

## Die Geologie von Salzhausen

nebst einem Überblick über den Bau der Wetterau und des Vogelsberges.  
Mit einer tektonischen Kartenskizze im Maßstab 1 : 250 000.

Von W. SCHOTTLER.

In einer im Frühjahr 1924 erschienenen Arbeit hat mich Herr Prof. Dr. K. HUMMEL<sup>1)</sup> in Gießen wegen meiner Auffassung der Lagerungsverhältnisse von Salzhausen<sup>2)</sup> heftig angegriffen.

Als ich dieser Schrift zuerst ansichtig wurde, hoffte ich in ihr die Lösung einiger Schwierigkeiten finden zu können, über die ich mit meiner a. a. O. gegebenen Erklärung nicht hinweggekommen war. Doch ich wurde grausam enttäuscht. Denn schon bald (S. 68) fand ich den Satz: „Über die Einzelheiten des Baues dieses tektonischen Gebildes bleibt freilich noch ziemlich alles im Unklaren“. Man könnte daraus schließen, daß Herr HUMMEL die Klärung im Ganzen gelungen sei, indem er nämlich den Salzhausener Kessel nicht wie ich für einen Grabenbruch, sondern für das Gegenteil, einen Horst, hält. Die Entstehung des Horstes aber denkt er sich durch Hebungen verursacht, die sich nicht bloß örtlich, sondern in lang gestreckten Zonen betätigt hätten, und deren Achsen sich an den entscheidenden Stellen kreuzen sollen. Denn auch noch andere auffallende Vorkommen, wie z. B. das Perm von Rabertshausen und der Grauwackenaufbruch von Ruhlkirchen bei Alsfeld werden auf diese Weise von ihm erklärt. Doch bleibt in Salzhausen bei diesem Erklärungsversuch das Alter der Störung unklar, was HUMMEL selbst hervorhebt. Da der Phonolith im Park von Salzhausen zusammen mit dem hangenden tertiären Sand stark gestört ist, der Basalt über dem Sand auf dem Höhenzug der Söderköpfe aber keinerlei Störung erkennen läßt, muß HUMMEL die Hebung, um sie aufrecht erhalten zu können, „in die Zeit der beginnenden vulkanischen Tätigkeit“ verlegen. Diese Ausdrucksweise ist nicht ganz klar. Zweifellos aber meint HUMMEL den Beginn der Basaltausbrüche bei Salzhausen, die, wie weiter unten gezeigt werden soll, später einsetzten als z. B. bei Gießen.

Große Schwierigkeiten macht ihm naturgemäß der Nachweis der hebenden Kraft bei der Erklärung der tektonischen Einzelheiten von Salzhausen. Einmal (S. 68) spricht er von Lagerungsverhältnissen, „wie sie aus der Umgebung nordwestdeutscher Salzhorste bekannt sind“, führt aber den Gedanken nicht weiter aus. Am besten scheint ihm ein Lakkolith als Kraft-

---

<sup>1)</sup> K. HUMMEL. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Wetterau. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereins. Neue Folge, Bd. 13. Stuttgart, Jahrgang 1924. S. 64—71.

<sup>2)</sup> Erläuterungen zu Bl. Hungen der Geologischen Karte von Hessen im Maßstab 1 : 25 000, Darmstadt 1921. S. 70 ff.

quelle geeignet. Er hält es deshalb (S. 69 Anm. 1) „nicht für ganz ausgeschlossen, daß eine Intrusivbildung (des Phonoliths in den tertiären Sand hinein. Zus. d. Verf.) vorliegt“, obwohl gewichtige Gründe, die er z. T. selbst anführt, dagegen sprechen. An anderer Stelle (S. 70, 71) wird, um die tiefe Lage des Rotliegenden zu erklären, angenommen, daß der Phonolith des Kurparkes einen Lakkolithen im Rotliegenden bilde, und daß auch die in den LEPSIUS'schen Bohrungen angetroffenen Phonolithmassen lakkolithartig in den permischen Schichten stecken, obwohl man doch sicher weiß, daß in dem tiefsten LEPSIUS'schen Bohrloch der Phonolith nicht einmal unmittelbar auf dem Rotliegenden liegt.

Herr HUMMEL hätte die seither veröffentlichten Ergebnisse meiner Aufnahmen benutzen müssen, um darauf weiterbauend die Lagerungsverhältnisse von Salzhausen zu erklären. Dazu aber war er nicht in der Lage. Er hat es deshalb vorgezogen, die WENZ'sche Gliederung des jüngeren Tertiärs zu vereinfachen, um im Anschluß daran die Basaltergüsse auf einen möglichst kurzen Zeitraum zusammenzudrängen. Salzhausen kann aber für sich allein betrachtet nicht verstanden werden. Es gehört dazu die Kenntnis vom Aufbau des westlichen Vogelsberges in Verbindung mit der Tektonik der Wetterau.

Um den schwierigen Stoff klar darstellen zu können, will ich, von der allmählichen Entwicklung der geologischen Kenntnis von Salzhausen ausgehend, den Bau der Wetterau und des Vogelsberges, wie er sich mir auf Grund meiner Aufnahmen darstellt, im Ganzen überblicken, um schließlich meine Erklärung der Lagerungsverhältnisse von Salzhausen begründen zu können.

Die wissenschaftliche Erforschung des Bades beginnt mit den Arbeiten des Salineninspektors H. TASCHE. Er hat Salzhausen durch seine Schriften<sup>3)</sup> in weiten Kreisen bekannt gemacht. Damals stand das außerhalb des Talkessels liegende, 1812 entdeckte Braunkohlenflöz mit seiner ausgezeichnet erhaltenen Flora, die TASCHE gesammelt und sorgfältig aufbewahrt hat, im Mittelpunkt der Erörterungen.<sup>4)</sup> Von vielen Gelehrten, mit denen er in Verbindung stand, wurde das Braunkohlenbergwerk befahren. Einen solchen Besuch hat QUENSTEDT launig beschrieben.<sup>5)</sup> Auch L. v. BUCH ist 1819 in Salzhausen gewesen. Doch hat er über seine Beobachtungen nichts veröffentlicht.

Das inselartige Auftreten von tertiärem Sand inmitten von vulkanischen Gebilden, das heute den Streitpunkt bildet, erregte damals schon die Aufmerksamkeit, zumal aus dem Sand seit Menschengedenken die Salzquellen aufsteigen, über deren geringen Gehalt sich QUENSTEDT lustig macht. Um diesem Übelstande abzuhelfen, wurden zahlreiche Bohrungen niedergebracht.

In den Bruchwiesen des Salzhäuser Talkessels, in denen die natürlichen Solquellen zu Tage treten und für den Salinenbetrieb in flachen Solschächten gefaßt waren, wurden in den Jahren 1825—1858 41 Versuchsbohrungen ausgeführt. Nur eine von ihnen (Nr. 5 beim Salzbrunnen 7) erreichte eine

<sup>3)</sup> Salzhausen, 4. Ber. d. oberh. Ges. f. Natur- und Heilk. Gießen 1854, S. 119. Das Braunkohlenlager von Salzhausen. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt, 10. Jahrg. Wien 1859, S. 524.

<sup>4)</sup> Sie lag lange nach TASCHES Tod noch in Salzhausen und wurde von LEPSIUS ins Darmstädter Museum verbracht.

<sup>5)</sup> A. QUENSTEDT. Sonst und Jetzt, Tübingen 1856, S. 156, 157.

größere Tiefe (53,2 m). Sie blieben sämtlich in den tertiären Schichten (Sand und Ton) stecken und lieferten Solen mit Salzgehalten von etwa 2 v. H. Bereits in den Jahren 1821—1822 hatte man auf der Sohle vom Lichtschacht 3 des Abzugsstollens, der das Braunkohlenbergwerk nach dem Salzhäuser Tälchen hin entwässert, eine größere Bohrung (Nr. 19 der Karte 400 m WSW vom Kurhaus)<sup>6)</sup> ausgeführt, die 1838—1840 auf 155,6 m vertieft wurde. Sie traf unter vulkanischen Gesteinen den tertiären Sand in 95,0 m u. Tag = + 78 m NN an, lieferte aber, weil sie auf der Höhe außerhalb des Talkessels angesetzt war, überhaupt kein Wasser. Deshalb setzte TASCHE seine neue Tiefbohrung, die 1856—1858 ausgeführt wurde, auf dem Talboden, 150—200 m südöstlich vom Kurhause an (Nr. 18 der Karte). Auch sie durchsank nach der noch vorhandenen Profilzeichnung und den im Landesmuseum zu Darmstadt aufbewahrten Proben nur tertiäre vorwiegend sandige Schichten und blieb bei 136,3 m u. Tag = + 5,2 m NN in ihnen stecken. Zwar nahm die Temperatur der Sole mit der Tiefe stetig zu und betrug bei 100 m u. Tag 23,4° C, doch stieg der Salzgehalt nicht über 1¼ v. H., weil in den verschiedenen Schichten ziemlich viel Süßwasser angetroffen wurde. Bereits 1854 hat TASCHE seine geologischen Beobachtungen in der Arbeit „Salzhausen“ (Vgl. die Anmerkung S. 24) niedergelegt. Ihr ist auch eine „petrographische Karte“ der Umgegend beigegeben, zu der er ein sehr gutes vom Häuser Hof über Salzhausen nach Nidda gelegtes Profil gezeichnet hat. Seitdem ist, abgesehen von Quellenanalysen, über Salzhausen kaum etwas veröffentlicht worden, bis die Ergebnisse der unter Leitung von LEPSIUS in der Zeit von 1899—1908 ausgeführten Bohrungen neue Unterlagen für die Erforschung der Geologie des Bades lieferten und die Veranlassung zur geologischen Aufnahme des Bl. Hungen bildeten, die noch zu seinen Lebzeiten im Jahre 1915 begonnen wurde. Leider liegt aber Salzhausen hart an der Blattgrenze im südöstlichen Winkel, so daß schon die Aufnahme des Blattes Nidda, die erst nach der Drucklegung von Hungen erfolgen konnte, neue Gesichtspunkte zur Tektonik von Salzhausen brachte. Um ein allen beobachtbaren Tatsachen gerecht werdendes Urteil abgeben zu können, müßten freilich auch die Blätter Staden und Ortenberg in neuer geologischer Aufnahme vorliegen. Doch damit ist bei den gegenwärtigen traurigen Verhältnissen sobald nicht zu rechnen. Wenn also auch die Störungen, mit denen das Auftreten der Salzhäuser Quellen zusammenhängt, vorläufig noch nicht weiter nach Süden verfolgt sind, so ist es doch notwendig, nochmals an den Gegenstand heranzutreten, nicht bloß um den Angriff abzuwehren, sondern auch, um einiges aufzuklären, was jetzt erst spruchreif geworden ist.

Von entscheidender Bedeutung für die geologische Erforschung von Salzhausen sind die Ergebnisse der Arbeiten, die auf Veranlassung von LEPSIUS in Salzhausen vorgenommen wurden.

Zum ersten Male fand man im Liegenden des Tertiärs den Salzhäuser Phonolith in einem Schacht (21)<sup>7)</sup>, der am Schäfersteich niedergebracht wurde, um Süßwasser zu erschürfen. In ihm und in zwei Querschlägen war er nach LEPSIUS „außerordentlich zerbrochen und zerstückelt“. „Die größeren Platten sanken mit 45° in SW ein.“

<sup>6)</sup> Salzhausen liegt auf Bl. Hungen 1:25 000 der geol. Karte von Hessen. Darmstadt 1921.

<sup>7)</sup> Die Zahlen beziehen sich auf das Bohrverzeichnis des Bl. Hungen.

50 m südwestlich von dieser Stelle ergab ein Versuchsbohrloch (21a) die Schichtenfolge (von oben nach unten): Basalttuff, tertiären Sand und Ton, Phonolith. Ein anderes, noch 50 m weiter in derselben Richtung (21b) angesetztes Bohrloch dagegen erschloß nur Basalt, der auch am südwestlichen Ende des Kurhauses ansteht.

LEPSIUS hielt alle erwähnten Vorkommen für abgesunken und vermutete, da nach seinen Beobachtungen der Basalt steil zur Tiefe ging, beim Kurhaus eine nordöstlich streichende Spalte. Er setzte deshalb seine erste Tiefbohrung (20a) zwischen dieser und dem TASCHE'schen Bohrloch an. Sie durchsank tertiären Sand bis sie bei 146 m u. Tag = -4,3 m NN den Phonolith antraf, in dem sie leider bei 413,3 m u. Tag stecken blieb. Mit der zweiten Tiefbohrung (20), 19 m nordwestlich von der ersten, deren Genehmigung er mit großer Zähigkeit durchsetzte, ging er noch etwas näher an das Kurhaus heran. Diesmal wurde der Phonolith bei 128,8 m u. Tag = +13,3 m NN erreicht und bei 575 m u. Tag durchstoßen. Dann kamen sandige und tuffartige Massen. Unter ihnen stieß man endlich bei 612 m u. Tag = -470 m NN auf dunkelroten kalkhaltigen Sandstein und Ton des Rotliegenden. Der Zechstein<sup>8)</sup> aber fehlte, ebenso der hellrote Buntsandstein<sup>9)</sup>, wie gegenüber anders lautenden Angaben noch einmal ausdrücklich festgestellt sei. Nachdem man den Tuff durchsunken hatte, verschwand die Sole, die sich auf den Klüften des Phonoliths bewegte, im Rotliegenden. Sie lief erst wieder oben aus, nachdem der Abfluß nach unten durch einen Holzpfropfen und Abdichtung mit Ton unmöglich gemacht worden war. In diesem Bohrloch wurden Temperaturen bis zu 40° C gemessen. Die Lepsiusquelle läuft heute noch mit einer Temperatur von etwa 28° C über. Sie ist nicht bloß die wärmste, sondern auch die salzreichste von allen Salzhäuser Quellen. Denn sie enthält nach einer Analyse von Prof. Dr. W. SONNE im Kilogramm 19,76 g Salz. Davon berechnen sich 15,09 g Chlornatrium, 3,51 g Chlorcalcium und 0,832 g Magnesiumsulfat. Durch die Gehalte an den beiden letztgenannten Salzen weicht diese Quelle von allen anderen auffallend ab.

Die nächstgelegene Salzstelle ist Selters an der Nidder. Dort ist im Jahre 1903 durch Herrn W. WILDENHAYN eine 50 m tiefe Bohrung niedergebracht worden, die einen Solsprudel ergab. CHELIUS hat das Bohrprofil und die von W. SONNE ausgeführte Analyse veröffentlicht.<sup>10)</sup> Auch hat er in einer Arbeit über Rabertshausen<sup>11)</sup> die Lagerungsverhältnisse genauer beschrieben.

Er hält das Vorkommen für einen kleinen ostwestlichen Graben, in dessen mittlerem Teil die Buntsandstein-, Zechstein- und Rotliegendenschichten so steil stehen, daß dort 150 m rote Sandsteine und Tone des Buntsandsteins durchsunken wurden, ohne daß man den Zechstein erreichte. An den beiden Rändern des Tales aber sind nach seiner Angabe die Schichten nicht so

<sup>8)</sup> H. L. F. MEYER. Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein. Zeitschrift Kali, 9. Jahrg. 1915, Heft 2, S. 20.

<sup>9)</sup> A. BORN. Über jungpaläozoische kontinentale Geosynklinalen Mitteleuropas. Abh. d. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M. B. 37, Heft 4 (1921), Seite 518.

<sup>10)</sup> C. CHELIUS. Die neue Solquelle bei Selters a. d. Nidder. Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen, 66. Jahrg. Darmstadt 1903, Nr. 3, S. 30/31. Nr. 2, S. 61.

<sup>11)</sup> C. CHELIUS. Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 12. Jahrg. 1904, S. 400.

stark geneigt, so daß man rascher in salzführenden Zechstein kam. Leider ist das mitgeteilte Bohrprofil nicht genau bestimmt; auch ist, offenbar irrtümlich, von unterem Zechstein mit Salz und Gips die Rede.

Wahrscheinlich steht der kleine Graben in Beziehung zu einer hier durchstreichenden größeren Verwerfung, an der Buntsandstein und Rotliegendes aneinander stoßen.

Da aber die geologischen Aufnahmen in dieser Gegend noch fehlen, kann Genaueres über die Lagerungsverhältnisse nicht gesagt werden. Doch geht auch so schon aus den Mitteilungen von CHELIUS hervor, daß der Zechstein nicht im Ganzen tief abgesunken, sondern nach der Tiefe zu sehr stark abgelenkt ist. Aus der Beschreibung von CHELIUS ergibt sich klar, daß das Rotliegende die absinkende Bewegung mitgemacht hat. Es kann sich also nicht etwa um einen Einsturz des Hangenden in einen durch Salzauslaugung entstandenen Hohlraum handeln. Es scheint also hier wie in Salzhausen ein ganz kleiner tektonischer Graben vorzuliegen.

Auch CHELIUS vergleicht Selters mit Salzhausen. Denn damals hoffte man noch in Salzhausen den Zechstein in der Tiefe zu finden. Tektonisch besteht auch eine gewisse Ähnlichkeit. Doch wurden in Salzhausen ganz andere Schichten, insbesondere kein Zechstein angetroffen, so daß man über die Herkunft des Salzes nicht genau unterrichtet ist. Denn bei der zweiten LEPSIUSschen Tiefbohrung hatte sich ergeben, daß die erschotene Sole auf den Spalten des Phonoliths hochsteigt, ohne daß aber Zechstein unter ihm liegt. Es bleibt also vorläufig noch rätselhaft, wie die Sole in den Phonolith gelangt. Von unten jedenfalls nicht; denn dort liegt das wasserleere Rotliegende, das außerdem von einer undurchlässigen Tuffschicht bedeckt wird. Wahrscheinlich kommt sie also von der Seite. Da die Grabenscholle selbst bei ihrer Kleinheit wohl überall dieselbe Schichtenfolge zeigt, wird man auch bei einer Bohrung an anderer Stelle kaum auf Zechstein stoßen. Also ist es wohl so, daß der Phonolith an einer Spalte gegen andere Schichten, aus denen der Solstrom austritt, abstößt. Letzterer gelangt entweder unmittelbar oder auf dem Wege durch den Phonolith in den alles bedeckenden Sand hinein, auf dem er sich mühsam zum Lichte durchringt. Jedenfalls wird das Salz aus den westlich geneigten salzführenden Zechsteinschichten, die unter dem Buntsandstein des Vogelsberguntergrundes liegen, ausgelaugt. Der Buntsandstein aber ist mit dem Zechstein wohl schon vor dem Beginn der Ausbrüche abgesunken. Später hat sich allerdings die Bewegung in demselben Sinne wiederholt erneut.

Seither hat man diese Spalte in der falschen Richtung, nordwestlich vom TASCHÉschen Bohrloch, gesucht, während sie vermutlich durch den Steilhang des Hermsberges bezeichnet wird, der den Salzhäuser Kessel im Südosten begrenzt. Zwar ist dieser Berg in einen Lößmantel eingehüllt, der namentlich auf der Salzhäuser Seite den Einblick unmöglich macht, doch sieht man an anderen Stellen immerhin genug, um feststellen zu können, daß er sich aus ganz anderen Basalten aufbaut als sein Gegenüber mit den Söderköppeln. Dort treten im Hangenden von Tertiär und Tuff nur basische Basalte auf, deren übereinander lagernde Ergüsse man besonders deutlich beim Aufstieg vom Forsthause über den Bahneinschnitt bei km 16,7 zum vorderen Söderköppel<sup>12)</sup> beobachten kann. Am Hermsberg dagegen

<sup>12)</sup> Er liegt nördlich von dem Bahneinschnitt und ist auf der Karte 1:25 000 als Söderköppel ohne Zusatz bezeichnet. Als hinteren Söderköppel bezeichnet man das Gebiet beim Bahnhof. Die höchste Stelle (Trapp) dagegen heißt Rabenstein.

wechselt der Basalt mit Trapp in Ergußform ab, während drüben nur ein Trappvorkommen als Durchbruch durch die Basalte am Rabenstein auftritt.

Von besonderer Bedeutung für unsere Betrachtung ist ein über dem Niddaer Bahnhof am Salzhäuser Pfad zu beobachtender wenig auffallender Trappausstrich zwischen basischen Basalten.<sup>13)</sup> Gut war dieser Trapp in den höheren Teilen der jetzt zugepflanzten Böschung beim Umbau des Bahnhofes zu sehen. Er ist heute im Hofe des obersten Hauses, das an diesem Pfad liegt, aufgeschlossen. Dieser Trapp nun ist der letzte sichtbare Ausläufer des mittleren Schotten-Niddaer Trappergusses, der auf dem rechten Ufer von Gier und Nidda in ununterbrochenem Zusammenhang und mit auffallend gleichmäßigem Gefälle bis an diese Stelle, an der er im Hermsberg, hier auch Bismarckshöhe genannt, verschwindet. Daran ist nicht zu zweifeln.

Es ist ferner sehr wahrscheinlich, daß auch die höher gelegenen Trappvorkommen des Hermsberges Schotten-Niddaer Ergüsse sind. Somit gehört der ganze Hermsberg zwischen Nidda und dem Abflusstälchen des Salzhäuser Kessels zum eigentlichen Vogelsberg (4. Ausbruchsepoche). — Man vergleiche die Zusammenstellung am Schlusse der Arbeit.

Die ihm gegenüberliegende Höhe mit den beiden Söderköppeln und dem Rabenstein aber gehörte einer anderen, wie später noch genauer gezeigt werden soll, älteren Ausbruchsepoche an, deren Ergüsse nicht von Osten her aus dem hohen Vogelsberg kamen. (3. Ausbruchsepoche.)

Auch die Basalt- und Trappdecken des sogenannten vorderen Vogelsberges, die sich in vier aufeinanderfolgenden Phasen ergossen haben, entstammen nicht dem eigentlichen Vogelsberg. Sie gehören der ältesten basaltischen Ausbruchsepoche an, deren Decken sich von Norden her, aus der Gegend des Ebsdorfer Grundes, ergossen haben.<sup>14)</sup> Es ist die zweite Epoche, wenn man die der Phonolithe als die erste bezeichnet. Es ist erst jetzt möglich geworden, dieses stattliche Deckensystem von den weniger mächtigen Basalten der Gegend von Salzhausen zu trennen und festzustellen, daß letztere jünger sind.

Die Basalte des vorderen Vogelsberges und die der Umgegend von Salzhausen stoßen mit denen des eigentlichen Vogelsberges an der sogenannten Nidda — Seentalinie zusammen, die bei Salzhausen durch die Harbebene unterbrochen ist.<sup>15)</sup>

Diese Linie erscheint bei Gonterskirchen sehr deutlich als Verwerfung. Im Seental von Freienseen bis Mücke fällt sie mit dem breiten von Basalteisenstein erfüllten Tal zusammen, das vorderen und eigentlichen Vogelsberg von einander trennt.

Vermutlich setzt sie sich auch noch weiter nach Norden fort. Doch scheint sie dort nicht im Ohmtal selbst zu verlaufen, das ein enges Auswaschungstal ist, sondern westlich von ihm, wo sie mindestens als breite Zerrüttungszone mit Basalteisensteinbildung, wenn nicht gar als ein Einbruch

<sup>13)</sup> Man vergleiche hierzu und zum Folgenden die Blätter Nidda und Schotten mit gemeinsamer Erläuterung, Darmstadt 1924.

<sup>14)</sup> Blätter Allendorf (1913), Gießen (1913), Laubach (1918).

<sup>15)</sup> Blätter Nidda und Schotten. Darmstadt 1924. Über den Aufbau des Vogelsberges vergleiche man auch meine Schrift „Der Vogelsberg, sein Untergrund und Oberbau“. Braunschweig 1920.

erscheint. In südlicher Richtung sei zunächst nur ihr Verlauf bis Ulfa festgestellt. Doch muß auch erwähnt werden, daß sie auf der Lahnmainwasserscheide zwischen Freienseen und Gonterskirchen wegen der Gleichmäßigkeit der Basalte nur vermutungsweise in die Karte eingetragen werden konnte.

Schon 1904 hat C. CHELIUS diese wichtige Linie erwähnt. Wenn auch viele von den zahlreichen tektonischen Linien, die er im westlichen Vogelsberg annahm, einer genaueren Prüfung nicht Stand halten, so bleibt ihm doch das Verdienst, zuerst auf die starke Zerstückelung der Wetterau und des Gebietes, das MEYER<sup>17)</sup> später als Vorderen Vogelsberg bezeichnet hat, hingewiesen zu haben. Auch den morphologischen und hydrographischen Gegensatz, in dem vorderer und eigentlicher Vogelsberg zu einander stehen, hat CHELIUS bereits scharf betont.

Freilich konnte die Störungslinie, die er in der Richtung Grünberg, Laubach, Rabertshausen annimmt, bei der Kartierung nicht gefunden werden. Vielmehr ergab sich gerade zwischen Grünberg und Laubach der ununterbrochene Zusammenhang der Basalt- und Trappergüsse mit denen der Gießener Gegend. Die tiefe Lage der Gegend zwischen Hungen und Grünberg ist also nur ein Werk der Erosion, die infolge von Senkungsvorgängen im Rhein-Main-Gebiet und in der Wetterau die genannte Gegend rasch erniedrigte und Teile des Lahnflußnetzes dem Maine zinspflichtig machte. Auf letzteren Umstand hat MEYER in der genannten Arbeit unabhängig von mir aufmerksam gemacht. Die Umwandlung der Basalte in Brauneisenstein und Bosit vollzog sich zwischen Hungen und Grünberg auch noch während der Abtragung, die hier bereits einsetzte, als anderwärts noch Basaltergüsse ausflossen, ohne daß, soweit ersichtlich, Störungen Anlaß zur Bildung oder Erhaltung des Eisensteins gaben<sup>18)</sup>, wie ja auch der Eisenstein im Heckenwald östlich von Hungen in einem alten Tale liegt.<sup>19)</sup> Es gibt also wohl eine Seental—Ohmstörungslinie und eine Horloffsenke, aber keine den ganzen Vogelsberg durchquerende Horloff—Ohmsenke, wie sie MEYER annimmt.<sup>20)</sup> Denn die nachbasaltischen Störungen, die in der Fortsetzung des Horloffgrabens vermutet werden, sind ganz anders, nämlich nach Nordwesten gerichtet. Beide Senken können wohl, vorbasaltisch angelegt sein; ob sie aber vor der Basaltzeit mit einander in Verbindung standen, das wird wohl kaum je nachzuweisen sein.

Die Bedeutung der Seentallinie und ihrer noch zu besprechenden südlichen Fortsetzung besteht vor allem darin, daß die an ihr abstoßenden westlich gerichteten Ergüsse des hohen Vogelsberges vom Ursprung bis zum Ende völlig ungestört sind. Erst westlich von ihr beginnt das sehr stark zerbrochene Gebiet des Vorderen Vogelsberges.

Es ist schwer verständlich, wie der ganze östliche Flügel ohne in sich zu zerbrechen, abgesunken sein soll. Deshalb könnte es auch so sein, daß sich diese große Nordsüdlinie in ihrer heutigen Ausgestaltung zwar nach Erguß der

<sup>16)</sup> C. Chelius. Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung. Zeitschr. f. gr. Geologie, 12. Jahrg. 1904. S. 399 ff.

<sup>17)</sup> H. L. F. MEYER. Die Lahn-Main-Wasserscheide bei Gießen. Petermanns Mitteilungen. 62. Jahrg. 1916. S. 416, 417.

<sup>18)</sup> Man vergleiche hierzu die Erläuterungen zu Bl. Laubach. Darmstadt 1918. S. 5—7, 11—13, 73.

<sup>19)</sup> Siehe Bl. Hungen (Darmstadt 1921) und die Erl. S. 68.

<sup>20)</sup> a. a. O. S. 417.

Gießener und Salzhäuser Basalte, aber doch schon vor den Ausbrüchen des hohen Vogelsberges gebildet hat, dessen Ergüssen sie dann Halt geboten hätte.

Die Verfolgung der Seentallinie über Ulfa hinaus wird durch die merkwürdige durchaus mit Löß bedeckte Harbebene aufs äußerste erschwert. Sie erstreckt sich als auffallende Senke zwischen dem Harbkopf und den Salzhäuser Höhen in einer Länge von 3 km und einer Breite von etwa 2,5 km und liegt ziemlich hoch (165 m NN) über dem Niddatal (130 m NN), von dem sie durch den von ihr aus kaum auffallenden basaltischen Höhenzug getrennt wird, der als Hangendes des oben erwähnten mittleren Schotten—Niddaer Trappergusses die rechte Flanke des Niddatales krönt. Weder von der Harb, noch von Salzhausen führt ein Taleinschnitt gradwegs zur Nidda hinab. Der Salzhäuser Kessel hat allerdings doch seinen Abfluß zur Nidda, aber durch ein enges Tälchen, das südwestlich gerichtet auf Geiß-Nidda zu verläuft. Über seine vermutliche Entstehung wird noch weiter unten zu reden sein.

Die Harb dagegen wird zum größten Teil nach der Horloffsenke hin durch zwei höchst auffallende Täler entwässert. Denn von Borsdorf aus schieben sich zu beiden Seiten des Schieferberges zwei merkwürdige blind-sackartige breite Talstücke gegen Westen vor, die mit den zur Horloff hinabführenden engen Durchbruchstälchen am Häuser Hof und von Ober- und Unterwiddersheim in Verbindung stehen. Man hat den Eindruck, als habe sich hier in junger Zeit eine Umkehr des Gefälles vollzogen. Einst mag das Wasser von Westen her in den oberpliozänen Harbsee hineingeflossen sein. Als sich aber die Harloffsenke durch Einbruch gebildet hatte, wurden neue Talstücke mit westlichem Gefälle angelegt.

Wir werden uns mit der Harb noch eingehender zu beschäftigen haben. Hier sei nur noch hervorgehoben, daß nördlich von ihr der Trapp vierter Phase des vorderen Vogelsberges (2. Ausbruchsepoche) endigt, während der der zweiten Phase schon in der Gegend südlich von Laubach auskeilt.

Zweifellos setzt sich die Seentallinie auch jenseits der Harb noch weiter fort. Vermutlich erklärt sich der oben beschriebene Unterschied im Aufbau der Höhen nördlich und südlich von Salzhausen eben dadurch, daß die genannte Verwerfung mit vorübergehender Südwestrichtung am Nordwestabhang des Hermsberges entlang durch das erwähnte Abflußtälchen hindurchstreicht.<sup>21)</sup>

Von Geiß-Nidda ab wendet sie sich vermutlich wieder wie die Nidda nach Süden. Doch steht dieser weitere Verlauf der Verwerfung im Niddatal noch nicht fest. Nur die genaue Untersuchung der Basalte kann hier Aufklärung bringen. Trotzdem ist jetzt schon ersichtlich, daß die Verwerfung, die ich im Niddatal bei Salzhausen angenommen hatte, nicht besteht; sie erreicht es erst vermutlich weiter südlich.

Aber auch der Ausstrich des auf Nidda zu gerichteten Zweiges jenes mittleren von Schotten ausgehenden Trappergusses zeigt in auffallender Weise die Südwest-Nordostrichtung, die wahrscheinlich auch seine rechte Flanke bezeichnet. Denn zwischen dem Haltepunkt Unterschmitten und der Weißmühle läßt sich an den Talflanken des Ulfaer Baches sein Auskeilen beobachten. Die Richtung des Taunuskammes kann also bis weit in den

<sup>21)</sup> Erläuterungen zu Bl. Nidda, S. 71.

Vogelsberg hinein verfolgt werden. Auf eine gleichgerichtete etwa von Friedberg bis östlich Alsfeld unter dem Vogelsberg verlaufende Linie, an der das Rotliegende der Saar-Saale-Senke an die gefalteten altpaläozoischen Schichten des Rheinischen Schiefergebirges stößt, hat zuerst TH. BRANDES aufmerksam gemacht.<sup>22)</sup> Einige Belege dazu haben KAISER und MEYER zusammengestellt.<sup>23)</sup> Natürlich konnte diese Geländestufe, die, wie HARRASSOWITZ<sup>24)</sup> nachgewiesen hat, auch zur Zechsteinzeit noch bestand, dann aber von triadischen und tertiären Ablagerungen ausgeglichen wurde, die Ausbreitung der Basalte nicht mehr beeinflussen, wohl aber machen die angeführten Beobachtungen wahrscheinlich, daß sich im gleichen Sinne nicht bloß nach Erguß der Basalte, sondern auch vorher und während der Ergüsse Bewegungen vollzogen, und daß die letztgenannten auch deren Ausbreitung beeinflussten.

Gewöhnlich liegen die Dinge umgekehrt. Das heißt, wir können uns über den Verlauf der nachbasaltischen Verwerfungen verhältnismäßig leicht unterrichten, tapen aber bezüglich der älteren stets mehr oder weniger im Dunkel.

In Salzhausen ist die LEPSIUS'sche Bohrung wie gesagt, schließlich auf Rotliegendes gestoßen. In etwa 7,6 km südlicher Entfernung kennt man Rotliegendes in Gestalt von Auswürflingen im Tuff des Effolderbacher Tunnels, der die Wasserscheide zwischen Nidda und Nidder durchquert.<sup>25)</sup> Es wurde ferner vor kurzem bei einer weiter unten genauer zu beschreibenden Bohrung auf der Bleiche bei Staden in geringer Tiefe unter den Anschwemmungen der Nidder angetroffen. Während südlich von diesen beiden äußersten Vorkommen das Rotliegende bald in großer Ausdehnung an die Oberfläche tritt, ist der knapp 5 km nördlich von Salzhausen gelegene Fundpunkt von Rabertshausen ganz vereinzelt. Auch dem dort auftretenden Dolomit des oberen Zechsteins ist weit und breit nichts ähnliches an die Seite zu stellen.<sup>26)</sup> Denn der Zechstein zeigt sich erst wieder, und zwar in voller Entwicklung, bei Stockheim und Selters a. d. Nidder.

<sup>22)</sup> TH. BRANDES. Sandiger Zechstein am alten Gebirge an der unteren Werra und Fulda und die Kontinuität des Landwerdens in Mitteldeutschland. Neues Jahrb. f. Min. usw. Zentralbl. 1912, S. 664.

<sup>23)</sup> KAISER und MEYER. Der Untergrund des Vogelsberges. Bonn 1913, S. 13. Man vergleiche auch SCHOTTLER, Der Vogelsberg. Braunschweig 1920, S. 35 ff.

<sup>24)</sup> H. L. F. MEYER. Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein. Zeitschr. Kali, 9. Jahrg. (1915), S. 20.

<sup>25)</sup> W. SCHOTTLER. Beiträge zur Geologie der nördlichen Wetterau. Notizbl. f. d. Jahr 1918. V. Folge, 4. Heft, S. 74.

<sup>26)</sup> CHELIUS äußert sich über die Darstellung dieses Vorkommens auf dem Dieffenbachschen Bl. Gießen 1:50 000 vom Jahr 1856 folgendermaßen: „Auf der genannten Karte ist das Vorkommen in der auch heute noch oft beliebten „Eiermanier“ viel zu groß eingezeichnet. Es hätte dasselbe der Wirklichkeit entsprechend nur in schmalen Ausstrich angegeben werden können, da in dem größten Teil des Geländes Basalt und Lehm ansteht, wo Zechstein und Rotliegendes gezeichnet sind.“

Ich habe mich bei der Darstellung dieses Permorkommens der größten Genauigkeit befleißigt. Trotzdem ist sie von Herrn HUMMEL, der sie auf der alten Karte ziemlich richtig findet, als „sehr mangelhaft“ bezeichnet worden. Wenn ich unhöflich sein wollte, müßte ich seine Beobachtung mit dieser Zensur belegen. Denn bis zum Wald am NW-Abhang des Harbkopfes hinauf, wo mir der Zechstein vollkommen entgangen sein soll, habe ich bei wiederholter Begehung nur Löbpuppen gesehen. Dagegen zeigt jetzt ein frisch angeschnittener Weg, daß ein Teil des gezeichneten Basalttuffes durch Rotliegendes zu ersetzen ist. Letzteres

Das Fehlen der tieferen Zechsteinstufen bei Rabertshausen erklärt sich nach MEYER durch das Bestehen jenes altpaläozoischen Rückens, der erst spät überflutet wurde. Bei Stockheim aber verschwindet die Zechsteinformation durch Absinken gegen das Rotliegende.<sup>27)</sup> Es ist deshalb wahrscheinlich, daß der Zechstein zur Tertiärzeit von den übrigen erwähnten Stellen entweder ganz (Salzhausen) oder teilweise (Rabertshausen) wieder abgewaschen war, nachdem zuvor der Rand des Buntsandsteins durch die gleiche Wirkung entsprechend zurückgewichen war. Sicher ist Buntsandstein in der Nähe von Salzhausen im Untergrund noch vorhanden. Denn Auswürflinge von ihm finden sich schon im Tuff bei Nidda.<sup>28)</sup> Wenn man sich also auch die von dem vulkanischen Bau verhüllte alte Landoberfläche bei Salzhausen wohl so vorstellen darf, wie sie heute bei Büdingen wieder entblößt ist, so ist doch nicht zu vergessen, daß auch hier wie dort mit vorbasaltischen Verwerfungen zu rechnen sein wird, über deren Verlauf unter den Basalten wir ohne Bohrungen niemals Klarheit erlangen werden.

Um die Bedeutung des Permvorkommens von Rabertshausen richtig würdigen zu können, ist es nötig, etwas weiter auszuholen, und die Verwerfung zu verfolgen, an der das basaltbedeckte Tertiär gegen das Schiefergebirge und das Rotliegende abstößt.

Sie zieht zuerst mit südöstlichem und südsüdöstlichem Streichen von Gießen über Watzenborn, Grüningen und Eberstadt, wo sie CHELIUS<sup>29)</sup> schon vermutete, zur Wetter oberhalb von Ober-Hörgern und biegt dann scharf nach Osten in der Richtung auf Trais-Münzenberg um.<sup>30)</sup> Im stehengebliebenen Flügel liegen hier auf dem aus gefalteten altpaläozoischen Schichten bestehenden Schiefergebirgssockel Sande und Tone der untermiozänen Korbiculazeit, auf denen noch in großer Ausdehnung die Basaltbedeckung erhalten ist. Bei Eberstadt sind z. B. noch drei Phasen nachweisbar.<sup>31)</sup> Im abgesunkenen Teil dagegen ist das ältere Paläozoikum weder zu Tage anstehend zu sehen, noch ist es je durch Bohrungen erreicht worden. Nur die Einschlüsse geben spärliche Kunde von seiner Anwesenheit<sup>32)</sup> in der Tiefe. Da dieser Teil selbst wieder aus Gräben und Horsten von sehr verschiedener Höhenlage besteht, streichen die untermiozänen Schichten ab und zu auch hier unter Basaltbedeckung aus.

Man hat auch das mittel- und oberoligozäne Tertiär an mehreren Stellen durch Bohrungen unter ihnen nachgewiesen, während man auf dem stehengebliebenen Gebirgstiel den Septarienton in größerer Mächtigkeit nur bei Rockenberg gefunden hat, wo er in sandiger überaus foraminiferenreicher Ausbildung über unteroligozänen Süßwasserschichten tief zwischen devonischen

---

war zur Zeit der Aufnahme nicht aufgeschlossen. Erst durch die Feldbereinigungsarbeiten wurde es entblößt. Es konnte deshalb erst während des Druckes in die Karte, nicht aber in das Profil eingetragen werden.

<sup>27)</sup> E. KAISER und H. L. F. MEYER. Der Untergrund des Vogelsberges. Bonn 1913. S. 65, 66.

<sup>28)</sup> Erläuterungen zu Nidda-Schotten, S. 6.

<sup>29)</sup> a. a. O. S. 399.

<sup>30)</sup> Man vergleiche das geol. Bl. Gießen, das topogr. Bl. Butzbach und W. SCHOTTLER, Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. für 1923 S. 40—67.

<sup>31)</sup> W. SCHOTTLER. Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. für 1923. V. Folge, 6. Heft (1924), S. 54.

<sup>32)</sup> Erl. zu Bl. Laubach. Darmstadt 1918, S. 34.

Grauwacken eingebettet ist. An anderen gleich zu erwähnenden Stellen kennt man ihn oder den Meeressand nur in Resten unter dem jüngeren Tertiär. Meist aber liegt dasselbe unmittelbar auf dem Paläozoikum.

Es scheint also, als ob die Tertiärverbreitung ein wichtiges Merkmal zur weiteren Verfolgung jenes Abbruches an die Hand gäbe. So fehlt in Salzhausen nach dem Ergebnis der LEPSIUS'schen Tiefbohrung das Oligozän über dem schließlich erreichten Rotliegenden. An der Leimenkaute bei Windecken und am Oppelhäuser Hof nördlich von Altenstadt liegen die sandigen Corbículaschichten mit eingeschalteten fossilführenden Kalkbänken unmittelbar auf dem Rotliegenden, während sich bei Büdesheim<sup>33)</sup> und vielleicht auch bei Staden (vergl. S. 42) Reste von Mitteloligozän dazwischen schieben.

In der Münzenberger Gegend ist das Devon im Untergrund an vielen Stellen nachgewiesen. Zu den von mir zusammengestellten Fundpunkten<sup>34)</sup> ist noch ein längst von TASCHE<sup>35)</sup> angegebener nachzutragen, auf den ich durch das Schriftenverzeichnis bei Kaiser und Meyer aufmerksam geworden bin. Es war ein Schacht am Fuße des Steinberges, in dem man auf das aus blauem Tonschiefer und Kieselschieferbänken bestehende Übergangsgebirge stieß.

In der Horloffsenke, die in den in Rede stehenden Gebirgssockel eingebrochen ist, kennt man den tieferen Untergrund nicht.

Östlich von ihr liegt er wieder höher und besteht aus Rotliegendem, unter dem das Devon an der Naumburg zu Tage tritt.<sup>36)</sup> Die eigentümliche Zusammensetzung des Meeressandes von Büdesheim<sup>37)</sup> und der meeressandverdächtigen Schotter (vergl. S. 42) von Staden lassen vermuten, daß es noch an anderen Stellen das Rotliegende durchragt.

Aus diesen Erwägungen heraus glaube ich jetzt, daß der paläozoische Untergrund hier erst weiter östlich zur Tiefe abbricht als ich früher annahm.<sup>38)</sup> Nicht mit der westlichen Randspalte des Horloffgrabens fällt der Abbruch des Paläozoikums hier zusammen, sondern mit der Hauptspalte von Salzhausen und der Niddalinie. Rabertshausen aber bezeichnet vermutlich den Eckpunkt, an dem sich die verlängerte südnördliche Niddalinie mit der von Oberhörnern über Trais-Münzenberg ziehenden ostwärts verlängerten Querlinie schneidet. Denn die letztere ist nicht bloß bei Ober-Hörnern und am Münzenberger Bahnhof mit salzhaltigen Säuerlingen besetzt, in ihrer östlichen Verlängerung liegt auch Trais-Horloff, der merkwürdige Punkt, an dem aus dem Basalt schwach thermale Süßwasser und dicht daneben aus der Tiefe eine thermale mit Kohlensäure beladene Sole zum Durchbruch kommt.

<sup>33)</sup> W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg und seine Beziehungen zu dem der Wetterau und zu anderen Tertiärablagerungen. Wetterauische Ges. f. d. ges. Naturk. Hanau 1922. In dieser sehr brauchbaren und wichtigen Schrift hat WENZ alle Beobachtungen zusammengestellt und kritisch beleuchtet. Auch hat er die Fossilien sehr gut abgebildet.

<sup>34)</sup> W. SCHOTTLER. Beiträge zur Geologie der nördlichen Wetterau. Notizbl. V. Folge, Heft 4 (1919), S. 69. W. SCHOTTLER. Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. V. Folge, Heft 6 (1924), S. 49.

<sup>35)</sup> Mitteilungen von LEONHARD. Neues Jahrbuch 1856, S. 418.

<sup>36)</sup> O. KÜHNE. Die paläogeographische Entwicklung der Saar-Saale-Senke. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. für 1922, Bd. 43, S. 437.

<sup>37)</sup> v. REINACH. Erl. zu Bl. Windecken 13. W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg, a. a. O., S. 14.

<sup>38)</sup> Beiträge zur Geologie der nördlichen Wetterau. Notizbl. für 1918. V. Folge, 4. Heft. Darmstadt 1919, S. 73.

Auffallend ist es auch, daß wie an der Kettenmühle bei Trais-Münzenberg der von Arnsburg her verfolgbare Trapp der zweiten und der Basalt der dritten Phase, so bei Ulfa der Trapp der vierten Phase an dieser Querstörung endigt. Die Hauptverwerfung scheint also im Zickzack zu verlaufen, während die Verlängerung der Niddalinie über Ulfa hinaus nach dem Seen- und Ohmthal, die auffallend gradlinig ist, nur eine Nebenrolle spielen dürfte. Letztere trat zwar auch schon vor Beginn der Ausbrüche in Erscheinung, ist aber in ihrer ersten Anlage vermutlich doch jünger als jene. Dafür sprechen die Buntsandsteineinschlüsse, die man auch westlich von ihr bei Laubach, Grünberg und Großen-Buseck in Basalten und Tuffen kennt. Ich schließe daraus, daß diese Formation nicht bloß östlich von der Niddalinie, sondern gleichzeitig auch nördlich von der Linie Oberhörger—Rabertshausen versenkt und neben das Rotliegende gerückt worden ist.

Während östlich von der Seental—Niddalinie in den bis jetzt kartierten Gebieten (Blätter Nidda und Schotten) am Westabhange des Vogelsberges nur Ergußspalten, aber keine jungen Verwerfungen nachgewiesen werden konnten, die den regelmäßigen Verlauf der Ergüsse unterbrechen, ist das Gebiet zwischen der Nidda—Seentalinie und dem Taunusrande stark zerstückelt. Obwohl hier nur die Blätter Allendorf, Gießen, Laubach und Hungen geologisch aufgenommen sind, und von dem Blatt Butzbach nur die Gegend nördlich von Münzenberg wiederholt begangen worden ist, ergibt sich doch schon ein recht vielgestaltiges Bild. Wenn ich auch heute, wo ich über das Ganze einen besseren Überblick habe, manche Linie anders zeichnen würde, so bleiben doch die großen Züge bestehen.

Zunächst sei hervorgehoben, daß in den paläozoischen Sockel, der den Fuß des Schiefergebirges bildet, südlich der Linie Ober-Hörger—Ulfa der breite, mit jungen Braunkohlen erfüllte Horloffgraben eingesenkt ist. Er ist nachbasaltisch. Offenbar sind aber die Basaltschollen zu sehr verschiedenen Tiefen eingesunken. Denn im Dorf Berstadt geht der Basalt zu Tage aus; auch unter dem Hofgut Utphe steht er in geringer Tiefe an. Dagegen wurde in dem 86,5 m tiefen Bohrloch des Inheidener Wasserwerkes unter der Braunkohle bei +43,5 m NN kein Basalt erreicht. Es endigte in jungem Sand und Ton. In einem Bohrloch (261) der Gewerkschaft Friedrich bei Trais—Horloff fand sich als Liegendes der Braunkohle Triebssand (30,0 bis 36,5 m) und dann ein aus haselnußgroßen Geröllen von Milchquarz und Basalt bestehender Kies (36,25—36,55 m). Dann kam zu grauer Masse zersetzter Basalt und bunte z. T. Quarzsand haltige Ablagerungen, die durch nachhaltige Zersetzung von Basalten und Tuffen entstanden sein dürften. Massen wie die letztgenannten wurden neuerdings auch in den staatlichen Braunkohlenfeldern bei Weckesheim häufig als Liegendes festgestellt.

Im Graben liegen jungpliozäne oder altdiluviale Ablagerungen, die in seiner Umgebung nirgends erhalten sind und sich zum größten Teil in ihm während des Einsinkens gebildet haben. Das gilt vor allem für die Braunkohle, die auch, wie die Bohrungen in der Nähe des Inheidener Provinzialwasserwerkes gezeigt haben, über die Verwerfung hinweggreift. Das Hangende der Kohle besteht aus unreinen tonigen und sandigtonigen Ablagerungen mit Bosit(Bauxit-)geröllen. Da sich nie Basalt oder Basalttuff in die Hangendschichten eingelagert finden, ist es wahrscheinlich, daß das Hangende der Kohle insgesamt diluviales Alter hat. Auf Grund der Fauna (*Rhombunio*

*Sandbergeri Wenz, Unio tumidus Ludwigi Wenz, Viviparus cf. contectus Müller*) läßt sich nach WENZ eine Entscheidung über das Alter nicht treffen.<sup>39)</sup>

Der Ostrand des Grabens ist bis gegen Staden scharf ausgeprägt und mit Sauerlingen besetzt. Der Westrand ist weniger scharf und wegen der Lößbedeckung schwer zu erforschen, so daß vorwiegend die Verbreitung der Braunkohle für die Eintragung der Verwerfungslinie maßgebend war.

Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß der Untergrund westlich von dem Graben aus Devon, östlich von ihm aus Rotliegendem besteht. Im Graben selbst hat man das Paläozoikum nirgends erreicht. Diese merkwürdige Trennung des jüngeren vom älteren Paläozoikum legt den Gedanken an eine alte Verwerfung im Sinne des Grabenstreichens nahe.

Am Nordrand des Grabens steigt bei der Riedmühle aus dem Basalt des stehengebliebenen Flügels schwach thermales Süßwasser in großen Mengen auf; unmittelbar daneben aber tritt im Graben selbst thermale Sole aus offener größerer Tiefe und Kohlensäure aus dem Vogelsbergherde zu Tage.

Dieser junge nördliche Grabenrand liegt im Streichen der vermuteten alten Westostspalte; er fällt vielleicht sogar mit ihr zusammen oder schneidet sie in der Tiefe. Die alte Spalte ist also hier und vielleicht auch noch an den Stellen bei Münzenberg und Oberhörtern, an denen die gleichen Zuzüge aus der Tiefe auftreten, wieder aufgelebt.

Nördlich von der genannten Linie zeigen sich zunächst Fortsetzungen der Ränder des Horloffgrabens, die von der Nordrichtung nach Westen abweichen. Eine im südlichen Teil unbedeutende und oft gar nicht mehr auffindbare Verwerfung streicht als Fortsetzung des Ostrandes über Niederbessingen und Großen-Buseck nach Trais a. d. Lumda, wo ihre Sprunghöhe zunimmt. Zwischen ihr und der Seentallinie scheint das Gebiet des Blattes Laubach ganz frei von nachbasaltischen Störungen zu sein.

Die westliche Randspalte läßt sich sehr deutlich über Lich bis Steinbach verfolgen. Bei Lich stößt eine andere Spalte, die vom Südrand des Schiffenberges her nachweisbar ist, mit ihr zusammen. Beide umschließen den nordwestlich streichenden Höhlerberghorst, unter dem am Fuße des Höhlerberges bei Lich das Oligozän (Spartarionton und Cyrenenmergel) in geringer Tiefe unter der Oberfläche erbohrt ist. Er verbreitert sich gegen Nordwesten und ist von Annerod und dem Schiffenberge ab wegen der gleichmäßigen Beschaffenheit des oberflächlichen Miozäns nicht weiter verfolgbar. Doch weist die leichte Erreichbarkeit des Oligozäns mit dem Bohrer bei Wieseck darauf hin, daß er erst an der Hauptverwerfung endigt.

Schließlich ist noch die tief eingesunkene Hardtscholle bei Lich zu erwähnen, deren eine Randspalte ein Stück weit mit der Wetter gegen Arnburg hin zusammenfällt, aber noch nicht weiter verfolgt werden konnte.

Wohl verlaufen die meisten Verwerfungen, die wir in der Wetterau und im Vorderen Vogelsberg kennen, im Sinne des oberrheinischen Grabenbruches; doch stellten sich im Einzelnen zahlreiche Abweichungen heraus. Besonders unregelmäßig ist die Hauptverwerfung, die Vogelsberg und Wetterau von dem paläozoischen Gebirge scheidet. Das hängt wohl damit zusammen, daß sie keinen einheitlichen Sprung darstellt, sondern zu verschiedenen Zeiten

<sup>39)</sup> W. WENZ a. a. O. Wetterauische Ges. Hanau 1922, S. 74.

entstanden und in einzelnen Teilen immer wieder aufgelebt ist. Womit aber nicht gesagt sein soll, daß stets genau die alte Spalte wieder aufriß. Ins Einzelne können diese Vorgänge nicht verfolgt werden. Ihr Gesamtergebnis aber liegt im unregelmäßigen Verlauf jener Verwerfung vor uns. Auffallend gradlinig sind dagegen die Nordsüdlinien des Nidda—Seen—Ohmtales und des Horloffgrabens. Doch zeigt sich in der allerdings wenig deutlichen Fortsetzung des letzteren ein merkwürdiges Umlenken nach Nordwesten, das in mehreren tektonischen Linien, nicht zuletzt auch im Verlauf der Hauptverwerfung von Oberhörgeren bis Gießen zum Ausdruck kommt. Auch im Gebirge selbst macht sie sich allerdings anscheinend ohne Verschiebung noch in den beiden mit Basalten besetzten annähernd parallelen Linien Wetteberg und Gleiberg—Köppel—Vetzberg geltend.<sup>40)</sup> <sup>41)</sup>

Am Westabhang des eigentlichen Vogelsberges bis hinauf zum Oberwald sind, wie gesagt, nachbasaltische Verwerfungen nicht bekannt. Ihre Anwesenheit kann im Verlauf der Schotten-Niddaer Ergüsse und des Vockenhainergusses nicht aber für die Gebiete, in denen eine Gliederung der Basalte, wegen der gleichmäßigen Beschaffenheit der Ergüsse, unmöglich war, mit Bestimmtheit in Abrede gestellt werden.

Doch lassen die Spalten, auf denen die Lavamassen aufgestiegen sind, eine Gesetzmäßigkeit der Richtungen klar erkennen. Nord-südlich streicht der Basaltgang des Bilsteins<sup>42)</sup> bei Busenborn und der Trappgang am Wellefrauhaus bei Wohnfeld<sup>43)</sup>, nordwestlich streichen die Trappgänge im Bromswäldchen bei Herchenhain und am Eckmannshain bei Ulrichstein. Aber auch für die oben erwähnten deckenförmigen Ergüsse, die ihren Ursprung in der Gegend von Schotten haben, konnte, obwohl man ihre Ausbruchsstellen nicht kennt, doch ein nordwestliches Streichen der Spalten, aus denen sie vermutlich stammen, wahrscheinlich gemacht werden.<sup>44)</sup>

Alte Verwerfungsspalten im Untergrund mag sich die von unten andringende Lava beim Ausbruch wieder geöffnet haben. Doch kam es hier nach Erguß der Basalte nicht mehr zu oberflächlich wahrnehmbaren Verschiebungen an ihnen oder sonst wo.

Anders ist es dagegen im östlichen Vogelsberg, den ich durch die Aufnahme der Blätter Herbststein und Ulrichstein näher kennen gelernt habe. Das Ostplateau hat SPILGER<sup>45)</sup> zuerst dieses Gebiet genannt. Es zeichnet sich in der Tat dadurch aus, daß es im Gegensatz zum westlichen eigentlichen Vogelsberg bei einer mittleren Höhe von 450 m eine nur geringe Neigung vom Oberwald oder hohen Vogelsberg hinweg zeigt, der sich aber doch stattlicher, als aus meinen früheren Beschreibungen zu entnehmen ist, über ihm erhebt.

<sup>40)</sup> A. STRENG. Die Basaltdurchbrüche des Wetteberges bei Gießen. Oberh. Ges. für Natur- und Heilk. Gießen. 17. Ber. (1878), S. 42, 43.

<sup>41)</sup> W. SCHOTTLER. Über einige Basalte der Umgegend von Gießen. Notizblatt, IV. Folge, 20. Heft, 1899, S. 30, 31.

<sup>42)</sup> Bl. Schotten 1:50 000 von H. TASCHE, Darmstadt 1859.

<sup>43)</sup> Bl. Schotten 1:25 000 von W. SCHOTTLER, Darmstadt 1924.

<sup>44)</sup> Erl. zu dem Doppelblatt Nidda und Schotten, S. 98.

<sup>45)</sup> O. SPILGER. Flora und Vegetation des Vogelsberges. Gießen 1903, S. 2.

<sup>46)</sup> W. SCHOTTLER. Geologische Skizze des Vogelsberges. Notizbl. für das Jahr 1910, S. 65.

<sup>10)</sup> Diese Zeitschrift, V. Folge, Heft 5. S. 3—4.

Im östlichen Vogelsberg liegen nun die Basaltergüsse auf dem Buntsandstein der hessischen Hochfläche. Die Höhenlage dieser Berührungsfläche ist sehr bedeutend, schwankt aber im Einzelnen stark, z. B. auf Blatt Herbstein zwischen 350 und 430 m. Meist liegen die Ergüsse unmittelbar auf dem Buntsandstein. Nur bei Lauterbach und Stockhausen schiebt sich untermiozänes Tertiär ein.

Diese Verhältnisse weisen darauf hin, daß die Landoberfläche zur Zeit der Basaltergüsse hier schon recht unregelmäßig geworden war infolge von Störungen und der durch dieselben hervorgerufenen Abtragung. Soweit man nach den Aufschlüssen am Rande urteilen kann, sind also die Lavaströme hier über trockenes Land geflossen, anders wie im Vorderen Vogelsberg, wo sich die ältesten Ergüsse und Aschenablagerungen unter Wasser gebildet haben.

Die größte Störung, die am Rand des östlichen Vogelsberges auftritt, ist der nordwestlich streichende Fulda—Lauterbacher Graben. Er ist schon ziemlich alt. Denn auf dem in ihn eingesunkenen mittleren Keuper liegt bei Lauterbach das Untermiozän. Auch haben ihn die Basalte, die auf seinen Spalten aufstiegen, schon als Hohlform angetroffen. Aber auch unter den Basalten verborgen müssen beträchtliche ebenfalls nordwestlich streichende Störungen liegen.

Bereits im Jahre 1911 habe ich auf die Möglichkeit von Störungen hingewiesen, indem ich den Muschelkalk, der damals bei dem Buntsandsteinfenster von Bermuthshain nachgewiesen worden war, in Verbindung mit dem Phonolith im Oberwald brachte.<sup>47)</sup>

Eine solche Störung tritt sehr klar bei Stockhausen entgegen. Denn dort kann man von der Schlagmühle bei der Konradsruhe aus bis gegen den Brandwald bei Schadges hin eine Nordwestlinie verfolgen, von der westlich nur Basalt in tiefer Lage, östlich aber bis hoch hinauf Buntsandstein, untermiozänes Tertiär und Basalt liegen. In der südöstlichen Verlängerung dieser Linie tritt der in der gleichen Richtung gestreckte Hüttenküppel auf. Er besteht vorwiegend aus Glasbasalt, der hier zwischen Buntsandstein im Nordosten und Decken von Feldspathbasalt im Südwesten ausgebrochen ist. Obwohl die Lagerungsverhältnisse noch nicht völlig geklärt sind, so ist doch soviel schon ersichtlich, daß hier auf der einen Randspalte eines Einbruches, der sich entweder vor oder während der ersten Basaltergießungen gebildet hat, ein Durchbruch erfolgt ist. Auch die Lagerungsverhältnisse der Basalte an den Gehängen des Steigers und des Höhberges zu beiden Ufern der Lüder oberhalb von Blankenau weisen auf eine vorbasaltische nordwestlich streichende Geländestufe hin, die von den Ergüssen erst allmählich ausgeglichen wurde.

Daß es aber auch nachbasaltische nordwestlich streichende Verwerfungen hier gibt, konnte bei der Aufnahme in der Umgebung von Ilbeshausen besonders am Klöshorst und am Heerhain festgestellt werden. Sie sind aber hier, anders als im Westen, ausgeglichen. Man kann sie nur an der Gesteinsbeschaffenheit mühsam nachweisen.

Hier scheint überhaupt die Abtragung ziemlich erheblich zu sein. Sie hat die Fläche des östlichen Vogelsberges geschaffen, über der sich mit deutlicher, ebenfalls durch die Abtragung entstandener Stufe der Oberwald abhebt. Während auf der Westseite die Neigung der Landoberfläche noch heute

<sup>47)</sup> Geol. Skizze des Vogelsberges, S. 75, 76.

vollständig von dem Gefälle der Ergüsse abhängt, ist das hier nicht der Fall. Es handelt sich also hier in der Tat um eine nachbasaltische Einebnung, wie sie auch HARRASSOWITZ für diese Gegend annimmt.<sup>48)</sup>

Aus der Gegend von Grebenhain bis vorläufig gegen Eichenrod hin ist ein mächtiger Erguß von schwarzblauem Trapp verfolgt worden, dessen Fortsetzung nach Osten besonders gut im Altfelltal bis gegen Schlechtenwegen nachweisbar ist.

Dieser bedeutende Erguß tritt mit breiter Front aus dem Oberwald hervor. Oberhalb von Ilbeshausen, wo sich die Rinnen zum schwarzen Fluß, einem Quellbach der Altfell, sammeln, ist er überdeckt vom Basalt des Nesselberges und des Gemeinen Waldes. Zwischen beiden Höhen ist der obere Teil des schwarzen Flusses eingeschnitten, wo am Grebenhainer Schutzhaus der bekannte Phonolith zutage tritt.

Über Phonolitheinschlüsse in Basalten des Oberwaldes habe ich schon früher ausführliche Angaben gemacht, die ich in der erwähnten Skizze S. 76 zusammengestellt habe.

Die früher offen gehaltene Möglichkeit, daß auch der Phonolith im Oberwald aus Auswürflingen bestehe, scheidet angesichts der Größe des Vorkommens aus; denn es zieht sich langgestreckt über 1500 m hin. Dagegen ist mir sein Zusammenhang mit Störungen heute noch wahrscheinlicher geworden.

Diese Anschauung beruht auf der Annahme, die durch sein Auftreten als Einschluß in Basalten gestützt wird, daß der Phonolith des Oberwaldes ebenso wie die Phonolithe und Trachyte der Umgebung von Salzhausen älter sei als die Basalte. Seine Höhenlage erklärt sich nach meiner vorläufig noch unbewiesenen Meinung so, daß er auf einem Buntsandsteinhorst liegt, der den Untergrund des Oberwaldes bildet, der ja in auffallender Weise (Vgl. Skizze S. 65) von Südosten nach Nordwesten gestreckt ist. Möglicherweise ist dieser Horst erst nach Erguß des Phonoliths entstanden. Aus der einen Randspalte mag sich der erwähnte große Trapperguß gegen Osten ergossen haben, der dann ebenso wie der Phonolith von jüngeren Basalten eingedeckt wurde, die ebenfalls im Oberwald ihren Ursprung hatten, an dessen südlichem Ende bei Hartmannshain und Herchenhain wir ja die schönsten Durchbrüche kennen.

Ohne die Annahme eines basaltischen Oberwaldhorstes läßt sich das Ausgehen von Ergüssen auch nach Osten gar nicht erklären. Der Oberwald ist also kein vulkanischer Bau, in dem Sinne wie man früher annahm. Er ist wahrscheinlich ein tektonischer Horst, auf und an dem sich heftige Ausbrüche abspielten, die ihn schließlich ganz verhüllten.

HARRASSOWITZ spricht von einer herzynisch streichenden Aufrichtung, die er bei morphologischen Untersuchungen im Hohen Vogelsberg gefunden habe; sie soll bis an die Lahn verfolgbar sein.<sup>49)</sup> Aus der unbestimmten Andeutung ist nicht klar zu ersehen, was er damit meint. Doch scheint er, da er auch in der Hohen Rhön jüngere nachbasaltische Hebungen für möglich hält, auch hier dieses Alter anzunehmen. Demgegenüber hebe ich nochmals hervor, daß eine junge Strömung, wie ich 1911 annahm, wahrscheinlich nicht in Frage kommt. Ob es nötig ist, statt des stehen gebliebenen Horstes,

<sup>48)</sup> H. HARRASSOWITZ. Die Höhenlage der Rhön. Neues Jahrb. Zentralbl. 1922, S. 618.

<sup>49)</sup> H. HARRASSOWITZ. Die Höhenlage der Rhön. Neues Jahrb. Zentralbl. 1922, S. 617.

eine zum mindesten vor Beginn der Basaltausbrüche gehobene Scholle anzunehmen, lasse ich dahingestellt, sehe aber vorläufig keinen Grund dafür ein.

Fassen wir die gesamten Ausführungen über die Tektonik des Vogelsberges und der Wetterau zusammen, so ergibt sich, daß die drei Hauptrichtungen, die die Gebirgsbildung Mitteleuropas beherrschen, die nord-südliche oder rheinische, die nordöstliche oder variskische und die nordwestliche oder herzynische in mehr oder minder starkem Ausmaß vor- und nachbasaltisch zur Geltung kommen.

Es ist nun noch zu prüfen, in wie weit diese Störungen die Ausbreitung der Gewässer in der Tertiärzeit beeinflußt haben. Wir beginnen mit der Hauptverwerfung, die das Paläozoikum gegen Osten abschneidet. Als junge nachbasaltische Störung tritt sie, besonders auf der Strecke Gießen—Treis-Münzenberg noch heute unausgeglichen in Erscheinung. Das Oberoligozän von Wieseck ist ganz nahebei, das Ober- und Mitteloligozän von Lich auch nicht sehr fern von diesem Rande erbohrt. In dem Gebiet, in dem die Verwerfung nicht mehr so deutlich vor Augen tritt, wie z. B. an der nordsüdlichen Niddalinie, ist seine Anwesenheit zwar sehr wahrscheinlich, doch liegt es so tief und ist so mächtig mit jüngerem Tertiär und Basalt bedeckt, daß es auch durch Bohrungen so leicht nicht erreicht werden kann.

Erst spätere Störungen haben die meerischen und brackischen Mittel- und Oberoligozänschichten so tief versenkt, daß man die Oberfläche des Septarientones bei Lich bei 66 m NN antrifft. Er muß sich zwar in bedeutend höherer Lage gebildet haben; doch sehen wir, daß schon zu Anfang der Miozänzeit, als sich die Corbicularschichten in großer Ausdehnung auf einer neu entstandenen Landoberfläche absetzten, kein Oligozän mehr auf den in Rede stehenden Gebirgstteilen lag. Eine Ausnahme macht nur Rockenberg, wo in einer Vertiefung des Devons (+ 46 m NN gegen und 180 m bei Oppershofen und bei Griedel) sogar noch Süßwasserablagerungen des Unteroligozänes unter ihm erhalten sind.

Weder auf dem Rotliegenden in den Bohrlöchern von Staden und Salzhausen noch auf dem Devon bei Butzbach (+ 80 m NN) oder am Obersteinberg bei Grünigen hat sich unter den miozänen Sanden eine Spur von meerischem oder brackischem Tertiär gefunden. Vermutlich ist es an all diesen Stellen vorhanden gewesen; aber in der Festlandszeit, die hier mit dem Ausgang des Oligozäns eintrat, ist es von den ebenen Flächen, die z. T. selbst noch erniedrigt wurden, vollkommen abgetragen worden. Es ist durchaus nicht unmöglich, daß es sich eines Tages in den Dolinen des Stringozephalenkalkes der Lindener Mark bei Gießen (etwa 180 m NN) findet.<sup>50)</sup>

Denn der höchste Punkt, an dem man den Septarienton bei Alsfeld kennt, liegt bei der Ziegelhütte 247 m hoch. Doch ist er dort zum großen Teil abgetragen; er kann auch, da es sich um ein Gebiet handelt, das im Streichen des Lauterbacher Grabens liegt, abgesunken sein. Noch höher liegt

<sup>50)</sup> Man vergleiche hierzu auch K. HUMMEL, der die Möglichkeit erörtert, daß der untere Teil der Deckschicht des Erzes alttertiären Alters sei. Über die Eisenmanganerze der Lindener Mark bei Gießen und des Lahngbietes im allgemeinen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 32. Jahrg. (1924), S. 23.

<sup>51)</sup> W. SCHÖTTLER, Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. f. 1923. V. Folge, 6. Heft, Darmstadt 1924, S. 41.

das Vorkommen, das BLANKENHORN<sup>52)</sup> bei Neustadt nachgewiesen hat, es streicht in 250—300 m NN an den Gehängen der Berge aus.

Aus dieser bedeutenden Höhenlage des Septarientones nördlich von Alsfeld ergibt sich also, daß das Mitteloligozänmeer größere Teile vom Ostrand des Taunus überflutete, als man nach den erhaltenen Resten seither angenommen hat. Im Osten dagegen dürfte das Ufer dieses Meeres kaum über das bekannte Verbreitungsgebiet hinausgegangen sein.<sup>53)</sup>

Nach HARRASSOWITZ<sup>54)</sup> waren Rheinische Masse und Vogelsberggebiet zu Beginn der Tertiärzeit morphologisch einheitlich. Es bestand eine große tiefgründig verwiterte und ausgebleichte Abtragungsfläche, auf der sich als Ältestes, was wir kennen, unteroligozäne Süßwasserabsätze aus den Verwitterungserzeugnissen bildeten; dann trat eine Senkung ein, die das Meer hereinließ. In diesem Meere setzten sich zur mittleren Oligozänzeit graue von weit her eingeschwemmte Mergel ab. Sie zeigen auch bei Lich aus den oben angeführten Gründen keine küstennahe Ausbildung. Nur bei Rockenberg ist der Ton meist durch Quarz und Carbonatsand ersetzt. Erst in den oberoligozänen Tonen von Wieseck, Lich<sup>55)</sup> und Alsfeld<sup>56)</sup> treten sandige und Geröll führende Schichten auf, die auf zunehmende Einschwemmung von der nahen Küste aus hindeuten.

Auf die Aussüßung des Oligozänmeeres folgt, da das neu von Süden hereinbrechende Miozänmeer nur bis Groß-Karben reichte, hier eine Festlandszeit, während sich weiter südlich die Süßwasserschichten des Cyrenenmergels und die Cerithienschichten absetzten.

Auf dem Festlande muß sogleich die Abtragung der Ablagerungen der Oligozänzeit begonnen haben, die schließlich das in Rede stehende paläozoische Gebiet bis auf geringe Reste von ihnen befreite. Ihre Erhaltung östlich von ihm kann nur erklärt werden, wenn man annimmt, daß sich damals schon jene Senkung herauszubilden anfang, die einen großen Teil des Oligozäns in eine geschützte tiefe Lage brachte. Sie muß Anfangs nur schwach gewesen sein. Denn sie verhinderte nicht die weite Ausbreitung der kalkfreien Corbiculande und -tone. Erst allmählich hat sie während und nach Ausbruch der Basalte das heutige Ausmaß angenommen.

Helle kalkfreie Sande und Tone bilden, wie die zahlreichen Einschlüsse beweisen, durchgehends das Liegende der Basalte. Vielfach sind sie untermiozän, doch kommen auch jüngere Tertiärstufen in Frage. Freilich sind auch sie jedenfalls im Untergrund nicht lückenlos ausgebreitet. Dazu ist dessen Bau zu vielgestaltig. Auch von dem Rotliegendhorst Staden—Salzhausen—Rabertshausen sind die untermiozänen Schichten in dessen nördlichem Teil ganz oder teilweise abgetragen. Das war schon scheinbar, als sich der Phonolith ergoß. Er liegt deshalb bei Rabertshausen

<sup>52)</sup> M. BLANKENHORN. Das Unteroligozän und die Melanientone des mittleren Kurhessens. Jahrb. d. preuß. G. L. A. für 1923, Bd. 43, S. 119.

<sup>53)</sup> Man vergleiche hierzu auch W. SCHOTTLER. Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. für 1923. V. Folge, 6. Heft, Darmstadt 1924, S. 40—46.

<sup>54)</sup> H. HARRASSOWITZ. Landschaftsbau am Ostrand der Rheinischen Masse. Neues Jahrb. Zentralbl. 1922, S. 239.

<sup>55)</sup> W. SCHOTTLER. Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Notizbl. IV. Folge, 26. Heft, Darmstadt 1905, S. 49—66. — Cyrenenmergel und jüngeres Tertiär bei Wieseck. Notizbl. IV. Folge, 30. Heft, Darmstadt 1909, S. 68—86.

<sup>56)</sup> W. SCHOTTLER. Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs und der Basalte am Nord- und Westrand des Vogelsberges. Notizbl. für 1923. V. Folge, 6. Heft, Darmstadt 1924, S. 47 ff.

als Erguß der ersten Epoche unmittelbar auf dem Perm, während bei Borsdorf und Salzhausen auch noch Sand in seinem Liegenden auftritt. Auf ihm setzte sich bei Salzhausen der unterpliozäne Sand ab, was bei Rabertshausen nicht möglich war, weil er dort schon hoch mit den Ergüssen der zweiten (obermiozänen) Ausbruchsepoche bedeckt war. Im abgesunkenen Teil muß dagegen überall sehr viel jungtertiärer Sand und Ton vorhanden sein. Das beweisen die zahlreichen Einschlüsse, die nicht nur am Katzenberg nördlich von Ulfa, sondern auch neuerdings durch nunmehr wieder lebhafter gewordenen Steinbruchsbetrieb auch im Basalt der Altenburg bei Nidda und in der Schlackenbresche von Michelnau in Menge nachgewiesen sind.

Die genannten Sande und Tone sind, ebenso wie die des Unteroligozäns aus der tiefgründig kaolinisierten, voroligozänen Landoberfläche entnommen, die nunmehr nach und nach abgetragen wurde.<sup>57)</sup> Die Bestandteile wurden, wie die Gerölle beweisen, von beiden Seiten herangeführt. Im Osten kamen sie aus der Rhön, die nach HARRASSOWITZ<sup>58)</sup> auch in der Miozänzeit hoch aufragte. Er stellt am gleichen Orte auch fest, daß die Auflagerungsfläche der Basalte in der hohen Rhön westlich geneigt sei und hat diese Erscheinung über den Landrücken (zwischen Schlüchtern und Flieden) bis an den Vogelsberg heran verfolgt. Dann heißt es weiter: „und von diesem konnte schon früher (Kaiser und Meyer S. 88) nachgewiesen werden, daß das Gleiche der Fall ist, da die Fläche im Osten bei ungefähr 420 m, im Westen bei Gießen bei rund 225 m Höhe liegt“. Das ist vollkommen richtig. Es wäre bloß noch hinzuzufügen, daß ich das bereits in meiner Skizze (S. 65) festgestellt habe, und daß die Angabe mit etwas anderen Zahlen von da in die genannte Schrift<sup>59)</sup> übergegangen ist. Außerdem habe ich mich später noch einmal eingehend über die vorbasaltische Landoberfläche des Vogelsberges ausgesprochen.<sup>60)</sup> HARROSSOWITZ stellt als Ergebnis seiner Betrachtung fest, daß „von der Hohen Rhön aus ein gleichmäßiges Gefälle nach Westen bis zur Rheinischen Masse um rund 600 m in der Auflagerungsfläche der Basalte“ bestanden habe. Dem muß aber entgegen gehalten werden, daß diese Neigung gegen Westen nicht gleichmäßig war, sondern durch den vorbasaltischen Horst des Hohen Vogelsberges unterbrochen wurde.

Im Kessel von Salzhausen bildet der miozäne Sand sozusagen eine Insel im Basalt, indem er hoch hinaufragt und tief hinabreicht. Dieses Sandvorkommen ist zugleich das nördlichste größere in dieser Gegend. Es hängt offenbar unterirdisch mit dem von Dauernheim und Staden zusammen, wo der Nidderdurchbruch den Sand, der in dem südlich sich anschließenden Gebiet über dem Rotliegenden weit verbreitet ist, unter den Basaltdecken freigelegt hat. Sie gehören vorwiegend der Corbiculastufe an und führen am Oppelshäuser Hof, 3,5 km südlich von Staden, schwache Bänke von verkieseltem Kalk mit *Congeria Brardi*.<sup>61)</sup>

<sup>57)</sup> HARRASSOWITZ. Landschaftsbau am Ostrand der Rheinischen Masse. Neues Jahrb. Zentralbl. 1922, S. 239.

<sup>58)</sup> HARRASSOWITZ. Die Höhenlage der Rhön. Neues Jahrb. Zentralblatt 1922, S. 615 bis 618.

<sup>59)</sup> E. KAISER und H. F. L. MEYER. Der Untergrund des Vogelsberges, Bonn 1913.

<sup>60)</sup> W. SCHOTTLER. Der Vogelsberg. Braunschweig 1920. S. 72—74.

<sup>61)</sup> v. REINACH. Erläuterungen zu Bl. Windecken, S. 16.

In der großen Sandgrube am Rotlauf nördlich von Staden hat WENZ eine tonige Schicht nachgewiesen, die ganz mit einer großen *Congeria* erfüllt ist, die er als *Congeria Kayseri* bestimmt hat.

Das Profil ist folgendes (von oben nach unten):

Trapp	
Weißer Sand, oben mit Hornsteinknauern	etwa 8 m
Ton mit <i>Congeria Kayseri</i>	„ 1 $\frac{1}{4}$ m
Sand z. T. tonig	2,5 m

Auf der Sohle dieser Grube habe ich nun im Winter 1924 mit dem Bohrapparat unserer Anstalt durch den Amtsbergelshilfen Eckardt ein Bohrloch mit folgendem Ergebnis in etwa 140 m NN niederbringen lassen.

Bohrung 1 in der Hamelschen Sandgrube nördlich von Staden:

- 0— 1,3 m Aufgefüllt.
- 1,3— 2,9 m Fester Kalkstein mit einzelnen kleinen *Congerien*. Er hinterläßt, in Salzsäure aufgelöst, wenig feinsandigen Rückstand.
- 2,9— 3,4 m Weißer Kalkstein; ebenfalls mit wenig feinsandigem Rückstand.
- 3,4— 4,4 m Graugelber kalkfreier Sand mit kleinen Milchquarzgeröllen.
- 4,4— 5,2 m Gelber, kalkfreier, etwas toniger Sand.
- 5,2— 7,3 m Weißer, kalkfreier, sehr feinkörniger Sand.
- 7,3— 9,4 m Hellgelber, kalkfreier, stark toniger Sand.
- 9,4— 10,5 m Graublauer, kalkfreier Ton.
- 10,5— 13,7 m (etwa 126 m NN) Grünlichgrauer, kalkfreier sandiger Ton.

usw.

Da die Bohrung schließlich stecken blieb, wurde zur Ergänzung eine andere dicht beim Dorf angesetzt.

Bohrung 2 auf der Bleiche nördlich von Staden bei der Überlandleitung, etwa 122 m NN:

- 0,0— 5,1 m Bachschlick.
- 5,1— X m Grobe Geröllschicht. Sie besteht aus großen (Durchmesser bis zu 5 cm) eckigen Brocken von Gangquarz, Taunusquarzit und Melaphyr, sowie bis nußgroßen gut gerundeten Geröllen von Milchquarz und Sandsteinen des Rotliegenden
- X — 6,5 m Dunkelroter kalkhaltiger Ton
- 6,5— 8,5 m Dunkelroter kalkhaltiger sandiger Ton
- 8,5— 10,5 m Dunkelroter kalkhaltiger Sandstein

Tertiärer  
Meeressand?

Oberes  
Rotliegendes.

Wahrscheinlich gehört also die ganze Schichtenfolge des Bohrloches 1 der Corbiculastufe an, die wie bei Oppelshausen auf dem Rotliegenden liegt, nur daß sich hier ein eigentümlicher Schotter einschleibt, der sich aus devonischen und rotliegenden Gesteinen zusammensetzt. Diluvial kann er wegen seiner Zusammensetzung nicht wohl sein; denn zur Diluvialzeit fand hier kein Einströmen von Westen her mehr statt. Da der Basalt als Gerölle gänzlich fehlt, ist die Schotterschicht, die auch nach Niedermockstadt hin im Straßengraben sichtbar wird, jedenfalls als vorbasaltisches Tertiär, vielleicht sogar als Meeressand anzusehen, der

<sup>62)</sup> W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg usw. Wetterauische Ges. für die gesmate Naturkunde. Bericht 1909—1921. Hanau 1922, S. 54 ff.

in gleicher Weise, wie der von Büdesheim<sup>63)</sup> seine Bestandteile dem Rotliegenden und einem das Rotliegende durchragenden Devonvorkommen entnommen hat.

Die oberen im Aufschluß anstehenden Schichten mit der Mergelbank, die voller Trümmer der *Congeria Kayseri* (WENZ) steckt, rechnet WENZ zum Altpliozän (Pontische Stufe), ebenso wie den zwischen Basalt und Phonolith liegenden Sand auf Grund des Vorkommens von *Unio batavus taunicus* und die zwischenbasaltische Braunkohle von Salzhausen wegen der Übereinstimmung ihrer Flora mit der von Bommersheim. Diese Schichten wären demnach jünger als die Sande und Tone im Liegenden der Basalte der Gießener und der Münzenberger Gegend, von denen sie durch breite Lücken getrennt sind.<sup>64)</sup>

Ich bin zu wenig Paläontologe, um mich von diesem Gesichtspunkt aus in den Streit um das Alter dieser Schichten mischen zu können und nehme deshalb die WENZ'sche Altersbestimmung aus anderen Gründen jetzt als richtig an.

Wenn ich mich bei der Aufnahme des Blattes Hungen noch ablehnend verhielt, so kam das daher, weil ich damals noch nicht imstande war, die Basalte der Umgegend von Salzhausen ihrer Herkunft nach zu unterscheiden und sie für gleichaltrig mit den obermiozänen der Gegend von Gießen hielt.

In dieser Hinsicht sind zwar inzwischen durch die Aufnahme der Blätter Nidda und Schotten erhebliche Fortschritte gemacht worden; doch steht leider immer noch das Blatt Staden aus, auf dem bisher nur einzelne Begehungen ausgeführt werden konnten.<sup>65)</sup>

Oligozäne Ausbrüche, die HUMMEL<sup>66)</sup> stellenweise auf Grund einer Nachricht von Homberg a. d. Ohm vermutete, sind bis jetzt im Vogelsberg nicht nachgewiesen. Das erwähnte Vorkommen hat sich nach den Bestimmungen von WENZ als obermiozän herausgestellt.<sup>67)</sup> Es mehren sich also die paläontologischen Beweise dafür, daß die Basaltausbrüche im Vorderen Vogelsberg in der Obermiozänzeit begannen (2. Epoche). Demnach schreibe ich den großen Decken, die sich von Norden her über die aus untermiozänen Ablagerungen bestehende Landoberfläche ergossen haben, obermiozänes Alter zu. Diese Ergüsse sind im Zusammenhang bis zur Linie Ober-Hörgern—Rabertshausen verfolgt.

Über die Herkunft der Basalte südlich von Münzenberg zwischen Wetter und Horloff kann noch nichts gesagt werden. Es bleibt vorläufig ungewiß, in welchem Verhältnis sie zu den nordsüdlichen Decken der 2. Epoche stehen, die an die Wetter reichen. Für die Gegend von Rabertshausen aber steht es fest, daß dort die 4. (Trapp-)Phase an der Harbebene endet, während die 2. (Trapp-)Phase schon südlich von Laubach auskeilt.

<sup>63)</sup> W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg usw. Wetterauische Ges. Hanau 1922. S. 14, u. 15. — A. v. REINACH. Erl. zu Bl. Windecken (Geol. Spezialkarte von Preußen), S. 13. — H. BECKER. Beiträge zur Kenntnis des Meeressandes im Mainzer Becken. Senckenbergian, Bd. 3 (1921), S. 72—75.

<sup>64)</sup> W. WENZ. Das jüngere Tertiär des Mainzer Beckens und seiner Nachbargebiete. Notizbl. für das Jahr 1916. V. Folge, 2. Heft, S. 59 ff. — W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg usw. Wetterauische Gesellschaft. Hanau 1922, S. 53 ff.

<sup>65)</sup> Erl. zu Bl. Hungen, Darmstadt 1921, S. 18.

<sup>66)</sup> HUMMEL a. a. O. Jahresber. und Mitteilungen des Oberrhein. geol. Vereins. Jahrgang 1924, S. 65 Anm. 2.

<sup>67)</sup> K. HUMMEL und W. WENZ. Eine Maarausfüllung mit obermiozäner Schneckenfauna bei Homberg a. d. Ohm. Notizbl. für 1923, S. 286—298.

Die Harbebene aber ist eine Lücke, die Basalte verschiedener Herkunft und verschiedenen Alters trennt. Östlich von ihr, am Rand des Niddatales, treten Basalte auf, die dem hohen Vogelsberg entstammen und jünger als die oben genannten sind. Sie werden durch die Seentallinie von ihnen getrennt. Die eigentlichen Vogelsbergglaven (4. Epoche) nehmen auch Anteil am Aufbau der Salzhäuser Gegend, indem sie, wie oben (S. 28) gezeigt wurde, den Hermsberg bilden. Aber auch hier sind sie durch die schon erwähnte Verwerfung (S. 30), die die Seentallinie fortsetzt, von ihrer Nachbarschaft, den Söderköppeln getrennt. Deren Basalte aber begrenzen anderseits die Harbebene im Süden.

Sie haben keinen räumlichen Zusammenhang mit den obermiozänen Nord-südergüssen. Zwar sind sie älter als die Schotten—Niddaer Ergüsse des höheren Vogelsberges, können aber sehr wohl jünger sein als die ältesten nordsüdlichen obermiozänen Decken.

Vermutlich sind sie im Zusammenhang mit den Ergüssen entstanden, die sich westlich der Nidda bis nach Staden hin in der 3. Ausbruchsepoche ausbreiteten. Sie können demnach, wenn sich die Altersbestimmungen von WENZ aufrecht erhalten lassen, nicht älter sein als altpliozän, da den Sanden in ihrem Liegenden und den in ihre älteren Tuffite und Tuffe eingeschlossenen Braunkohlen dieses Alter zugeschrieben wird.

Zwar liegt im Hangenden des Sandes mit *Congeria Kayseri* bei Staden Trapp. Über diesem Trapp aber folgt Basalt, wie überhaupt das ganze Gebiet zwischen Staden und Salzhausen aus abwechselnden Basalt- und Trappergüssen aufgebaut ist.

Ich hebe das deshalb besonders hervor, weil WENZ<sup>69)</sup> sagt: „Wichtig wäre vor allem die Entscheidung der Frage, ob sich die jüngste Trappdecke der Wetterau und der Gegend von Frankfurt, die hier die unterpliozänen Sande und Tone nach oben abschließt, zu einer der Phasen der Gießener Gegend in Beziehung setzen läßt“.

Die Frage ist durch meine obigen Ausführungen schon verneint. Dieselben müssen aber noch dahin ergänzt werden, daß, wie ich schon früher angedeutet habe<sup>70)</sup>, auch vermutlich die jüngeren Ergüsse zwischen Staden und Salzhausen mit der nachgeborenen Wetterau—Mainische Trappdecke räumlich und zeitlich nichts zu tun haben.

Dieser letzte Erguß aus dem Vogelsbergherd, der in der 5. Epoche stattfand, ist besonders daran kenntlich, daß er keine verschiedenartigen Phasen aufweist; er besteht überall, wo er aufgeschlossen ist, aus einem einzigen Trapperguß von anscheinend ziemlich gleichmäßiger Beschaffenheit ohne die an anderen Trappergüssen beobachteten Spaltungserscheinungen.

Völlig sichergestellt ist diese Trappdecke indes nur im Untermaingebiet. Ihre Fortsetzung nach der Wetterau hin ist ja durch WENZ<sup>71)</sup> sehr wahrscheinlich gemacht worden, doch wird ihre Abtrennung von den älteren Ergüssen, je

<sup>68)</sup> In der ersten Epoche haben sich Phonolithe und Trachyt ergossen.

<sup>69)</sup> W. WENZ. Das Tertiär im Vogelsberg usw. Wetterauische Gesellsch. Hanau 1922, S. 70.

<sup>70)</sup> W. SCHOTTLER und O. HAUPT. Der Untergrund der Mainebene zwischen Aschaffenburg und Offenbach. Notizbl. für 1919/22, V. Folge, 5. Heft (1923), S. 97 f.

<sup>71)</sup> W. WENZ. Grundzüge einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens.

näher man den eigentlichen Vogelsbergklaven kommt, umso schwerer. Sie ist zur Zeit noch nicht durchgeführt.

Da für die Ergüsse der Umgegend von Salzhausen und Staden das unterpliozäne Alter, das WENZ schon früher durch Fossilfunde bewiesen hatte, nunmehr auch auf anderem Wege wahrscheinlich gemacht werden konnte, gewinnt auch die Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß diese jüngste Trappdecke der 5. Epoche oberpliozänen Alters ist.

Aus dem Hangenden dieses Trapps hat nun KINKELIN die bekannte Flora vom Frankfurt—Niederrader Klärbecken beschrieben, die allgemein und im Gegensatz zu der unterpliozänen von Bommersheim und Salzhausen für oberpliozän gilt. Da nun von der Höllziegelhütte südlich von Groß-Steinheim eine ebenfalls von KINKELIN für oberpliozän gehaltene Flora im Liegenden des Trapps gefunden worden ist<sup>72)</sup>, halte ich ihn auch jetzt noch im Gegensatz zu WENZ für oberpliozän selbst auf die Gefahr hin, daß seine Umwandlung in Bosit (Bauxit) schwerer verständlich wird. Außerdem kennt man hier von oberpliozänen Pflanzenresten nur noch eine Nuß von *Iuglans cinerea* L., die ich in Proben aus einem Bohrloch bei Rembrücken fand.<sup>73)</sup>

Die Pflanzenfundstelle am Katzenbuckel bei Hainstadt, deren „in jeder Hinsicht unsichere stratigraphische Stellung“ HUMMEL (S. 65 Anm. 1) ausdrücklich hervorhebt, kommt für die Gliederung des Pliozäns gar nicht in Frage; denn das Braunkohlenflözchen, aus dem die beschriebenen Zapfen und sonstigen Früchte stammen, ist diluvial, weil es, wie ich nachgewiesen habe, von Main- und Spessartkies unterlagert ist.<sup>74)</sup> Entweder ist Herrn HUMMEL diese Feststellung entgangen, oder er hat dieses Vorkommen mit dem oben erwähnten oberpliozänen aus dem Liegenden des Trapps bei der Höllhütte verwechselt.

Es ist aber in der Hanau—Seligenstädter Senke kaum möglich, vor- und nachbasaltisches Pliozän auseinander zu halten. Der Trapp von Steinheim und von Alzenau ist von diluvialem Mainkies und von Flugsand bedeckt.<sup>75)</sup> Im Mainbett unterhalb von Seligenstadt streichen zwar nebeneinander Ton mit Braunkohle, zersetzter Trapp und Trapptuff aus, doch gelang es nicht, die gegenseitige Lagerung zu ermitteln. Beim Bau der Stauanlage Groß-Krotzenburg wurden aber ins Pliozän eingeschaltete rote Tuffe beobachtet, in deren Hangendem Braunkohle auftrat.<sup>76)</sup> Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß das große Seligenstädter Braunkohlenlager nebst den Tonen, die es konkordant überlagern, jünger ist als der Trappausbruch im Maingebiet. Sein Alter ist aus der Flora noch nicht einwandfrei festgestellt. Es gilt zwar für oberpliozän, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich einmal als altdiluvial herausstellt.

<sup>72)</sup> W. SCHOTTLER und O. HAUPT a. a. O. Notizbl. V. Folge, 5. Heft (1923), S. 92 bis 106. — W. SCHOTTLER. Erl. zu Bl. Seligenstadt, Darmstadt 1922, S. 21—32, S. 38 ff.

<sup>73)</sup> Erl. zu Bl. Seligenstadt, S. 61. — Der Untergrund der Mainebene a. a. O., S. 105, 106.

<sup>74)</sup> Erl. zu Bl. Seligenstadt, S. 39, 40. — Der Untergrund der Mainebene, S. 94—96.

<sup>75)</sup> Man vergleiche hierzu das Bl. Seligenstadt. Darmstadt 1922.

<sup>76)</sup> W. SCHOTTLER und O. HAUPT. Der Untergrund der Mainebene zwischen Aschaffenburg und Offenbach. Notizbl. V. Folge, 5. Heft, 1923, S. 109.

<sup>77)</sup> Der Untergrund der Mainebene a. a. O. S. 117.

Das meiste Pliozän scheint hier aber vor Beginn der letzten Trappausbrüche aus dem Vogelsbergherd abgelagert worden zu sein. Denn der Trapp durchdrang es bei Hainstadt und Groß-Welzheim <sup>78)</sup> in Gängen. Auch ist nicht bloß die Überlagerung des Pliozäns durch Trapp bei Groß-Steinheim, wie schon erwähnt, bekannt, man kennt auch aus Bohrprofilen und dem Mainbett sein Liegendes, das meist aus Corbículaschichten und im südlichen Teil der Mainebene, wo dieselben auskeilen, aus abgesunkenen Schollen von Buntsandstein oder kristallinem Grundgebirge besteht.<sup>79)</sup>

Zwischen den hier stets kalkigen untermiozänen Corbículaschichten und dem Pliozän sind also hier, trotz der Unmenge von Proben, die ich im Laufe der Jahre aus Bohrlöchern und sonstigen Aufschlüssen durchgesehen habe, nirgends konchylienführende Schichten aufgefunden worden, die deshalb für obermiozän oder unterpliozän angesehen werden könnten. Diese Tatsache im Verein mit der diskordanten Auflagerung auf den Corbículaschichten bestimmen mich, auch die kalk- und fossilfreien Liegendschichten des Trapps nach wie vor zum Oberpliozän zu stellen.

Wenn HUMMEL (S. 65 Anm. 1) schreibt „allein aus der Übereinstimmung des petrographischen Charakters darf man nicht darauf schließen, daß die hangenden und liegenden Schichten des Trapps zum Oberpliozän gehören“, so trifft mich das nicht. Denn ich habe außer diesem Grund ja auch noch andere. Wenn aber wie im Eisenbahneinschnitt in der Bönstädter Höhe bei Station Erbstadt—Kaichen und an anderen Orten Trapp auch unmittelbar auf unterpliozänen Schichten liegt, kann er trotzdem, falls er wirklich zu der letztgeborenen Decke gehört, oberpliozän sein.

Das unterpliozäne Alter jener Schichten kann nach den sorgfältigen Untersuchungen von WENZ nicht bezweifelt werden. Doch kann ich mir denken, daß das Oberpliozän, wohl in dem tiefelegenen beständig sinkenden Maintalgebiet, nicht aber in der höher liegenden Wetterau, abgesehen von der Horloffsenke, zur Ablagerung kam.

Da es bei vulkanischen Ergüssen sehr schwer ist zu entscheiden, ob sie der concordanten Schichtenfolge als Ergebnisse eines rasch sich vollziehenden Zwischenspiels eingeschaltet sind, oder ob vor oder nach dem vulkanischen Ereignis eine längere Unterbrechung des Schichtenabsatzes stattgefunden hat, ist bei solchen Altersbestimmungen größte Vorsicht geboten.

Einen sicheren Anhalt für die zeitliche Festlegung eines vulkanischen Vorganges hat man eigentlich nur dann, wenn die von ihm herrührenden Tuffe in ein Schichtgestein von einwandfrei bestimmbarem Alter eingeschaltet sind, wie z. B. bei Treis a. d. Lumda und Homberg a. d. Ohm, an welchen Orten hierdurch das obermiozäne Alter der dortigen Ausbrüche festgestellt wurde.

Auch bei den Trappausbrüchen der Mainebene sind Aschenregen niedergegangen. Sie fielen offenbar ins Wasser. Denn alle Tuffe haben eine starke Beimischung von pliozänem Sand. Diese Tuffite, die beim Schleusenbau Groß-Krotzenburg gefunden wurden, aber unterscheiden sich durch ihre rote Farbe auffallend von den pliozänen Schichten, in die sie concordant eingelagert sind. Einen Altersunterschied zwischen Hangendem und Liegen-

<sup>78)</sup> Man vergleiche mein Bl. Seligenstadt.

<sup>79)</sup> Bl. Seligenstadt. Darmstadt 1922.

dem kann man also nicht machen. Entweder ist eins wie das andere unter- oder oberpliozän.

Als Beweis für die Diskordanz führt WENZ, und HUMMEL nimmt es von ihm an, die Bosit(Beauxit-)bildung an. Sie möchten auch den Mainischen Trapp noch für unterpliozän halten, weil das Klima der Oberpliozänzeit nicht mehr warm genug gewesen sei für seine Bildung. Aber abgesehen davon, daß wir über das Klima, unter dem sich dieses Verwitterungserzeugnis gebildet hat, nichts genaues wissen, wie KESSLER<sup>80)</sup> erst kürzlich dargetan hat, ist bis jetzt noch nirgends beobachtet oder mitgeteilt worden, daß ein von pliozänen Schichten überlagerter Trapp an seiner Oberfläche eine Bosit-rinde trug. Ich habe nur einmal bei Butzbach unter Trapp einen Basalt angetroffen, dessen Oberfläche in Eisenstein umgewandelt war.<sup>81)</sup>

Ehe ich die Frage eingehend behandle, ab in Salzhausen ein Graben oder ein Horst, eine Senkung oder eine Hebung anzunehmen ist, muß ich auf die Hebungszonen näher eingehen, mit denen HUMMEL arbeitet.

Er nimmt an, daß in Salzhausen in der Zeit der beginnenden vulkanischen Tätigkeit, also vermutlich im oberen Miozän, eine Heraushebung stattgefunden habe. (S. 69.) Vorbasaltisch gehoben soll ferner die Scholle permischer Gesteine bei Rabertshausen sein. Auch „das Auftreten präbasaltischer saurer Eruptiva bei Borsdorf und Oberwiddersheim in derselben Höhenlage wie die Basalte“ spricht nach seiner Meinung für eine Aufpressungszone „die sich in südwestlicher und nordöstlicher Richtung noch weiter verfolgen läßt“. (S. 68, 69.)

Inwieweit Hebungen oder Senkungen in Salzhausen und im Umkreis der Harb anzunehmen sind, wird weiter unten zu erörtern sein. Für das Perm von Rabertshausen ist es jedenfalls nicht nötig, eine Hebung anzunehmen. Es liegt allerdings etwa 180 m über NN, während die Oberfläche des neuerdings bei Staden erbohrten Rotliegenden nur etwa 116 m NN hat. Südlich davon aber, in der Richtung auf Engeltal, steigt sie bald höher an. Die Oberfläche des Rotliegenden ist demnach uneben. Es ist also durchaus nicht nötig, für den Höhenunterschied zweier so weit von einander entfernter Punkte tektonische Ursachen, am wenigsten eine Hebung, in Anspruch zu nehmen.

Nach den oben zusammengefaßten Ergebnissen meiner Aufnahmen ist es wahrscheinlich, daß zwischen Horloff und Nidda ein Horst von Rotliegendem liegt, der im Norden an der Rabertshäuser Querlinie endet. Doch ist sein Zusammenhang mit dem Dreieicher Horst nördlich vom eigentlichen Odenwald, den HUMMEL (S. 69) gern herstellen möchte, keineswegs erwiesen. Zwar hat ihn WENZ, der ihn Frankfurt—Offenbacher Horst nennt, bis gegen Erbstadt und Bönstadt in die Wetterau hinein verfolgt und auf seiner Karte<sup>82)</sup> in großen Zügen dargestellt, doch werden wir uns für das zwischen Bönstadt und Salzhausen liegende Stück gedulden müssen, bis genaue Aufnahmen gemacht sind. Mit Annahmen auf Grund der

<sup>80)</sup> P. KESSLER. Das Klima der jüngsten geologischen Zeiten und die Frage einer Klimaänderung in der Jetztzeit. Stuttgart 1923, S. 23, 24.

<sup>81)</sup> W. SCHOTTLER. Beiträge zur Geologie der nördlichen Wetterau. Notizbl. für 1918. V. Folge, 4. Heft. Darmstadt 1919, S. 84 ff.

<sup>82)</sup> Tektonische Karte der Umgebung von Frankfurt a. M., Hanau, Offenbach und Homburg. Beilage zu den Grundzügen einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens. Abh. der Senckenbergischen Naturf. Ges. Bd. 36, Heft 1. Frankfurt a. M. 1914.

vorhandenen Karten oder einzelner Begehungen ist es nicht getan. Zwar ist der gleiche Abstand von Rabertshausen und Salzhausen vom Ostrand des Horloffgrabens durch ihre Lage am Ostrand des oben erwähnten Rotliegendhorstes bedingt, was auch HUMMEL hervorhebt; doch ist die Verbindung mit der Verwerfung, die v. REINACH<sup>83)</sup> über Eichen, Höchst und Altenstadt zieht, höchst fraglich, zumal das Bestehen dieser Verwerfung neuerdings von KÜHN angezweifelt wird. Er zeichnet sie auf seiner Karte nicht mehr ein.<sup>84)</sup>

Mir ganz unverständlich ist aber die nordöstliche Fortsetzung der „Hebungsachse“. Es heißt wörtlich: „Nordöstlich von Rabertshausen ist die Fortsetzung der Hebungsachse zunächst von den jüngeren Basaltdecken des Vogelsberges verhüllt; am NO-Rand des Basaltgebietes aber macht sich das gehobene Gebiet von neuem kenntlich. Unmittelbar in der Verlängerung der Linie Erbstadt—Rabertshausen liegt der Aufbruch von Ruhlkirchen, in dem paläozoische Schichten unter den Basalten (genauer in Buntsandstein, d. Verf.) zutage treten.... Verfolgen wir die Hebungsachse weiter nach NO, so kommen wir über das Knüllgebirge in das Gebiet des Meißners und bekommen auf diese Weise Anschluß an die saxonischen Hebungsachsen NW-Deutschlands.“

Es wird weiterhin vermutet, daß der Aufbruch von Ruhlkirchen dadurch bedingt sei, daß sich hier die „rheinische“ Störungslinie kreuzt mit der herzynischen Achse, die nach HARRASSOWITZ von der Hohen Rhön nach dem Kellerwald zieht. Ich will mir über diese letztere „Achse“, die ich in der genannten Arbeit gar nicht finden kann, kein Urteil erlauben, vielmehr abwarten, was die Aufnahme des Blattes Alsfeld zur Stütze dieser Anschauung beibringen wird. Dagegen ist es durchaus nicht klar, was er mit der „rheinischen“ Störungslinie meint.

Er weist selbst auf den nordöstlich streichenden Rücken devonischer und karbonischer Gesteine hin, der angenommen werden muß, um das Grauwackenvorkommen von Ruhlkirchen zu erklären, und auf dessen Anwesenheit auch das Fehlen des Zechsteins daselbst und seine unvollständige Ausbildung bei Rabertshausen zurückzuführen ist, weil die Küste zur Zeit des oberen Zechsteins in nordöstlicher Richtung quer durch den Vogelsberg verlief.<sup>86)</sup> HUMMEL stellt diese jungpaläozoische variskisch streichende Hebungslinie ausdrücklich noch einmal fest. Es muß auch zugegeben werden, daß sich Störungen im gleichen Sinne auch später noch bemerklich machten, so namentlich in Salzhausen und vielleicht auch im Niddatal oberhalb von Nidda. Aber es ist durch nichts erwiesen, daß gerade die Linie Rabertshausen—Ruhlkirchen sich auch später noch einmal tektonisch bemerkbar macht, noch steht sie in einem erweisbaren Zusammenhang mit Erbstadt. Es sind ganz andere Linien, die Rabertshausen schließlich zu einem Horst werden lassen. Gewiß streicht die Verbindungslinie Knüll und Meißner nordöstlich. Daraus folgt aber noch lange nicht, daß ihre hohe Lage durch eine junge Hebung in Richtung Rabertshausen—Ruhlkirchen bedingt sei. Ohne Beweis kann man diese Behauptung nicht annehmen.

<sup>83)</sup> Bl. Windecken der geol. Spezialkarte von Preußen.

<sup>84)</sup> FR. KÜHN. Die paläogeographische Entwicklung der Saar-Saale-Senke. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. für 1922, Bd. 43, Berlin 1923. Tafel 6.

<sup>85)</sup> H. HARRASSOWITZ. Die Höhenlage der Rhön. Neues Jahrb. Zentralblatt 1922, S. 615 ff.

<sup>86)</sup> H. L. F. MEYER. Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein. Zeitschr. Kali, 9. Jahrg. 1915.

Bei Ruhlkirchen soll nun, um den Grauwackenaufbruch im Buntsandstein zu erklären, zu der herzynischen und wohl auch der eben besprochenen variskischen noch die (soll wohl heißen eine) rheinische Linie hinzukommen.

Auf solcher „Vergitterung“ sollen vielleicht auch die Aufbrüche von Rabertshausen und Salzhausen beruhen. Zu diesem Zwecke wird eine geologische Leitlinie angenommen, die aus der Gegend von Bieber im Spessart längs dem SW-Rand des Vogelsberges nach NW streicht, die allerdings „nicht überall als deutliche Hebungssachse“ entwickelt ist. „In ihr liegt außer den Aufbrüchen von Rabertshausen und Salzhausen die Nordgrenze des Hörloffgrabens, und das Auskeilen des Zechsteins nördlich Gießen läßt vermuten, daß auch diese Linie schon in permischer Zeit in Erscheinung trat.“ Ich kann mit dieser vielseitigen Linie nichts anfangen, führe sie aber hier an in der Hoffnung, daß es vielleicht andere fertig bringen.

CHELIUS ging, um Salzhausen und Rabertshausen zu erklären, von dem Zechsteingraben bei Selters aus. Er nahm einen Grabenbruch Rabertshausen—Rodheim an und hielt das Perm von Rabertshausen für dessen stehen gebliebene Ostwand. Deshalb vermutete er auch, daß „das gleichgestaltete Talende von Salzhausen“ in die Verlängerung dieser Kluft fiel.

Nach meiner Anschauung liegt aber die Hauptverwerfungsspalte von Salzhausen nicht an diesem Talende, sondern am Fuße des Hermsberges. Bei Rabertshausen aber ist es meinen Aufnahmen nach wahrscheinlich so, daß die junge Bruchspalte östlich von dem Aufbruch über Ulfa zieht. Zur Annahme des Rabertshäuser-Rodheimer Grabens kam CHELIUS jedenfalls durch dieselbe Erwägung, die mich veranlaßte, auf dem Profil<sup>87)</sup> eine ältere Störung zu zeichnen, die das Perm nach Westen abschneidet.<sup>89)</sup> Es ist nämlich talabwärts nirgends mehr eine Spur vom Perm an der Oberfläche vorhanden. Der von CHELIUS angenommene Graben besteht nicht; dagegen ist es wegen des Auftretens von thermaler Sole nicht ganz von der Hand zu weisen, daß talabwärts im Untergrund doch noch Zechstein liegt. Das wäre auch in Einklang zu bringen mit der Annahme, daß die oben besprochene westöstlich streichende Verwerfung Ober-Hörgern—Ulfa nördlich von dem Rabertshäuser Perm durchstreicht.

Auch in südlicher Richtung ist keine Fortsetzung des Perms zu finden. Denn es schiebt sich hier das Bruchfeld der Harbebene ein, an deren Südende die Söderköpkel von Salzhausen liegen.

Leider ist die Harb bis jetzt nur durch eine einzige Bohrung erforscht. Es ist die 100 m tiefe in der Tagweide südlich von Borsdorf (Nr. 29). Sehr erwünscht wäre aber eine möglichst tiefe mitten drin und eine andere am Borsdorfer Bahnhof; denn jene liegt schon nahe bei Salzhausen. Sie ergab unter Löß und vielleicht oberpliozänen Anschwemmungen eine Folge von wenig zersetzten Basalttuffen, die bei + 70 m NN noch nicht durchsunken waren, so daß sie wahrscheinlich noch tiefer hinabreichen. Im Lichtschacht 3 des Bergwerkes (Bohrung 19) ist dagegen der tertiäre Sand im Liegenden von „Tuff und derartigem Gestein“ (Tuffe) schon bei + 78 m NN erreicht

<sup>87)</sup> C. CHELIUS. a. a. O. Zeitschr. f. pr. Geol. 1904, S. 400, 401.

<sup>88)</sup> Bl. Hungen.

<sup>89)</sup> Das Rotliegende bei Rabertshausen war zur Zeit der Aufnahme nicht aufgeschlossen. Erst durch Arbeiten, die bei der Feldbereinigung gemacht wurden, kam es wieder zum Vorschein. Es wurde dann kurz vor dem Druck noch in die Karte nachgetragen; im Profil mußte es leider wegbleiben.

worden. Außerdem ist die Harb in auffallender Weise von Phonolithvorkommen umgeben. Im Lichtschacht 3 hat man allerdings auch bei + 18 m NN, dem tiefsten Punkt der Bohrung, keinen Phonolith gefunden, obwohl seine Oberfläche im Park am Schäfersteich (Bohrung 21) unter dem Tertiär bei + 153 m NN liegt. Die Phonolithoberfläche liegt am Südwestfuß des Schieferberges beim Häuser Hof 180—214 m, am Nordostfuß am Borsdorfer Bahnhof 175 m hoch, während sie bei Rabertshausen 190 m NN erreicht. Bei Rabertshausen liegt der Phonolith unmittelbar auf dem Perm (+ 180 m). In der tief abgesunkenen Scholle, in der die LEPSIUS'sche Bohrung in Salzhausen angesetzt war, schiebt sich etwas Tuff und sandiger Tuffit zwischen den Phonolith und das Perm. Da sich auch im Bahneinschnitt bei Borsdorf Sand unter dem Phonolith zeigt, darf man wohl annehmen, daß unter dem Phonolith des Schieferberges die gleiche Schichtenfolge liegt, die wir aus dem LEPSIUS'schen Bohrloch kennen, daß also das Perm sehr bald zu erwarten ist. Der Phonolith ist zweifellos das älteste Ergußgestein des Vogelsberges (1. Epoche). Denn er liegt bei Rabertshausen unter Basalt der zweiten Epoche. Er hat sich hier wie in Salzhausen erst ergossen, als das Oligozän schon längst vollständig abgetragen war, ist also vermutlich untermiozän.

Es ist auch nicht einzusehen, weshalb das Rotliegende nicht auch unter den Söderköppeln liegen sollte, wenn ich es auch in dem Profil zum Bl. Hungen nicht zeichnen durfte, weil es nicht nachgewiesen ist. Höchst merkwürdig aber ist die Tatsache, daß unter dem Lichtschacht 3 selbst bei + 18 m NN immer noch tertiärer Sand und kein Phonolith gefunden wurde. Sie läßt sich nur durch die Annahme erklären, daß auch das Gebiet des Bergwerkes noch zur Harbsenke gehört. Hier also liegt der Schlüssel zur Lösung des Rätsels.

Im Hinblick auf die Trachytlakkolithen, die KLEMM aus dem Rotliegenden der Dreieich beschrieben hat, ist HUMMEL nicht abgeneigt, wenigstens den Phonolithmassen unter dem Kurpark lakkolithische Entstehung zuzuschreiben, um die tiefe Lage des Rotliegenden im LEPSIUS'schen Bohrloch ohne Einbruch erklären zu können. Doch ist diese Annahme ganz unwahrscheinlich.

Die Gesteine von Rabertshausen und vom Schieferberg hält ja wohl auch HUMMEL nicht für intrusiv. Aber auch der Phonolith von Salzhausen kann vor allem keine Intrusion ins Rotliegende sein; denn er kommt ja mit ihm gar nicht in Berührung. Ins Tertiär kann er aber auch nicht eingedrungen sein. Denn HUMMEL (S. 69 Anm. 1) gibt selbst an, daß die Tatsache, daß nach dem Bohrprofil der Sand unmittelbar auf dem Phonolith grob und steinig ist, für normale Überlagerung spricht. Auch gibt LEPSIUS, der den Schacht am Schäfersteich selbst befahren hat, nichts von Kontakterscheinungen an. Es wäre ja auch denkbar, daß man mit der Bohrung in den Ausfuhrkanal, den Stiel des Phonoliths hineingeraten wäre, wie seinerzeit bei der Kalibohrung, die im Buntsandstein von Bermuthshain angesetzt worden war. Aber auch das ist, wie ein Blick auf mein der Karte beigegebenes Profil zeigt, ebenso unwahrscheinlich, wie HUMMEL'S andere Annahme, daß die Basalte, die ich im Kessel selbst nachgewiesen habe, jüngere Durchbrüche seien (S. 68 Anm. 1), weil er fordert, daß das Tertiär, falls Salzhausen ein Einbruch wäre, im Kessel stärker von Basalten eingedeckt sein müsse als in der Umgebung.

Doch ist zu bedenken, daß der Einbruch sehr jung ist. Als er erfolgte, hatten die Basaltausbrüche aufgehört und ihre Erzeugnisse waren schon stark abgetragen. Gerade in Salzhausen, wo der Sand besonders hoch lag, konnte der Fall leicht eintreten, daß der hangende Basalt zum größten Teil bereits abgetragen war, als der Einbruch erfolgte. Wenn auch bei dem LEPSIUS'schen (20, 20a) und dem TASCHE'schen (18) Bohrloch über dem Sand kein Basalt angetroffen wurde, so ist doch nicht ausgeschlossen, daß gegen den Hermsberg hin im Talboden noch Schollen liegen.

Ein Phonolithstiel aber könnte eher unter der mächtigen Phonolithmasse beim Häuser Hof liegen, die die Gestalt einer Querkuppe hat. Die stark schwankenden Mächtigkeiten, die wir hier beobachten, lassen sich aber mit Phonolithergüssen sehr wohl vereinigen, auch die ziemlich übereinstimmende Höhenlage der einzelnen Vorkommen spricht dafür. Das etwas tiefer liegende vom Schäfersteich ist eben schon gesunken, nur nicht so stark, wie der Phonolith in den beiden LEPSIUS'schen Bohrlöchern. Wenn man auch nicht ohne weiteres annehmen kann, daß die sauren Ergußgesteine, die die Harb umsäumen, einem und demselben Erguß angehören, so stehen sie doch aller Wahrscheinlichkeit nach in einem ursächlichen Zusammenhang, so daß man wenigstens an ihrer Gleichzeitigkeit nicht zu zweifeln braucht. Auch treten sie so klar als Liegendes der Basalte auf, daß es unverständlich ist, warum HUMMEL schreibt: „Das Auftreten präbasaltischer saurer Eruptive bei Borsdorf und Ober-Widdersheim in derselben Höhenlage wie die Basalte“ spräche für „eine Aufpressungszone, die nicht nur den Talkessel von Salzhausen, sondern ein weiteres Gebiet umfaßt“ (S. 68).

Über die vermeintliche Hebung von Salzhausen wird noch zu reden sein. Die Umgebung hat ihren Stempel gerade durch ein gegenteiliges Ereignis, nämlich durch den Einbruch der Harb erhalten. Das ergibt sich aus der Bohrung 29 und aus der Verteilung der Phonolithreste rings um sie herum.

Der Einbruch der Harb ist nach Entstehung des Phonoliths erfolgt. Seine Grenzen sind also durch die nachweisbaren Phonolith- und Trachytreste gegeben. Die Ausdehnung nach Norden und Süden ist somit bestimmbar, gegen Osten und Westen dagegen ist jede Feststellung durch die Basalte, die sich später über die Niederung ergossen haben, unmöglich. Merkwürdig ist die Begrenzung im Südwesten. Denn das Bruchgebiet zeigt dort eine Ausstülpung von Borsdorf gegen das Braunkohlenlager hin. Auch das Gebiet, in dem das Bohrloch 19 im Lichtschacht niedergebracht worden ist, muß dazugehören. Die im Abzugsstollen (Nr. 32 des Bohrverzeichnisses) aufgeschlossene Verwerfung, die einzige übrigens, die auch HUMMEL gelten läßt, hat also nicht etwa, wie er meint, den Sinn, daß der Sand auf der Salzhäuser Seite an ihr gehoben worden ist, nein, es ist vielmehr so, daß auf der Bergwerksseite eine alte flache Senkung stattgefunden hat, der, wie vorgreifend bemerkt, auf der Salzhäuser Seite viel später ein sehr tiefer Einbruch folgte. Diese Störung ist also, was ich früher nicht vermutet hatte, alt; ihr hohes Alter ist auch so leicht nicht zu erkennen, weil sich später beim Einbruch des Salzhäuser Kessels in derselben Gegend eine neue gebildet hat. Es ist nun noch zu prüfen, ob die Lagerungsverhältnisse des Sandes mit dieser Auffassung in Einklang stehen. Denn das Auftreten des Sandes ist sehr merkwürdig. Er fehlt als Hangendes der Phonolithe vollständig bei Rabertshausen und am Schieferberg. Dort liegen die Basalte unmittelbar

auf den z. T. kaolinisierten sauren Ergüssen, nicht einmal eine Einschaltung von Tuff ist überall vorhanden. Sie gehören bei Rabertshausen sicher der zweiten Epoche an. In der Harbebene hat man den Sand mit dem Bohrer bei + 70 noch nicht erreichen können, obwohl er im Lichtschächt schon bei + 78 m NN anfängt. In Salzhausen aber ragt er insel förmig hoch zwischen Basalten auf und erreicht an der Eisenbahn bei km 15,8 unter Basaltbedeckung eine Höhe von 186 m NN, eine Erscheinung, die unbedingt für Aufpressung spräche, wenn die Bohrerergebnisse nicht wären. Denn aus ihnen ergibt sich, daß der Sand auch den ganzen Talkessel erfüllt, dessen Boden 140 m über NN liegt, und daß er nach dem Ergebnis der zweiten LEPSIUSschen Tiefbohrung bis + 13 NN hinabreicht, wo er auf Phonolith liegt.

Merkwürdigerweise streicht der Sand auf der Harbseite nicht aus. Das Gehänge besteht vielmehr von oben bis unten aus Basalten, die rein topographisch gesprochen, wie eine Barre Harb und Salzhäuser Kessel trennen. Für den Teil des Abhangs, der von dem Trappdurchbruch des Rabensteins gebildet wird, ist das verständlich, nicht aber ohne weiteres für den aus basischen Basalten gebildeten Teil, der aus Ergüssen besteht. Ich nahm deshalb früher (Hungen S. 72) eine Schrägstellung dieser Scholle an.

Südlich von Salzhausen sind tertiäre Sande häufig. Nach Norden und Nordwesten hin aber dehnt sich ein weites Gebiet aus, in dem man Sande an der Oberfläche so wenig kennt wie in der Harb. Erst bei Reiskirchen treten wieder im Liegenden der Basalte diese reinen Sande auf, die mit dem Untermiozän<sup>90)</sup> von Gießen in Verbindung stehen. Dazwischen trifft man an der Oberfläche nur an einigen Stellen unreine sandige Tuffite. Sonst verrät der Sand seine Anwesenheit in der Tiefe nur durch Einschlüsse. Auch Bohrungen am Hessenbrücker Hammer bei Münster unweit Laubach haben ihn nicht erreicht; sie sind bei 110 m NN in zersetzten Basalten stecken geblieben.

Das tiefste Bohrloch im Horloffgraben bei Inheiden, das + 43 m NN erreichte, wurde sogar in oberpliozänen Schichten aufgelassen<sup>91)</sup>, andere kamen bei Trais-Horloff und neuerdings auch bei Weckesheim auf stark zersetzte Basalte und Tuffe.

Schon früher habe ich versucht, diese merkwürdige Tatsache und die andere, daß basaltische Ausbruchserzeugnisse in der Umgebung des Hessenbrücker Hammers und in der ganzen Gegend südlich von Hungen bedeutend tiefer liegen als die Auflagerungsfläche der Basalte auf dem Untermiozän der Gießener Gegend, durch die Annahme einer basaltischen Vorphase, zu erklären, die also die zweite Epoche eingeleitet hätte. Ihre Erzeugnisse haben sich in einer Senke abgelagert.<sup>92)</sup> Dadurch, daß dieselben vorwiegend aus stark vulkanisch zersetzten Tuffen bestehen, sind die Gesteine dieser Vorphase bei Bohrungen leicht kenntlich. Stellenweise ist aber auch

<sup>90)</sup> In der mehrfach erwähnten Skizze sind diese Ablagerungen z. B. S. 73 als oberstes Oligozän bezeichnet, während in einer Anmerkung darauf hingewiesen ist, daß sie in den Profilen als Untermiozän bezeichnet sind. Dieser Widerspruch erklärt sich dadurch, daß LEPSIUS damals die Formationengrenze über die Corbicula- und Hydrobienschichten legte und in meinem Anteil des 1911 gedruckten geologischen Führers durch das Großherzogtum Hessen bei der ersten Korrektur eine dementsprechende Änderung vornahm.

<sup>91)</sup> Bohrloch 35 des Inheidener Wasserwerkes. Erl. Hungen Bohrverzeichnis Nr. 4.

<sup>92)</sup> Erl. zu Bl. Laubach (1918), S. 11; Erl. zu Bl. Hungen (1921), S. 11. Beiträge zur Geologie der nördlichen Wetterau. Notizbl. für 1918, V. Folge, 4. Heft, Darmstadt 1919, S. 70.

von den Rändern ziemlich viel Sand eingeschwemmt worden, der sehr unrein ist und sich mit den Aschen oft zu Tuffiten vermenget hat.

Die Harbsenke ist entschieden jünger als die der Vorphase. Ja sie kann erst entstanden sein, als die von Norden gekommenen obermiozänen Basalte und Trappergüsse des Vorderen Vogelsberges die Sande der Gießener Gegend bereits bedeckten. Denn jene Ergüsse liegen unmittelbar auf dem kaolinisierten Trachyt von Rabertshausen. Zwar sind bis dorthin nicht mehr alle Phasen gelangt. Die vierte (Trappphase) aber endet so plötzlich an der Harb, daß die Annahme nicht von der Hand zu weisen ist, der Einbruch sei sogar erst nach dieser ersten Ergußperiode erfolgt. Damals gab es noch keinen aus Basalten bestehenden hohen Vogelsberg, aber auch die Landschaft südlich von Rabertshausen und bei Salzhausen war noch frei von Basalt und Tuff.

Mit dem Emporwachsen der Basalthochflächen des Vorderen Vogelsberges hörte dort die Sandablagerung allmählich auf. In den noch basaltfreien Gebieten aber ging sie weiter; während sie dort schon vor der Obermiozänzeit aufgehört hatte, dauerte sie hier bis ins Unterpliozän.

Erst nachdem sich hier diese unterpliozänen Sande auf dem Phonolith abgelagert hatten, sank die Harb ein. Dieser Einbruch regte aber auch die Erosion in der Umgebung an, durch die, immer noch ehe sich auch hier die Basalte der dritten Epoche ergossen, ein Teil des Sandes wieder abgetragen wurde.

Das Fehlen des Sandes auf den meisten hier aufgeschlossenen Phonolithen kann außerdem noch verschiedene andere Ursachen haben. So ist der höchste Teil des Häuserhofphonoliths an der Herpelsbuche (214 m) jedenfalls nie vom Sande eingedeckt worden, während bei Rabertshausen die schon früh eintretende Basaltübergießung das Auflagern von jüngerem Sand unmöglich machte.

Bei Salzhausen aber war als Ausläufer des Stadener Sandes ein Sandbuckel auf der Phonolithplatte erhalten geblieben, die nicht wie ihre Umgebung in die Tiefe sank, sondern am Rand der Harbsenke wie eine Bastion stehen blieb, die nur noch im Südosten den Zusammenhang bewahrt hatte. In diesem Zustand könnte Salzhausen füglich als ein Horst, wenigstens als ein Halbhorst bezeichnet werden. Der Abbruch ging merkwürdigerweise nicht auf der alten Nordostspalte vor sich, die wir am Fuße des Hermsberges annehmen. Wir sahen ja schon oben (S. 50), in welcher Weise die Harbsenke in die Gegend des Bergwerkes und des Abzugstollens hereingreift. Dieser südliche Randsprung muß von hier aus um die Gegend der heutigen Söderköppel herum über das Nordostende des heutigen Kessels die damals unbewegt bleibende Hauptspalte erreicht haben.

Die so entstandene Senke füllte sich nunmehr mit Tuffen, die wir aus zwei Bohrlöchern (Nr. 12 und 19) und dem Abzugstollen (Nr. 32) kennen. Ihnen gegenüber tritt der geflossene Basalt zurück. Den Abschluß bildeten Tuffite. Dazu kommen Tuffite, die östlich von der Horloffsenke, die sie später z. T. verworfen hat, eine so große Ausdehnung annehmen konnten, weil sich die Senke allmählich füllte. Sie sind demnach jedenfalls an den Phonolith beim Häuser Hof angelagert.

Es ist auch nicht zu vergessen, daß in diese Harbtuffe und -tuffite auch die Salzhäuser Braunkohle eingelagert ist. Sie ist demnach jünger

als beispielsweise die vom Hessenbrücker Hammer, die sich schon in der Zeit der Vorphase gebildet hat, aber auch jünger als der Sand von Salzhausen. Daß sie keinerlei Störung erkennen läßt, darf nach ihrer Lagerung, wie sie jetzt erkannt ist, nicht Wunder nehmen.

Merkwürdig bleibt es immerhin, daß der Sandbuckel von Salzhausen trotz seiner freien, hohen Lage erhalten geblieben ist. Doch ist zu bedenken, daß er z. B. hinter Landhaus Cholon nach oben allmählich in Tuff übergeht, und daß er deshalb sehr wohl durch vulkanische Erzeugnisse, die ihn einhüllten, der Abtragung entzogen worden sein kann.

Denn auch hier treten nunmehr Basaltergüsse ein (3. Epoche). Manche sind örtlich gewesen, wie der körnige (mittelsaure) Basalt von Oberwiddersheim, der unmittelbar auf dem Phonolith des Schieferberges liegt, wie auch manche Trappergüsse und der Trappdurchbruch des Rabensteins. Wo allerdings der blaue Basalt hergekommen ist, in dem er aufsetzt, das wissen wir nicht. Wahrscheinlich nicht aus der Gegend von Gießen. Sicher stammt er aber auch ebensowenig wie die ganzen Basalte nordwestlich von der Salzhäuser Hauptverwerfung nicht aus dem hohen Vogelsberg. Erst als diese Basalte, deren Herkunft einstweilen ungewiß bleibt<sup>93)</sup>, den Untergrund vollständig eingehüllt und die Tuffebene der Harb ziemlich eingeengt hatten, fanden die Ergüsse aus dem hohen Vogelsberg ihren Weg auch hierher. (Westergüsse der 4. Epoche.)

Nun erst, vielleicht schon während der Hauptausbruchsperiode des Vogelsberges, entstand die Hauptverwerfung, von der wir oben gesprochen haben, der in Salzhausen offenbar durch eine alte variskisch streichende Störung, die teilweise wieder auflebte, die Richtung gegeben wurde. An ihr sank der Hermsberg ab, dessen Schotten—Niddaer Ergüsse dadurch z. T. erhalten blieben. An den Söderköppeln aber wirkte die Abtragung sehr stark. Sie ging fast bis auf den Sand, legte auch Teile der Harb, die von Basalt übergossen worden waren, wieder frei, so daß der Trappdurchbruch des Rabensteins von dorthier einseitig herausgeschält wurde. Jetzt erst entstand der Kessel von Salzhausen, und zwar durch Einbruch, nicht durch Hebung.

Die einst stehengebliebene Bastion sank nun endlich auch in die Tiefe. Die nordöstliche und die südwestliche Randspalte, die von jungen Basalten überdeckt waren, lockerten sich, und der Horst kam in Bewegung. Zwischen diesen beiden riß auch die Hermsbergspalte wieder auf. Dagegen öffnete sich die nordwestliche Randspalte gegen die Harbsenke nicht noch einmal. Während an der Hermsbergspalte anscheinend ein glattes Absinken zur Tiefe stattfand, bildeten sich im Gebiet des Parkes mehrere neue Spalten, an denen ein staffelförmiges Abbrechen vor sich ging.

Zwischen dem Salzhäuser Graben aber und der Harbsenke blieb ein schmaler Rest des Horstes stehen, vielleicht deshalb, weil diese Scholle durch den Trappstiel des Rabensteins von der Tiefe aus versteift und gehalten wurde.

<sup>93)</sup> Erl. zu Bl. Hungen.

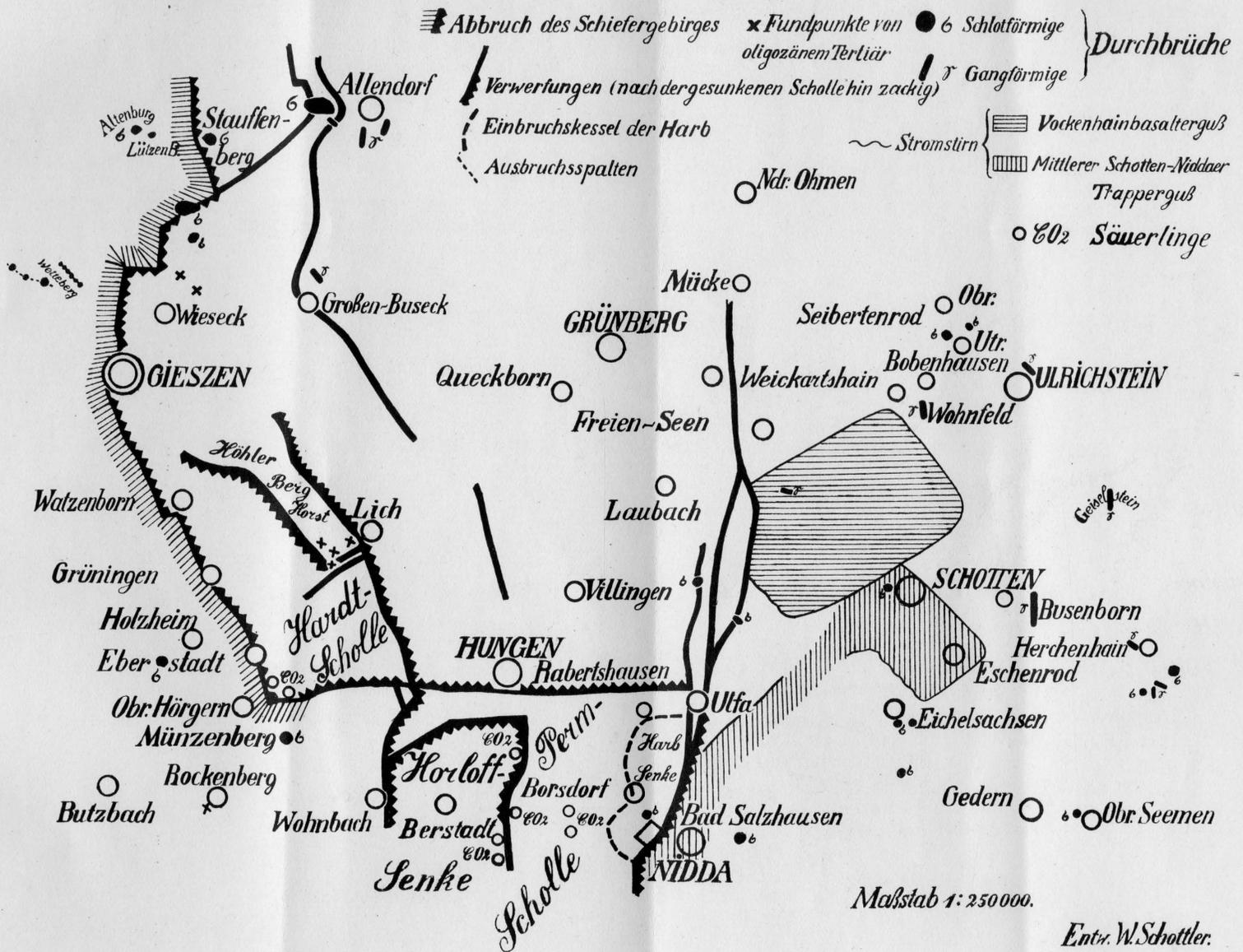
<sup>94)</sup> Es fehlt auch jeder Anhalt dafür, wie sich die Basalte zwischen Salzhausen und Staden zu denen von Münzenberg und des Gebietes südlich von Münzenberg verhalten. Denn der Horloffgraben ist erst lange nach ihrer Ergießung eingebrochen.

An der Bahn kann man bei km 15,8 noch die störungslose Überlagerung des Sandes durch frischen blauen Basalt deutlich sehen. Daran hat bis jetzt kein Beobachter gezweifelt. Unmittelbar nordöstlich von der Haltestelle aber ist der Basalt im Bahneinschnitt ziemlich verwittert. Das mag mit einer Lockerung des Gefüges zusammenhängen, die auf die staffelförmige Verwerfung zurückzuführen ist, die in der alten Grube hinter Landhaus Cholon wenig unter dem Basalt im Tuff und Sand aufgeschlossen ist. Die Beobachtungen von LEPSIUS, die für Absinken sprechen, führe ich nicht nochmals an. Sie sind in den Erläuterungen zu Bl. Hungen ausführlich wiedergegeben. Im einzelnen ist es natürlich sehr schwer, in dem verwachsenen Park den genauen Verlauf der Störungen festzulegen. Aber da sind sie; das ist die Hauptsache, und ich bedaure nur, daß ich sie wie die anderen nur als vermutet eintrug. Am schwierigsten sind die Lagerungsverhältnisse am Südwestende des Bades. Dort ist auch die einzige Verwerfung, die mir HUMMEL als richtig zugestehet. Die Deutung der an ihr vorgekommenen Verschiebungen hat mir seinerzeit große Schwierigkeiten gemacht, wie sich aus meinen Bemerkungen auf Seite 72 oben der Erläuterungen ergibt. Der Gedanke, daß das Braunkohlenlager und der Tuff im Lichtschacht noch zur Harbebene gehören, kam mir allerdings erst jetzt. Schon oben habe ich gezeigt, daß der Sand unter dem Lichtschacht durch die alte vorbasaltische Randverwerfung der Harbebene so tief versenkt wurde. Damals blieb auf der Salzhäuser Seite der Sand mit unterliegendem Phonolith und Rotliegendem noch hoch liegen. Diese Schichten sanken erst viel später mit dem Basalt, der sich inzwischen über ihnen abgelagert hatte, und von dem schließlich nur noch ein Rest geblieben war, staffelförmig zu gewaltiger Tiefe ab und stellten sich dabei sehr steil. Die Aufklärung war deshalb so schwer, weil beim Südwestende der Scholle eine Verwerfung etwa an der gleichen Stelle entstand, wo die alte lag.

Zum Schlusse sei noch die Geschichte des vulkanischen Vogelsberges, wie sie sich aus den obigen Ausführungen ergibt, übersichtlich zusammengestellt:

1. Die untermiozänen Phonolith- und Trachytergüsse.
2. Die obermiozänen Ergüsse des Vorderen Vogelsberges mit einer Vorphase von zersetzten Tuffen mit Braunkohle (Hessenbrücker Hammer bei Laubach) und mindestens vier Phasen von Deckenergüssen, die abwechselnd aus Basalt und Trapp bestehen. Sie kamen von Norden.
3. Die unterpliozänen Basalt- und Trappergüsse von Salzhausen—Staden mit einer Vorphase aus Tuffen und Tuffiten mit Braunkohle in der Harb.
4. Die Basalt- und Trappergüsse aus dem Hohen Vogelsberg. Bis jetzt sind verfolgt:
  - a) die dem Alter nach noch nicht bestimmten Ergüsse, die die östlichen Basaltdecken schufen;
  - b) die unterpliozänen Ergüsse des Westgehänges, darunter die Schotten—Niddaer Trappergüsse und der Vockenrainbasalterguß.
5. Die oberpliozäne Trappdecke der Wetterau und der Mainebene.

# TEKTONISCHE SKIZZE DES WESTLICHEN VOGELSBERGES.



Maßstab 1: 250 000.

Entw. W. Schottler.