerförmige Anordnung der Basaltsäulen und endlich durch das Auftreten einer gehobenen Scholle von Trachyttuff auf dem Basalt.

Vom Weilberg aus wurde Heisterbach besucht. Hier wurde gefrühstückt. Nachher fuhr man nach dem Rosenauer Kreuz.

Die verschiedenen Aufschlüsse in und an dem wichtigen Andesitgange Stenzelberg-Wasserfall wurden auf dem Wege vom Rosenauer Kreuz nach der Spitze der Großen Rosenau besichtigt. Diese bot einen Überblick über die Formen des Siebengebirges, über die vordere (dem Rheine zugewandte) Gruppe der niedrigeren Kuppen: Drachenfels, Petersberg, Nonnenstromberg, Hirschberg, Wolkenburg, Schallenberg, Geisberg, Jungferenberg, Wasserfall und Rosenau mit gleichmäßigen Höhen von 320—335 m, mit Ausnahme des niedrigeren Hirschberges (256 m). Sie haben eine so gleichmäßige Höhe, daß man nach einer Ursache hierfür sucht. PHILIPPSON hat eine solche angedeutet, indem er annimmt, daß es sich um eine alte Erosionsfläche handelt, die älter wie die Ablagerung der Kieseloolithschotter sein müßte. Es ist aber von Schottern auf den vorderen Kuppen des Siebengebirges bisher nichts gefunden worden. Die gegebene Erklärung bleibt noch zweifelhaft.

Die hintere Gruppe der höheren Kuppen des Ölberg (461 m), der Löwenburg (454,9 m) und des Lohrberg (435 m) hebt sich scharf dagegen ab, besitzt untereinander aber wiederum ziemlich gleiche Höhenlage. Man übersieht auch von der Rosenau die starke Gliederung des Gebirges durch zahlreiche Schluchten und Bachrisse. Diese Gliederung ist zurückzuführen auf die leichte Erodierbarkeit der Trachyttuffe, die zwischen den Bergen auftreten. Die einzelnen Berge stellen im allgemeinen nur Ausfüllungen trichterförmiger Explosionsöffnungen im Trachyttuffe dar, wie durch die neuere geologische Aufnahme des Siebengebirges nachgewiesen ist. Diese gab damit eine sehr viel bessere Erklärung für die morphologischen Formen des Siebengebirges wie

etwa die älteren Anschauungen, die im wesentlichen mächtige gangförmige Verbindungen der verschiedenen Berge hypothetisch annahmen, trotzdem der Beweis des Auftretens von Trachyttuffen in den Einsattelungen zwischen den Bergen leicht zu führen ist.

Die einzelnen Berge haben dabei äußerst abweichende Formen nach der Gesteinsart, die den Berg aufbaut. Diese Formen konnten von der Rosenau aus wohl beobachtet werden. Der Ölberg bietet sogar ein gutes Beispiel für verschiedenartige Böschungsverhältnisse infolge der Beteiligung von Basalt, Trachyt und Trachyttuff an dem Aufbau des Berges.

Das einzige Beispiel mächtiger und langanhaltender, ungefähr $1\frac{3}{4}$ km langer Gänge bildet der Gang Stenzelberg—Rosenau — Wasserfall, dessen Einwirkung auf die Oberfläche stellenweise in der Form eines scharfen, blockübersäten Riffes hervortritt und auf dem Abstieg von der Rosenau nach der Verschönerungsvereins-Straße gut zu beobachten ist.

Trotz lockender Aufschlüsse wurde die Fahrt direkt bis zu dem Nasseplatze fortgesetzt, der alten Steinbruchshalde des Trachytbruches am Lohrberge. Der alte Steinbruchplatz ist durch den Verschönerungsverein für das Siebengebirge aufs beste umgewandelt worden und gewährt einen guten Überblick über die landschaftliche Ausbildung des mittleren Teiles des Siebengebirges. Der Name des Platzes erinnert an den langjährigen Präsidenten der Rheinprovinz, der die Bestrebungen des Verschönerungsvereins für das Siebengebirge in der Richtung auf die Erhaltung der landschaftlichen Schönheiten des Siebengebirges besonders eifrig gefördert hat. Der still gelegte Steinbruch ist glücklicherweise noch gut erhalten und wird hoffentlich auch noch lange erhalten bleiben, da er als einziger größerer Aufschluß die trichterförmige Verjüngung auch der Trachytvorkommen nachweist. Die umgebenden Tuffe sind besonders reich an Bruchstücken des Devonuntergrundes, denen gegenüber trachytische Bomben zurücktreten. Diese Einsiedel-Tuffe [nach dem Einsiedler Tale bei der Löwenburg benannt] besitzen außerdem eine ziemlich gleichmäßig mittelkörnige Struktur. Eine dünne Lage von trachytischem „Grenz“-tuff, aus Lohrbergtrachyt-Bomben bestehend, trennt den Einsiedeltuff vom Lohrbergtrachyt, der in sehr schönen Säulen abge sondert ist, die wiederum senkrecht auf der Grenzfläche stehen. Der Lohrbergtrachyt weicht vom bekannten Drachenfels-Typus „hauptsächlich ab durch das Fehlen der großen und gut ausgebildeten Sanidinkristalle, durch größere und noch unregelmäßiger begrenzte „Feldspatflecken“, durch das nie fehlende, meist sogar reichliche Vorhandensein von Augit in Grundmasse und Ausscheidungen, durch das gleichzeitige, allerdings meist sehr spärliche Vorhanden-

sein von Hornblende und durch die Seltenheit von Tridymit in Grundmasse und Drusen. Sie bekommt für das bloße Auge ein mehr körniges als porphyrisches Ansehen“ (Laspeyres). Das Gestein ist dunkler grau gefärbt wie der Drachenfels-Trachyt.

Auf dem durch den Verschönerungsverein für das Siebengebirge neuerdings geschaffenen Horizontalweg um den Lohrberg herum nach dem Löwenburgerhof zu konnte der Lohrbergtrachyt noch mehrfach beobachtet werden.

Der eigenartige Brüngelsbergandesit und die am Brüngelsberge auftretenden Harttuffe konnten noch in frischen Handstücken gewonnen werden.

Nach einer kurzen Kaffeepause am Löwenburgerhof wurde die Löwenburg besucht. Hier bot sich Gelegenheit, bei vorzüglicher Aussicht den Überblick über das Siebengebirge wie auch über das Rheintal und die höher ansteigende Hochfläche des Westerwaldes und der Eifel zu vervollständigen. Man konnte die breite, von PHILIPPSON als Trogfläche bezeichnete Einsenkung von der Devonhochfläche nach dem ältesten Rheintale und die verschiedenen Staffeln, die am Vortage bei Linz schon näher beobachtet waren, bis in die Tiefe des Rheintales wohl verfolgen.

Unter der Anleitung von Herrn Professor Busz-Münster wurde der Essexit der Löwenburg, der bisher als besonderer Dolerittypus in der petrographischen Literatur gegolten hatte, näher studiert und dabei das reichliche Auftreten von Gips als sekundärem Mineral beobachtet, der übrigens schon früher von Laspeyres nachgewiesen war. Beim Abstiege von der Löwenburg konnten der „Hornblendebasalt“, der von den Löwenburggesteinen durchbrochene Brüngelsbergandesit, sowie endlich im Rhöndorfertal das mit dem Essexit der Löwenburg in naher Beziehung stehende Kühltbrunnengestein (früher als Akmit-, Ägirin-, Sodalith-Trachyt bezeichnet, nach Busz ein dem Bostonit nahe stehendes Ganggestein) und endlich das von Busz als Heptorit bezeichnete Ganggestein (ein Hauyn-Monchiquit) näher betrachtet werden.

Auf einem vom Verschönerungsvereine hergestellten Pfade wurde die Straße Margarethenhof-Drachenfels und dann auf dieser mit den Wagen der Drachenfels erreicht. Hier bot sich Gelegenheit zu einem eingehenden Rundblicke, sowie zu einer flüchtigen Betrachtung des Drachenfels-Trachytes. Ein heraufziehendes Gewitter nötigte zur raschen Beendigung der Fahrt durch das Siebengebirge. Die liebenswürdige Einladung eines Exkursionsteilnehmers zu erneuter Motorbootfahrt auf dem Rheine von Königswinter nach Bonn wurde bereitwilligst angenommen. Die

Fahrt gestaltete sich durch das herniederkommende Gewitter, das zeitweise einem starken Sturme glich, zu einem interessanten Abschlusse der Betrachtung des eigenartigen Landschaftsbildes.

IV. 15. August.

Tertiär und Diluvium zwischen Bonn und Cöln.
51 Teilnehmer. Führung: E. KAISER und G. FLIEGEL.

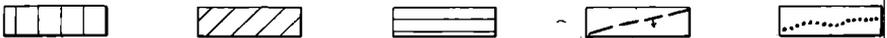
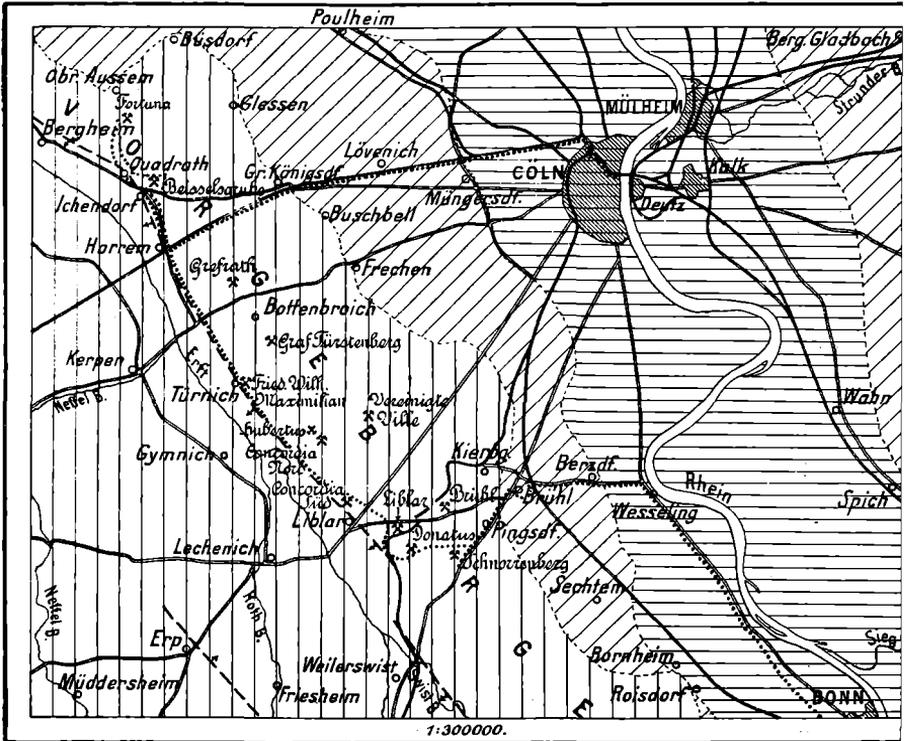
Der letzte Exkursionstag war der Niederrheinischen Bucht und in Sonderheit dem „Vorgebirge“ (Vilje) zwischen Bonn und Cöln gewidmet. Von Bonn aus erreichte man mittels der neuen elektrischen Rheinuferbahn den Ort Wesseling, halbwegs zwischen Bonn und Cöln.

Hier standen, zum Teil infolge des liebenswürdigen Entgegenkommens der Verwaltungen der Braunkohlengruben bei Brühl Wagen bereit, mit denen man zunächst nach dem Brühler Wasserturm bei Berzdorf fuhr. [Der Exkursionsweg dieses Tages ist auf dem Kärtchen Figur 6 näher bezeichnet.] Die Figuren 6 und 7 sind von Herrn G. FLIEGEL nach Aufnahmen von ihm und von E. KAISER entworfen worden.

Man steht am Berzdorfer Wasserturm mitten in der sogenannten Bonn-Cölnener Bucht, dem östlichen Teile der Niederrheinischen Bucht, die durch den Höhenzug des Vorgebirges in zwei Teile getrennt wird, einen östlichen, die Bonn-Cölnener Bucht, und einen westlichen, der im wesentlichen von der Erftniederung eingenommen wird. Der Rhein hat seine Schottermassen nur zur Hauptterrassenzeit über die Höhen des Vorgebirges und darüber weit nach Westen hinaus aufgeschüttet. Die Phasen der späteren Erosionstätigkeit sind nur in der Bonn-Cölnener Bucht zu beobachten. Man sieht von Berzdorf aus im Westen, ungefähr $4\frac{1}{2}$ km entfernt, den Anstieg zum Vorgebirge, im Osten, ungefähr 11 km entfernt, den Anstieg zu den Höhen des Bergischen Landes. Das Gehänge des Vorgebirges zeigt in der Nachbarschaft von Brühl nur wenig von Flußterrassen zwischen der Hauptterrasse und der Mittelterrasse. Die meisten Reste dieser Terrassen sind unter dem Löß verdeckt. Es ist wahrscheinlich, daß im Untergrunde der Stadt Brühl noch höhere Terrassen über dem Niveau der Mittelterrasse auftreten, die das Profil (Fig. 7) aufweisen müßte. Bohrungen oder tiefere Einschnitte fehlen hier gerade zur Entscheidung der Frage. Zweifellos ist der Beweis für das Auftreten von Terrassen in einer Höhenlage zwischen Haupt- und Mittelterrasse nördlich oder südlich von Brühl zu führen.

Fig. 6.

Kartenskizze zu der Exkursion der deutschen geologischen Gesellschaft
am 15. VIII. 1906.



Hauptterrasse. Mittelterrasse. Niederterrasse. Verwerfungen. Exkursionswege

(Die jüngeren Talstufen der Nebentäler westlich des Vorgebirges sind nicht ausgeschieden.)

An die durch die Lößüberdeckung fast völlig eingeebnete Mittelterrasse, die der bei Linz-Remagen am Talrande auftretenden tiefsten Mittelterrasse entspricht, schließt sich gegen den heutigen Rheinlauf hin die Niederterrasse an, die frei von Löß ist. Sandige Ablagerungen nehmen in großer Ausdehnung an der

oberflächlichen Ausbildung der Niederterrasse teil. Die Geschiebe wie die Sande der Niederterrasse sind sehr stark kalkhaltig, nur oberflächlich durch Verwitterungsvorgänge entkalkt und im Verfolge dieser Entkalkung verlehmt. Primäre, durch rein fluviale Tätigkeit erzeugte lehmige Bildungen treten nicht auf. Tonige Einlagerungen kommen, allerdings nur eng begrenzt, vor. Die Niederterrasse wird durchschnitten von zahlreichen Rinne, die der Rhein in jüngsten Zeiten erzeugt hat, die er auch immer von neuem wieder wechselnd aufreißen würde, wenn die Menschenhand ihn nicht in ein festes Bett gezwängt hätte. Diese Rinne sind ausgefüllt mit jüngsten Kiesen, Sand und Ton (Schlick), stellenweise auch mit torfigen Bildungen.

Dicht am Wasserturme vorbei zieht durch den Ort Berzdorf eine derartige Rinne, die noch dadurch besonders charakteristisch ist, daß an einer besonders tiefen Stelle dieser Rinne bei Berzdorf sich ein größerer abflußloser Teich (Entenpfuhl) befindet, in den mehrere Bäche einmünden, die von den Höhen des Vorgebirges herabkommen. Das zufließende Wasser sinkt in die Kies- und Sandaufschüttungen ein und geht in das Grundwasser der weiten Rheintalniederung über.

Die Hauptterrasse wurde später in den Braunkohlentagebauen am Schnorrenberg und auf Grube Donatus studiert, wobei namentlich die mannigfaltige Zusammensetzung der Schotter wie die intensive Verlehmung an der Oberfläche besonders beobachtet wurde. Die Auflagerung der Hauptterrassenschotter auf den pliozänen Kiesoolithschottern wurde auf Grube Donatus beobachtet. Letztere bilden ein scharf unterscheidbares Glied im Deckgebirge auf den Braunkohlengruben, namentlich am Westrande des Vorgebirges¹⁾.

Die genaueren Angaben über die Ausbildung des Vorgebirges sind in dem angefügten Berichte von Herrn G. FLIEGEL über das Vorgebirge enthalten. Hier soll nur der Exkursionsverlauf kurz geschildert werden.

Nach kurzem Besuche des alten „Klütten“betriebes auf dem Schnorrenberg und längerem Verweilen auf der Braunkohlengrube Donatus eröffnete sich am Westabhang des Vorgebirges bei selten klarem Wetter ein weiter Blick über die Erftniederung hinweg

¹⁾ Eine Zusammenstellung der Beobachtungen über die pliozänen Kiesoolithschotter am Niederrhein findet sich in folgenden beiden neueren Arbeiten:

E. KAISER: Plioäne Quarzschotter im Rheingebiete zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht. Jahrb. geol. Landesanst., Berlin 1907. S. 57—91.

G. FLIEGEL: Plioäne Quarzschotter in der niederrheinischen Bucht. Ebenda S. 92—121.

bis tief in die niederrheinische Bucht hinein. Deren südwestliche Begrenzung in Gestalt des von der Basaltkuppe des Michelsberges überragten Gebirgswalles der Eifel bis nach Mechernich und Langerwehe hin, der nordwestlichen Endigung des hohen Venn, lag klar vor uns.

Im weiteren Verlauf des Tages hielt sich die Exkursion an diesen Westabfall des Vorgebirges; zunächst wurden die dicht bei Liblar gelegenen Gruben „Liblar“ und „Concordia Süd“ mit den besonders auf der letzteren Grube gut aufgeschlossenen Faltungen und Stauchungen des Hauptbraunkohlenflötzes besucht. Danach fuhren die Teilnehmer mit der stets am Abhang bleibenden Nebenbahn vorbei an den Gruben „Concordia Nord“, „Hubertus“, „Wirzhütte“, Friedrich Wilhelm Maximilian“ über Horrem, wo die Cöln—Aachener Bahn gekreuzt wurde, nach Ichendorf zum Besuch der „Beisselsgrube“. Hier konnte ein hervorragend schönes Profil durch das Hauptbraunkohlenflöz mit miozänen Tönen im Hangenden [scharfe Quarzsande u. pflanzenführende Tone der „Kieseloolithstufe“ (Pliozän), darüber Schotter der „Hauptterrasse“ (Diluvium)] gezeigt werden.

Die Exkursion wandte sich dann der nördlichsten Grube des Vorgebirges, der „Fortuna“ bei Ober-Aussem zu. Das Braunkohlenflöz besitzt auf Fortuna wie auf Beisselsgrube die einzig dastehende Mächtigkeit von rund 100 m, ohne daß irgend ein Zwischenmittel eingeschaltet ist.

Der Tag endete mit einem von der „Fortuna“, Aktiengesellschaft für Braunkohlenbergbau, in liebenswürdigster Weise in Horrem veranstalteten Abschiedsessen, von wo aus die Teilnehmer am Abend die Heimreise über Cöln antraten.

Das linksrheinische Vorgebirge.

Von Herrn G. FLIEGEL in Berlin.

Hierzu die Übersichtskarte auf S. 288, das Profil auf S. 289 und eine Tafel zu S. 297.

Die Schilderung des Vorgebirges, die ich im folgenden gebe, will nur ein kurzer Überblick über den geologischen Bau desselben sein. Auch beschränke ich mich, nachdem Herr E. KAISER im voranstehenden Teile des Berichtes neben dem äußeren Verlauf der Exkursion die Entwicklung des Diluviums besprochen hat, ganz auf die älteren, tertiären Schichten. Eine ausführliche Darstellung wird in einer größeren, im Jahrbuch der preußischen

geologischen Landesanstalt erscheinenden monographischen Bearbeitung gegeben werden. Dort soll auch die ältere Literatur angemessene Würdigung finden. Zahlreiche Einzelheiten sind außerdem aus den Erläuterungen der betr. Blätter¹⁾ der geologischen Karte, die sich zur Zeit im Stich befinden, zu entnehmen.

Dabei sei bemerkt, daß Herr E. KAISER Blatt Brühl, ich die Blätter Sechtem, Kerpen und Frechen kartiert habe. Durch zahlreiche, gemeinsame Begehungen, auf denen wir unsere Beobachtungen und Anschauungen austauschten, sind wir zu einer sehr erfreulichen Übereinstimmung in ungefähr allen wesentlichen Fragen gekommen. Auch sei besonders hervorgehoben, daß die Angaben, die ich weiterhin über die Entwicklung der Braunkohlenformation mache, soweit sie sich auf Aufschlüsse des Blattes Brühl beziehen, zumeist auf Beobachtungen des Herrn E. KAISER im Jahre 1904 beruhen. —

Die diluvialen und tertiären Bildungen des Vorgebirges — oder der „Villeville“, wie man am Rhein vielfach sagt — gehören der **Niederrheinischen Bucht** an. Ablagerungen der Braunkohlenformation, deren untermiocänes Alter für den Niederrhein kaum noch²⁾ bestritten werden wird, bilden von einem Gebirgsrande bis zum andern den tieferen Untergrund. Während deren Auflagerung auf Schichten des Unterdevon im südlichen Teile der Bucht noch hier und da zu beobachten ist — am Vorgebirge wurde Unterdevon noch bei Roisdorf nordwestlich von Bonn in geringer Tiefe erbohrt — liegt das terrestrische Untermiocän weiter im Norden auf Meeressanden des Ober-Oligocän, die etwa in der Breite von Neuß beginnen. Noch mehr nördlich, von Geldern ab, also nach der holländischen Grenze zu stellt sich, ohne daß dort Bildungen der Braunkohlenformation noch bekannt wären, marines Miocän ein.

Alle diese Schichten werden innerhalb des ganzen, in der Hauptsache tertiären Senkungsfeldes der Bucht von fluviatilen Ablagerungen in gewaltiger Ausdehnung bedeckt, einer älteren, wesentlich aus Kieselgesteinen und Tonen bestehenden Schichtfolge und einer jüngeren, in sich wieder durch die Ausbildung von Flußterrassen gegliederten diluvialen Aufschüttung. Die erstere Ablagerung, deren Quarzsotter durch die Führung von Kieseloolithen, eigentümlich glänzend schwarzen Geröllen und verkieselten, jurassischen Fossilien besonders ausgezeichnet sind, und deren Tone durch die Führung einer Flora von mediterranem Habitus auf ein wärmeres Klima während der Zeit ihrer Bildung

¹⁾ Die den Blättern beigegebenen Profile belehren ohne weiteres über den geologischen Aufbau.

²⁾ Vgl hierzu G. FLIEGEL: „Pliocäne Quarzsotter in der Niederrheinischen Bucht.“ Jahrb. geolog. Landesanstalt Berlin f. 1907, S. 92.

hinweisen, hat, wie ich an anderer Stelle ausführlich dargetan habe, pliocänes¹⁾ Alter.

Die jüngeren Flußaufschüttungen dagegen, deren gewaltige ostwestliche Ausdehnung sich am besten als die Aufschüttung eines riesigen Deltas erklären läßt, gehören dem Diluvium an. In ihre ältesten, höchstgelegenen Bildungen haben sich in späterer Zeit auf verhältnismäßig engem Raum die Flüsse, vielfach unter Bildung von Terrassen, eingeschnitten. Diese ältesten Schotter sind, wie ich ebenda²⁾ zu zeigen versucht habe, das Äquivalent der Haupteiszeit³⁾ und besitzen — allerdings vielfach von Löß bedeckt — die größte Oberflächenverbreitung in der Niederrheinischen Bucht.

Sie treten auf dem Vorgebirge als „Hauptterrasse“ besonders klar in die Erscheinung, da dieses vom Rheintal begleitet wird, und der Höhenunterschied zwischen Haupt- und Mittelterrasse in der Gegend von Bonn und Köln etwa 90 m beträgt. Gleich tief eingeschnittene Täler und eine gleich deutlich ausgebildete Folge von Terrassen besitzt die Niederrheinische Bucht sonst nicht.

Während der Aufschüttung der Hauptterrasse ist die Niederrheinische Bucht vielfach von jungen tektonischen Vorgängen noch mitbetroffen worden. Erst dadurch ist die Aufschüttung von Kiesen in größerer Mächtigkeit möglich geworden. Auch haben die diluvialen Gebirgsbewegungen bewirkt, daß sich die Schotter der Hauptterrasse heut an zahlreichen Punkten in einer so verschiedenen Höhenlage befinden, wie es bei einer ungestörten Flußablagerung unmöglich ist: Die Niederrheinische Bucht stellt eine diluviale Schollengebirgslandschaft dar, deren Hauptsprünge nach Nordnordwesten streichen und genau die gleiche Richtung haben wie die großen, durch den Steinkohlenbergbau ausgezeichnet aufgeschlossenen, aber auch im Diluvium, an der Oberfläche deutlich erkennbaren Hauptstörungen des Aachener Reviers — Sandgewand, Feldbiß — am westlichen Rande der Bucht.⁴⁾

Bei diesen diluvialen, tektonischen Vorgängen darf allgemein vermutet werden, wie es für einzelne Fälle nachgewiesen⁵⁾ ist.

¹⁾ Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht, a. a. O. S. 116—120.

²⁾ Ebenda S. 118.

³⁾ D. h. derjenigen Eiszeit, die die größte Ausdehnung gehabt, und ihre Ablagerungen in den nördlichen Rheinlanden nach Südwesten bis über den heutigen Rhein vorgeschoben hat.

⁴⁾ Die Bedeutung der diluvialen Verwerfungen für die Niederrheinische Bucht ist zuerst von E. HOLZAPFEL (Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen. Jahrb. geolog. Landesanst. Berlin XXIV. 1903. S. 491—495) gewürdigt worden; dort auch eine Kartenskizze.

⁵⁾ JACOB: Hauptstörungen im Aachener Becken. Zeitschr. f. praktische Geologie 1902, S. 330.

daß es sich nicht um Bewegungen der Erdrinde entlang neuen tektonischen Linien handelt, sondern daß alte Schollenbewegungen zu diluvialer Zeit sich fortgesetzt bezw. von neuem eingesetzt haben.

In den Landschaftsformen kommen die diluvialen Verwerfungen, also diejenigen Störungen, an denen Bewegungen noch zu diluvialer Zeit stattgefunden haben, sehr häufig als einseitig geböschte „Trockenrinnen“ zum Ausdruck: Die Schotter der Hauptterrasse sind an einem fast senkrechten, in der charakteristischen, nordnordwestlichen Richtung — Stunde 10 — verlaufendem Steilrande oft um 10 m und mehr gesunken, um auf der andern Seite der dadurch gebildeten, meist kein Wasser führenden Rinne allmählich wieder zu der alten Höhe anzusteigen. Hat jedoch entlang einem solchen Sprung eine nennenswerte Wasserbewegung zu diluvialer Zeit stattgefunden, so besitzen diese Rinnen einen ungemein breiten, ebenen Talboden, der noch heut von einem im Vergleich dazu verschwindend kleinem Bach durchflossen wird.

Der so in den Hauptzügen charakterisierten Niederrheinischen Bucht gehört **das Vorgebirge**¹⁾ an. Man versteht darunter den plateauartigen Rücken, der das Rheinthale von seinem Austritt aus dem Gebirge ab linksrheinisch begleitet. Es wird gut sein, den Begriff in der Weise zu beschränken, wie v. DECHEN es tat, und wie es in der neuen Übersichtskarte des Deutschen Reiches (Maßstab 1 : 200 000) zum Ausdruck kommt. Danach nimmt die Ville westlich von Bonn dort, wo die Mittelterrasse des Rheines in weitem Bogen bis Duisdorf und Alfter in das Plateau eingreift, ihren Anfang.

Der Westrand wird durch den Abfall zur Swist bezw. nach deren Einmündung in die Erft durch diese gebildet, ohne daß eine Grenze gegen das sich südöstlich anschließende, ungefähr an der Straße Bonn—Florzheim beginnende Plateau des Kottenforstes vorhanden wäre. Der Rand verläuft in gerader Richtung über Weilerswist, Liblar, Horrem, Bergheim, Bedburg bis Eprath in einer Länge von 52 km. Hier geht die Erft plötzlich aus der bisherigen, nordwestlichen in die nördliche bis nordöstliche Richtung über, um über Grevenbroich nach Neuß dem Rheine zuzufließen.

Der Höhenunterschied zwischen der höchsten Erhebung des Vorgebirges und dem Talboden der Swist beträgt bei Weilerswist 38 m, derjenige zwischen Ville und Erftniederung bei Horrem 60 m.

¹⁾ Vgl. zu den folgenden Ausführungen die Karte auf S. 288.

Der Ostabfall hat im allgemeinen die gleiche Richtung wie der westliche; er verläuft aber nicht derartig geradlinig, sondern die Mittelterrasse des Rheines greift wiederholt in großem, flachem Bogen in den Abhang ein, ein Zeichen für die intensive Seitenerosion des Flusses zu diluvialer Zeit.

Am nördlichen Vorgebirge nimmt diese Erscheinung, indem sich die Mittelterrasse gleichzeitig, etwa von der Cöln—Aachener Bahn ab, in mehrere Mittelterrassen auflöst, großartigere Formen an: Die höchste Mittelterrasse schiebt sich in einem großen Halbkreis von 6 km Durchmesser von Büsdorf bis nach Ober-Aussem, Holtrop, Garsdorf (Bl. Frechen, Bergheim, Grevenbroich) nach Westen vor, sodaß das Vorgebirge, das eben noch eine Breite von über 4 km hatte, auf eine gewisse Erstreckung auf 1 km verschmälert ist (siehe den Nordrand der Exkursionskarte auf S. 288)¹⁾. Nachdem es dann nochmals (bereits außerhalb der Karte) größere Breite erreicht hat, greift die Mittelterrasse wiederum weit nach Westen bis an, ja über das Erfttal vor, sodaß das Vorgebirge hier, bei Neuenhausen südlich von Grevenbroich endet.²⁾

Der Abfall der Ville zum Rheintal ist weit beträchtlicher als derjenige zu Swist und Erft³⁾, obwohl in der Literatur noch kaum erwähnt: er beträgt gegenüber dem heutigen Rhein in der Gegend von Sechtem etwa 105, bei Groß-Königsdorf bezw. Cöln 95 m. Der Westabfall ist also bei Vergleichung mit den oben für diesen mitgeteilten Zahlen um 67 bezw. 35 m weniger tief als der östliche.

Im folgenden soll in Kürze gezeigt werden, daß die angeführten morphologischen Unterschiede zwischen Ost- und Westabfall tiefere, geologische Ursachen haben:

Die Entstehung des Westabfalles der Ville.

Die westlich von dem Abfall des Vorgebirges unter der Lößbedeckung allgemein verbreiteten Kiese sind ebenso wie die auf der Höhe der Ville Schotter der Hauptterrasse. Sie besitzen ganz die gleiche, bunte Zusammensetzung, und es fehlen ihnen besonders auch die charakteristischen Eruptivgesteine des Nahe-

¹⁾ Es war bisher üblich, den von Büsdorf nach Ober-Aussem verlaufenden Steilabfall als den Nordrand des Vorgebirges zu betrachten; das ist nicht berechtigt.

²⁾ Vgl. auch die verdienstvolle Arbeit von LORIÉ: „De verhouding tusschen den Rijn en het Landijs.“ Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 1902. — Derselbe: „Le Rhin et le glacier scandinave quaternaire“. Bull. soc. belge de géol. XVI. 1902, Mém. S. 129—152. Beide mit Karte.

³⁾ Vgl. das Profil auf Seite 289.

gebietes, Porphy- und Melaphyrgerölle nicht: es sind echte Rheinschotter.

Die Mächtigkeit ist für eine Flußablagerung enorm: Während sie auf der Ville im Durchschnitt 8 bis höchstens 12 Meter erreichen, hat keine der zahlreichen im Erfttal und weiter westwärts zur Wasserversorgung des Kreises Bergheim niedergebrachten Bohrungen das Diluvium durchteuft. Eine bei Ahe, 3 km westlich von Horrem angesetzte Bohrung traf die Aufschüttungen der Hauptterrasse sogar 72 m¹⁾ mächtig an.

Eine Reihe von geologischen Beobachtungen, die ich auf dem Vorgebirge, nahe seinem westlichen Steilrand machen konnte, bringen die Erklärung dafür, daß typische Rheinschotter, noch dazu in so großer Mächtigkeit, am Fuße des vom Rhein abgewandten Abfalles des Vorgebirges vorkommen können. Sie erklären zugleich die Entstehung²⁾ des ganzen Steilrandes:

Man weiß seit langem³⁾, daß das Hauptbraunkohlenflöz des Vorgebirges nahe dem Westabhang fast senkrecht abgeschnitten ist. Da aus der Erftebene Braunkohlen bisher nicht bekannt sind, hat man im allgemeinen⁴⁾ angenommen, daß dieses Abschneiden durch Erosion bewirkt ist. Ein Beweis ist nie erbracht worden; denn ob unter dem Diluvium der Erftniederung Braunkohlen, vielleicht sogar dasselbe mächtige Hauptbraunkohlenflöz, noch anstehen, ist so lange nicht entschieden, als das Diluvium der Erftniederung nicht durchbohrt ist. Dagegen fehlt es nicht an Anzeichen, die für eine ganz andere Entstehung⁵⁾ sprechen:

Auf Grube „Fortuna“ ist eine den ganzen Tagebau durchsetzende Verwerfung von geringer Sprunghöhe zwar, aber parallel dem Westabhang aufgeschlossen; der westliche Teil ist gesunken. — Auf Beisselsgrube ergeben die Bohrungen, daß das Flöz bei einer unverminderten Mächtigkeit von rund 100 m unter der Brikettfabrik 20 m tiefer liegt als in dem östlich davon gelegenen, heutigem Tagebau. Das plötzliche Abschneiden ist an der Kettenbahn sichtbar. — Auf dem Syndikatswerk bei Türnich („Friedrich Wilhelm Maximilian“) waren in den Jahren 1905 und 1906

¹⁾ Die Bohrproben sind von mir selbst bearbeitet worden.

²⁾ Vgl. E. HOLZAPFEL („Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen“, l. c. S. 495), der das Vorgebirge bereits als Horst bezeichnet hat.

³⁾ v. DECHEN: „Beschreibung des Kuhlen und Tummelbaues in dem Brühler Braunkohlenrevier“. Karstens Archiv III, 1831, S. 418.

⁴⁾ Vgl. dagegen C. HEUSLER: „Beschreibung des Bergreviers Brühl—Unkel“. Bonn 1897, S. 24 ff., wonach das Tertiär des Vorgebirges ein Sattel sein soll.

⁵⁾ Vgl. das Profil auf Seite 41.

eine Reihe kleinerer Verwerfungen, die die Lagerungsverhältnisse von Braunkohlenformation und Pliocän kompliziert hatten, zu beobachten. — Auf Grube „Liblar“ weisen die zahlreichen, von Sand und Kies erfüllten Klüfte in dem Flöz ebenso wie das teilweise gefaltete Tonmittel auf intensive Stauchungserscheinungen hin, die nach Bildung der Braunkohle stattgefunden haben. — Auf „Concordia Süd“ endlich konnte ich den Teilnehmern der Exkursion die Einfaltung diluvialer Kiese in das Hauptbraunkohlenflöz in einzig dastehender Schönheit zeigen (vgl. die Abbildung Fig 8).

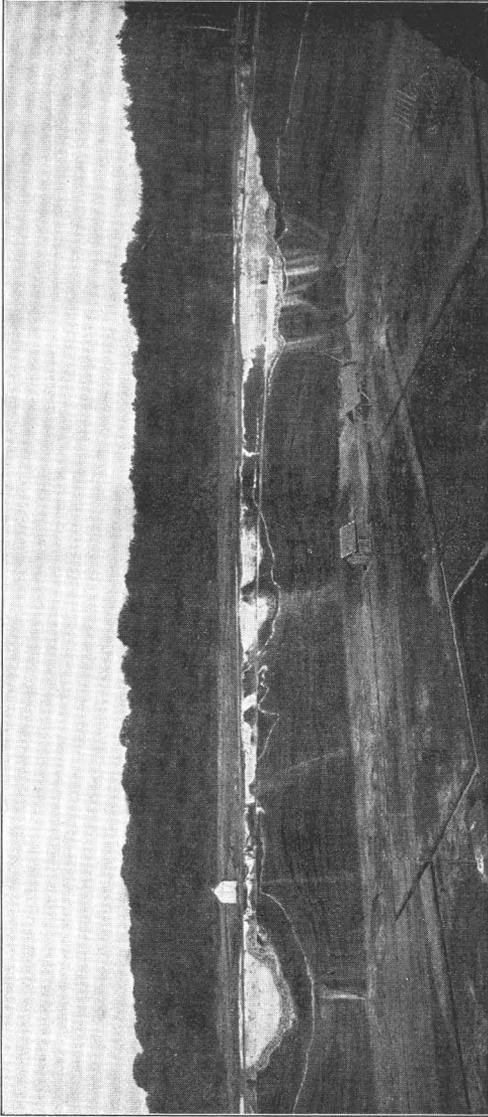
Da das Braunkohlenflöz wie überhaupt die am Aufbau der Ville beteiligten Schichten in Mitten des Vorgebirges überall horizontal liegen, und diese Störungen ganz auf den Westabhang und dessen unmittelbare Nachbarschaft beschränkt sind, sind sie als Begleiterscheinung und zugleich als Beweis¹⁾ für das Vorhandensein großer, mit dem heutigen Westabhang zusammenfallender Verwerfungen aufzufassen, an denen entlang die Erftscholle abgesunken ist; dies umso mehr, als der Verlauf des Sprunges von Grube „Liblar“ an „Concordia Süd“ vorüber — 100 m westlich vom Tagebau und den eingefalteten Schottern! — auf etwa 7 km Erstreckung durch eine schmale, meist von Torf erfüllte, rinnenartige Depression bezeichnet wird.

Der Westrand des Vorgebirges ist also tektonischer Natur, und da das ältere Diluvium von den Störungen mitbetroffen worden ist, liegt hier ein Beweis für diluviale Gebirgsstörungen innerhalb der Niederrheinischen Bucht vor. Die Richtung der Störungen — Stunde 10 — stimmt ganz mit den bekannten Hauptsprüngen des Aachener Reviers und den oben besprochenen Trockenrinnen überein.

Damit wird zugleich verständlich, daß die Schotter der Hauptterrasse in unveränderter Zusammensetzung auf dem Vorgebirge und in der weit tiefer gelegenen Erftebene vorkommen, und daß sie hier so große Mächtigkeit erlangen konnten: sie kamen — so nehme ich an — ursprünglich im Niveau der heutigen Hauptterrasse des Vorgebirges zum Absatz; die großen Schollenbewegungen setzten in dieser Zeit ein und ließen die Hauptterrasse westlich des jetzt entstehenden Vorgebirgsrandes langsam in die Tiefe sinken, wobei der Höhenunterschied durch die mit dem Absinken ungefähr gleichen Schritt haltende Aufschüttung immer neuer Schotter über den alten zum größten Teil wieder ausgeglichen wurde.

¹⁾ Ein Beweis wird auch durch die am Hovener Hof bei Weiler-swist ausgeführten Bohrungen erbracht. Vgl. G. FLIEGEL: „Pliocäne Quarzschotter etc.“, a. a. O. S. 105.

Fig. 8.



Einfaltung von Diluvium in Tertiär auf Grube „Concordia Süd“.

G. Fiegele, phot. 06.

Braunkohle (Sohle des Tagebaus, Nordwest- und Oststoß), 18—22 m; gefaltet, zu oberst stärker als in der Tiefe; ein dünnes Tonmittel (weiß) mitgefaltet. — Darüber diluvialer Kies (durch Retouche grau), 1 m mächtig, in das Flöz eingefaltet. — Das ganze durch darüberlagernden Sand (weiß) zu einer Terrassenfläche eingeebnet.

Da am Westabfall an manchen Stellen Reste einer Mittel-terrasse erhalten sind, in der das Braunkohlenflöz in geringer Tiefe liegt — z. B. Concordia Süd und Nord —, verläuft der Hauptsprung westlich von diesen Terrassen, und es wird weiter anzunehmen sein, daß der oben geschilderten Zeit der Akkumulation eine Periode intensiver Erosion — verbunden mit einem Stillstand im Sinken der Erftscholle — folgte, während der entlang dem jetzigen Vorgebirgsrande die diluvialen und tertiären Schichten teilweise erodiert, und die Kiese der kleinen Mittelterrassen in dünner Decke auf dem Hauptbraunkohlenflöz aufgeschüttet wurden.

Wohl gleichzeitig mit dem Einschneiden des Flusses bis in das Niveau dieser mittleren Terrassen mag die Erosion des Rheines am jetzigen Ostabhang der Ville begonnen haben. Sie wird, vielleicht durch tektonische Vorgänge begünstigt, hier schneller vorangeschritten sein, sodaß dem westlich der Ville verlaufendem Strom das Wasser entzogen und für die weitere Gestaltung der hydrographischen Verhältnisse die Ausbildung von Zuflüssen vom Eifelrande her bestimmend wurde. Erst in dieser Zeit sank die Erftscholle westlich der stehenbleibenden Terrassenreste weiter in die Tiefe, um in ihrem heutigen Niveau zur Ruhe zu kommen.

Ich bedauere sehr, mich an dieser Stelle auf eine so skizzenhafte Darstellung der Hauptergebnisse meiner Untersuchungen beschränken zu müssen. Ich werde baldmöglichst in Ausführlichkeit auf alle angeschnittenen Fragen zurückkommen.

Die Entstehung des Ostabfalles der Ville.

Hinsichtlich des Ostabfalles kann ich mich mit wenigen Worten begnügen. Der Abhang, der im Gegensatz zu dem geradlinigen Westabhang bogenförmig verläuft, ist — das kann nicht zweifelhaft sein — in seiner heutigen Form ein Erosionssteilrand. Gerade deshalb aber bieten die noch dazu unmittelbar am Abhange nicht sonderlich zahlreichen Aufschlüsse kaum Anhaltspunkte dafür, ob nicht auch er in seiner Anlage tektonischer Natur ist, und bei der Entstehung des Rheintales gebirgsbildende Vorgänge mitgewirkt haben. An Bohrungen, die tiefer in die tertiären Schichten eingedrungen wären oder gar das liegende erreicht hätten, fehlt es im Rheintal wie auf dem Vorgebirge ganz. Zwar hat ein in Brühl, also auf der Mittelterrasse s. Z. niedergebrachtes Bohrloch angeblich in 50 m Tiefe ein 12 m starkes Braunkohlenflöz angetroffen; bei dem Mangel einer korrespondierenden, gleich tiefen Bohrung auf der Höhe der

Ville bleibt es jedoch ungewiß, ob hier ein zweites, tieferes Flöz vorliegt, oder ob das Hauptbraunkohlenflöz des Vorgebirges innerhalb des Rheintales bis zu solcher Tiefe abgesunken ist.

Am **Aufbau des Vorgebirges** nehmen Schichten der untermiocänen Braunkohlenformation, pliocäne Quarzsotter und Tone, sowie diluviale Bildungen Teil. Rezente Humusgesteine sind in sehr beschränkter Ausdehnung vorhanden, wengleich sie in früherer Zeit auf der lößbedeckten Hochebene einmal größere Flächen eingenommen zu haben scheinen. Die kleineren Torfvorkommen, wie deren eines z. B. im hangenden der Grube Liblar bei der Exkursion gezeigt werden konnte, bieten ein gewisses Interesse, weil in demselben Profil Humusgesteine von sehr verschiedenem Alter — tertiäre Braunkohlen und rezenter Torf — anstehen; größere Bedeutung für den geologischen Bau der Ville haben sie nicht.

Die Braunkohlenformation.

Die Gesamtmächtigkeit der Braunkohlenformation des Vorgebirges ist nicht bekannt, da ältere Schichten nirgends mehr zu Tage ausgehen, und die zahlreichen Bohrungen sich mit seltenen Ausnahmen auf die Durchbohrung des mächtigen Flözes beschränkt haben. Nur eine in der Sohle des Tagebaues „Vereinigte Ville“ auf Veranlassung des Herrn Bergwerksdirektors WEGGE niedergebrachte Bohrung hat nachgewiesen, daß die darunter folgenden Tone mit untergeordneten Sandeinlagerungen eine Mächtigkeit von mindestens 74 m haben. Da das Flöz zusammen mit den hangenden Tönen in der Grube 52 m mächtig ansteht, beträgt hier die Gesamtmächtigkeit mindestens 126 m, vielleicht noch beträchtlich mehr.

Das Liegende des Hauptbraunkohlenflözes besteht so wie hier fast auf dem ganzen Vorgebirge aus Tonen; nur im nördlichsten Teile, in den Konzessionen „Beisselsgrube“ und „Fortuna“ treten an ihre Stelle Sande.

In bei weitem den meisten Aufschlüssen bildet das Hauptflöz das hangendste Schichtglied der Formation und wird unmittelbar, sei es von Quarzsottern des Pliocän, sei es von Kiesen der Hauptterrasse überdeckt. Nur auf „Vereinigte Ville“ und besonders auf den am Westabhang gelegenen Gruben von „Hubertus“ bis nach Türnich und weiter im Norden auf „Beisselsgrube“ treten massige, zum Teil etwas bituminöse, mit dem Flöz durch Einlagerung kleiner Schmitzen von Braunkohle und Beimischung

von viel Lignit engverknüpfte, fette Tone im hangenden auf. Ihre größte Mächtigkeit beträgt 8 m.

Hohes Interesse darf das Hauptbraunkohlenflöz selbst in Anspruch nehmen: Es nimmt im mittleren Teil der Ville die volle Breite derselben ein (vgl. das Profil auf Seite 289); der südlichste Tagebau, auf dem es abgebaut wird, ist „Berggeist“, wo unter 18 m Kohle 3 m Ton und nochmals 4 m Kohle sitzen. Bereits wenige hundert Meter weiter südlich ist es in gleicher, bauwürdiger Mächtigkeit nicht mehr bekannt, sondern durch mehrere kleinere, Tonen eingelagerte Flöze ersetzt¹⁾. Noch weiter im Süden bei Botzdorf, Brenig, Roisdorf treten an Stelle der Tone mächtige, miocäne Sande, die von Tonen mit mehreren Braunkohlenflözen und von Alauntonen überlagert werden.

Gehen wir von „Berggeist“ aus nördlich, so sehen wir das Flöz ebenso rasch wie es nach Süden zu unbauwürdig wird, zu großer Mächtigkeit anschwellen, während die Tonmittel — es sind teilweise zwei und sogar drei — gleichzeitig schwächer werden und ganz auskeilen. Auf den Gruben nahe bei Brühl, Roddergrube und Gruhlwerk beläuft sich die durchschnittliche Mächtigkeit auf 30—40, auf „Vereinigte Ville“ werden es bis zu 50 m. Mehr nach Norden zu nimmt das Flöz wieder ab, sodaß die zahlreichen Gruben bei Frechen ebenso wie „Graf Fürstenberg“ 20—30 m, Grube „Grefrath“ rund 24 m abbaut.

Eine besondere Stellung nehmen hinsichtlich der Flözmächtigkeit die Gruben am Westabhang ein: „Liblar“ und „Concordia-Süd“ und „Nord“ bauen zwar auf dem Flöz von normaler Mächtigkeit, doch stellt sich von „Hubertus“ ab nördlich bis nach Törnich eine sichgleichbleibende Mächtigkeit von 50—52 m ein, die nördlich des natürlichen Einschnittes der Cöln-Aachener Bahn bei Horrem von dem Feld „Fischbach“ bis nach „Giersberg-Fortuna“, also in einer Längserstreckung von rund 5 km gar auf 80, ja 100 m ohne jedes Zwischenmittel steigt; die größte nach den mir zugänglich gewordenen Bohrprofilen erreichte Mächtigkeit ist 103 m.

Daß das ganze Flöz an der westlichen Randverwerfung des Vorgebirges abgeschnitten ist, ist bereits genügend hervorgehoben worden. Dasselbe scheint gerade dort, wo es seine größten Mächtigkeiten besitzt, nördlich der Cöln-Aachener Bahn nach Osten zu der Fall zu sein: Östlich einer großen, von Ober-Aussem über den Westeingang des Groß-Königsdorfer Tunnels nach Frechen, also spießbeckig über das Vorgebirge verlaufenden

¹⁾ Vgl. die Bohrprofile von Rösberg in G. FLIEGEL: „Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. a. a. O. S. 104.

Verwerfung, die in der diluvialen Oberfläche deutlich als Rinne zu erkennen ist, stehen glimmerführende, feine, weiße Quarzsande an, die auch am Ostabhang überall zu Tage austreichen und zwischen Frechen und Groß-Königsdorf in mehreren großen Gruben gewonnen werden. Sie sind z. B. bei Buschbell 52 m tief aufgeschlossen und ihr Liegendes ist bei insgesamt 67 m nicht erreicht worden. Der Groß-Königsdorfer Tunnel, der s. Z. durch Braunkohle geplant war, verläuft, obwohl diese 50 Schritt vor seinem Westportal noch ansteht, ganz in diesen „Tunnelsanden“.

Da sich an einigen Stellen ein schwaches Braunkohlenflöz auf die Sande legt, könnte man geneigt sein, sie für älter als das Hauptflöz zu halten; jedoch hat die entgegengesetzte Auffassung mindestens ebensoviel für sich. Eine Tiefbohrung, die die geologische Landesanstalt im Frühjahr 1907 ausführen wird, ist dazu bestimmt, diese Beziehungen zu klären.

Südlich des Horremer Bahneinschnittes, der vermutlich ebenfalls einer großen Verwerfung entspricht, ist zwar das Flöz — in der Gegend von Türnich — nach Osten zu nicht unmittelbar abgeschnitten; doch geht auch hier, wie die zahlreichen Bohrungen zeigen, die Mächtigkeit plötzlich auf 30—35 m zurück.

Der Vollständigkeit wegen sei noch hervorgehoben, daß das Braunkohlenflöz sich auch über Ober-Aussem hinaus in dem Rücken, zu dem sich das Vorgebirge dort verschmälert, in größerer Mächtigkeit fortsetzt. Sogar in nicht sehr erheblicher Entfernung von der nördlichen Endigung der Ville ist es aus älteren und neueren Bohrungen noch von Neurath in bis zu 26 m Mächtigkeit bekannt geworden.

Macht die Erklärung der **Entstehung der Braunkohle** schon an sich Schwierigkeiten, so wachsen diese noch, wenn wir so einzigdastehenden Mächtigkeiten gegenüberstehen:

Im niederrheinischen Braunkohlenrevier tritt die Braunkohle allgemein in zwei Modifikationen auf: zu unterst die „Knabbenkohle“, eine dichte, feste, von „Schlechten“, d. h. senkrechten Klüften durchzogene Stückkohle, darüber die in kleinen Brocken brechende, erdige Braunkohle (man hat sie auch „Rieselkohle“ genannt). Die Mächtigkeit und das Verhältnis beider zu einander wechselt sehr, doch kann als Gesetz betrachtet werden, daß mit dem Anschwellen des Flözes zu großer Mächtigkeit ein gleiches Anschwellen der dann die Hauptmasse ausmachenden Knabbenkohle verbunden ist. Wenige Meter über der Sohle des Flözes führt diese letztere in allen Gruben zahlreiche aufrecht stehende Stämme mit horizontal auseinandergehenden Wurzeln. In einzelnen Fällen wird die Zahl der Stämme so groß, daß man fast einen Wald von Bäumen, die

alle in demselben Niveau stehen, vor sich hat; das war auf Grube Gruhl im Herbst dieses Jahres, als ich sie zusammen mit Herrn E. KAISER besuchte, besonders gut aufgeschlossen und in ähnlicher Schönheit seit Jahren auf „Vereinigte Ville“ zu beobachten.

Ich erblicke darin einen Beweis für die autochthone Entstehung der Knabbenkohle; denn wenn es schon verständlich wäre, wenn einzelne aufrecht stehende Stämme durch Drift zur Miocänzeit an ihre jetzige Stelle transportiert worden wären, so versagt diese Erklärung doch bei einem so allgemein über das ganze Revier verbreitetem, durchgehendem Niveau stehender Stämme. Sie versagt auch deshalb, weil bei allochthoner Entstehung derartige Stämme sich auch in jeder anderen Höhenlage im Flöz öfter finden müßten, und weil der Transport so zahlreicher Stämme mit ihrem Wurzelwerk ohne ein gelegentliches Herbeiflößen von Steinen, Sand und tonigem Material nicht wohl denkbar ist.

Die darüberfolgende erdige Braunkohle ist feinbröckelig, im allgemeinen reicher an Holz und auch an liegenden Stämmen; trotzdem kann ich mich nicht davon überzeugen, daß sie in ihrer Hauptmasse von anderer¹⁾ Entstehung sein soll wie die Knabbenkohle in ihrem Liegenden. Ihr pflanzliches Material mag stellenweise zusammengeschwemmt sein — z. B. auf Grube „Rheinland“ (Ribbertwerk) —; im allgemeinen jedoch spricht das auch in ihr weitverbreitete Vorkommen eines recht niveaubeständigen Horizontes stehender Stämme für eine Bildung analog der Knabbenkohle.

Daß die Stämme dieses oberen Niveaus, das auf unserer Exkursion auf „Donatus“ gut zu erkennen, am besten aber im Jahre 1905 auf „Clarenberg“²⁾ aufgeschlossen war, durchgängig weit schwächer sind als die des unteren, bietet vielleicht einen Hinweis auf gewisse Unterschiede in der pflanzlichen Zusammensetzung von Knabben- und erdiger Kohle. Die bröcklige Struktur der letzteren dürfte eine aus der Lage im hangenden Teil des Flözes zu erklärende, sekundär erworbene Eigentümlichkeit sein.

Schwierig bleibt — ganz gleichgiltig, ob die Kohle an Ort und Stelle gewachsen oder zusammengeflößt ist — die Erklärung der großen Mächtigkeit. In dieser Beziehung ist selbstverständlich, daß sich das Flöz den bei seiner Bildung vorgefundenen Unebenheiten des Untergrundes anschmiegen mußte; gewisse Schwankungen in der Mächtigkeit sind also ganz natürlich. Die

1) H. POTONTÉ: Entstehung der Steinkohle, Berlin 1905, S. 41.

2) Hier zählte ich in einem Grubenstoß 6 m unter dem Dach des Flözes über 40 solcher Stämme.

oben angeführten Zahlen gehen aber über dieses verständliche Maß zum Teil weit hinaus, trotzdem die Unterschiede durch die Unebenheiten des Untergrundes, nicht durch ein gelegentliches Ansteigen des Flözdaches bedingt sind.

Da will mir in der Tatsache, daß die große Flözmächtigkeit von 50, ja 100 m im wesentlichen auf den von Gebirgsstörungen betroffenen Westrand beschränkt ist, ein Fingerzeig zur Lösung der Frage liegen: Tektonische Vorgänge scheinen in der Weise bei der Bildung des mächtigen Braunkohlenflözes mitgewirkt zu haben, daß einzelne Schollen während der Bildung der Braunkohle langsam abgesunken sind: Während auf unbewegtem Lande die auf Generationen von abgestorbenen Pflanzen immer wieder wurzelnde und auf ihnen weiterwachsende Vegetation der Braunkohlenformation schließlich bei der zunehmenden Entfernung vom festen Erdboden zum Erliegen kam, konnte sie dort, wo die Erde unter ihr in langsamem Sinken begriffen war, in ihrem Wachstum mit diesem Absinken gleichen Schritt halten; sie konnte so das Material selbst der mächtigsten Flöze anhäufen.

So wenig ich bisher einen positiven Beweis für diese Hypothese beizubringen vermag, so sehr scheint sie mir alle Eigentümlichkeiten zu erklären. Doch muß ich mir auch hier vorbehalten, meine Anschauungen an anderer Stelle näher auszuführen.

Das Pliocän.

Über den Schichten der Braunkohlenformation treten wie auch sonst in der Niederrheinischen Bucht Schichten des Pliocän auf. Es sind das die von mir soeben an anderer Stelle¹⁾ ausführlich behandelten Quarzschotter und -Sande mit Kieseloolithen und verkieselten, jurassischen Versteinerungen. Ihnen eingelagert und vielfach aufgelagert sind Tone, die eine Flora von mediterranem Charakter führen. Sie sind am Westabhang der Ville allenthalben ausgezeichnet aufgeschlossen, während sie den Ostabhang nirgends erreichen (vgl. das Profil auf S. 289). Auf der Exkursion wurden die Quarzschotter und -Sande auf Grube Donatus und Liblar besucht, und auf Beisselsgrube das schöne Profil durch die Sande und Tone der „Kieseloolithstufe“ über

¹⁾ „Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht“, l. c. vgl. auch: E. KAISER: „Pliocäne Quarzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederrheinischer Bucht“, Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1907. S. 56.

miocänen Tonen und dem Hauptbraunkohlenflöz besichtigt. Hinsichtlich aller Einzelheiten sei auf die genannte Arbeit verwiesen, da meinen dortigen Angaben kaum etwas hinzuzusetzen ist.

Ergebnisse.

Als Hauptergebnisse lassen sich folgende Sätze aufstellen:

1. Das Vorgebirge bildet morphologisch und geologisch eine Einheit mit der übrigen Niederrheinischen Bucht. Die alte Anschauung, daß es sich weit über deren Boden erhebe und ein stehengebliebener Erosionsrest älterer Schichten gegenüber den die Bucht sonst erfüllenden, jüngeren diluvialen Aufschüttungen sei, ist nicht richtig.

2. Der Westrand des Vorgebirges ist ein tektonischer Abbruch von derselben Art, wie sie auch sonst in der Niederrheinischen Bucht nicht selten sind.

3. Der Ostabfall ist in seiner heutigen Form ein durch das Einschneiden des Rheintales gebildeter Erosionsrand.

4. Am Aufbau des Vorgebirges nimmt die untermiocäne Braunkohlenformation, pliocäne Quarzschotter, -Sande und Tone sowie das Diluvium, besonders die das Äquivalent der Haupteiszeit bildenden Schotter der Hauptterrasse Teil.

5. Das bis zu 100 m mächtige Hauptbraunkohlenflöz ist im wesentlichen autochthoner Entstehung. Die einzig dastehende Mächtigkeit von bis zu 100 m ohne Zwischenmittel wird durch die Annahme eines Absinkens einzelner Schollen während der Bildung des Flözes gut erklärt.