Beilage zum Jahresbericht des Grossherzoglichen Ludwig-Georgs-Gymnasiums und der Vorschule der beiden Gymnasien zu Darmstadt.
Ostern 1910.

Geologische Bilder

aus

dem Grossherzogtum Hessen

(Dritter Teil: Oberhessen)

von

Prof. Dr. Karl Stoltz,
Grossherzoglichem Oberlehrer.

Mit 3 Abbildungen.

Darmstadt.
G. Otto's Hof-Buchdruckerei.
1910.

Vorwort.

Der vorliegende dritte Teil, der die Provinz Oberhessen behandelt, bildet den Schluss der „Geologischen Bilder" aus dem Grossherzogtum Hessen.

Zu ganz besonderem Danke bin ich Herrn Bergrat Dr. Schottler in Darmstadt verpflichtet, der mich durch Mitteilung von Beobachtungen, besonders über Basaltgänge im Oberwald des Vogelsbergs, mit deren Bearbeitung er gegenwärtig beschäftigt ist, in liebenswürdiger Weise unterstützt hat. Ausserdem gestattete er mir den Nachdruck von zwei Abbildungen, wozu mir die Direktion der Grossh. Hessischen Geologischen Landesanstalt ein Klischee in dankenswerter Bereitwilligkeit überlassen hat. Herrn Prof. Dr. Klemm in Darmstadt danke ich bestens für die Überlassung der von ihm aufgenommenen Photographie des Bilsteins bei Lauterbach zur Herstellung unserer Abbildung auf Seite 36.

Darmstadt, im März 1910.

Dr. Stoltz.

Benützte Literatur.

Chelius, Geologischer Führer durch den Vogelsberg. Giessen, Roth.

Credner, Elemente der Geologie. Leipzig 1902.

Kayser, E., Abriss der Geologischen Verhältnisse Kurhessens, Marburg 1904.

Koken, Die Vorwelt. Leipzig 1893.

Lepsius, R., Geologie von Deutschland, Teil I. Stuttgart 1887—1892.

Derselbe, Notizen zur Geologie von Deutschland. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde u. der Grossh. Geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. IV. Folge. 29. Heft, 1908.

Oesterwitz, Illustrierter Wegweiser durch den Vogelsberg mit Wetterau. Giessen 1909.

Roeschen, A., Führer durch Vogelsberg, Wetterau und Rhön. Giessen 1904.

Schottler, W., Über die beim Bau der Bahn Lauterbach-Grebenhain entstandenen Aufschlüsse. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde etc. IV. Folge, 22. Heft. Darmstadt 1901.

Derselbe, Geologische Beobachtungen beim Bau der Bahnlinie Grebenhain-Gedern. Notizblatt des Ver. für Erdkunde etc. IV. Folge, 25. Heft. Darmstadt 1904.

Derselbe, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde etc. IV. Folge, 26. Heft. Darmstadt 1905.

Derselbe, Die Basalte der Umgegend von Giessen. Abhandlungen der Grossherzogl. Hess. Geolog. Landesanstalt zu Darmstadt 1908. Bd. IV, Heft 3.

Derselbe, Der Vogelsberg im Vergleich mit anderen Vulkanen. Vortrag, abgedruckt im Jahresbericht f. 1909 des Naturw. Vereins zu Darmstadt.

Steuer, A., Bericht über die Exkursion nach den Aufschlüssen im Tertiär von Gross- u. Klein-Karben u. Offenbach. Berichte über die Versammlungen des Oberrhein. geol. Vereins. Stuttgart 1904.

Derselbe, Die Braunkohlenbildungen im Grossherzogtum Hessen u. benachbarten Gebieten. Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau von G. Klein. Halle a. S. 1907.

Derselbe, Über Cerithienschichten u. Cyrenenmergel bei Gross-Karben. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde etc. IV. Folge, 29. Heft. Darmstadt 1908.

Voltz, F., Geologische Bilder aus dem Mainzer Becken. Mainz 1852.

Weinschenk, E., Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Freiburg i. B. 1906.

Provinz Oberhessen.

I. Überblick.

Hessens Höhn, Hessens Höhn,
Zwischen Taunus und der Rhön,
Wo die frischen Wasserquellen
Zwiefach senden ihre Wellen
Nach der Weser und dem Rhein!
(F. L. Weidig.)

Wer von Süden her Oberhessen besucht, indem er mit der Main-Weser-Bahn von Frankfurt a. M. in nördlicher Richtung fährt, kommt zunächst durch eine flachhügelige, fruchtbare Gegend, die Wetterau. Hierauf durchschneidet er zwischen Butzbach und Langgöns bei 229 m Meereshöhe in einem vom Taunus zum Vogelsberg streichenden Höhenzuge die Wasserscheide zwischen Main und Lahn und gelangt dann in eine Talweitung des letzteren Flusses, in das sog. Giessener Becken. Bei klarem Wetter sieht man auf dieser Fahrt, die nur bei Friedberg, Bad-Nauheim und Butzbach landschaftliche Schönheiten bietet, zur Linken den nach der Wetterau steil abfallenden Taunus und zur Rechten in duftiger Ferne die Höhen des Vogelsbergs. In der Nähe von Vilbel, einer der ersten grösseren Stationen hinter Frankfurt, erscheinen rechts die niedrigen Höhen des rotliegenden Sandsteins und weiter bei Gross-Karben auf derselben Seite die hellen Wände der in tertiärem Kalkstein angelegten Brüche. Bei der früheren Reichsstadt Friedberg mit ihrer malerisch auf einem Basaltfelsen gelegenen Burg erblickt man in westlicher Richtung die Höhe des Wintersteins, der wie der ganze Taunus aus devonischen Gesteinen besteht. Bald hinter dem nahe gelegenen Bad-Nauheim, am Ostabhange des Johannisbergs, taucht rechts die auf einer Basaltkuppe stehende

herrliche Münzenberger Burgruine, das sog. Wetterauer Tintenfass, in der Ferne auf, und weiter geht die Fahrt nach Butzbach, das nicht weit vom Fusse des aus Devonschichten gebildeten Hausberges liegt. Von hier gelangen wir bald nach Giessen, vorher mit Ausblicken rechts auf den basaltischen Rücken des Schiffenbergs mit noch gut erhaltenen Klostergebäuden und links in nordwestlicher Richtung auf die von Ruinen gekrönten Basaltkegel Gleiberg und Vetzberg. Damit haben wir den am weitesten nach Westen gelegenen Teil des Vogelsbergs mit seinen Vorposten erreicht und wollen nun diese grosse Basaltmasse auf den Strecken Giessen-Alsfeld-Lauterbach und Lauterbach-Stockheim an uns vorüberziehen lassen.

Wir fahren mit der Bahn zunächst durch das schöne Busecker Tal (Tal der Wieseck), dann an dem altertümlichen Städtchen Grünberg vorüber und biegen hinter der Station Merlau in den nördlich gerichteten Teil des Ohmtals ein, das wir bei Niedergemünden wieder verlassen. Von hier ab kommen wir bis Alsfeld annähernd an der nördlichen und dann bis Lauterbach an der nordöstlichen Grenze des Vogelsbergs vorbei, der sich in diesen Gegenden allmählich nach dem Buntsandsteingebiet des hessischen Berglandes abdacht. Bei Lauterbach, das lieblich im Tale der Lauter liegt, berühren wir eine Senke im Buntsandstein, den sog. Maar-Fuldaer Graben, und fahren dann in fast südlicher Richtung wieder durch das Basaltgebiet. Hinter Grebenhain gelangen wir in das Bereich des Oberwaldes, überschreiten bei Hartmannshain die Wasserscheide zwischen Weser und Rhein und erreichen bald zwischen Oberseemen und Gedern die landschaftlich schönste Partie der ganzen Linie. An dieser Strecke windet sich nämlich die Bahn in einer weit ausgreifenden Schleife an den Basaltbergen in ein Seitental der Nidder hinab mit reizenden Ausblicken auf das freundliche Städtchen Gedern und seine Umgebung. Bei dem durch die Buderus'sche Eisengiesserei weitbekannten Hirzenhain kommen wir in das Tal der Nidder selbst, verlassen dann etwa bei Ortenberg, das am Südabhang einer ins Niddertal vorspringenden Basaltkuppe anmutig gelegen ist, den Vogelsberg und gelangen nun durch ein Gebiet von Buntsandstein, Zechstein und Rotliegendem nach Stockheim. Von hier erreichen wir entweder über Heldenbergen-Vilbel oder über Gelnhausen-Hanau unseren Ausgangspunkt Frankfurt a. M. Auf dieser Rundfahrt haben wir flüchtig die wichtigsten Gebirgsarten kennen gelernt, die in Oberhessen vorkommen und werden dadurch zur Frage geführt:

Welche geologischen Ereignisse haben sich im Laufe der Erdgeschichte hier abgespielt?

Wie es in der grauen Urzeit der Erde in unserem Gebiete aussah, wissen wir nicht, und aus den ersten Abschnitten des Altertums, dem Cambrium und Silur, sind keinerlei Zeugen vorhanden, die uns auch nur irgend einen Fingerzeig geben könnten, ob damals Oberhessen vom Meere bedeckt war oder trocken lag. In der nun folgenden Devonzeit aber war es zweifellos vom Meere überflutet, wie durch die an den bereits erwähnten Orten vorkommenden devonischen Sedimente (Grauwacken, Kalke, Schiefer etc.) bewiesen wird. Eruptivgesteine aus dieser Periode, als Diabas und Diabastuff (Schalstein), wie sie im angrenzenden hessischen Hinterland und im Dillenburgischen in weiter Verbreitung vorkommen, hat man in unserem Gebiete bisher noch nicht beobachtet. Vom Carbon tritt nur die untere Abteilung, der Kulm, bei Giessen zutage, während das durch seine Steinkohlenlager so wichtige Oberkarbon nur einmal in dünnen Flözchen im Altenstädter Steinbruch erbohrt wurde. Im ersten Abschnitt der Permzeit kamen in flachen Meeresteilen die Schichten des Rotliegenden zur Ablagerung, das wir im Süden unseres Gebietes zwischen Main und Vogelsberg antreffen; gleichzeitig erwachte aber auch die vulkanische Tätigkeit, und es entstanden die Melaphyre, deren Reste nur noch vereinzelt vorkommen. Im nächsten Abschnitt des Perms wurde der grösste Teil von Nord- und Mitteldeutschland und auch Oberhessen von einem von Norden hereinbrechenden tieferen Meere bedeckt, in dem jene kalkig-tonigen, dolomitischen, Gips und Steinsalz führenden Sedimente nebst Konglomeraten entstanden, die den Namen Zechstein führen. Dieser streicht nur noch als schmaler Streifen am Südwestrande des Vogelsbergs aus. Die im deutschen Zechstein vorkommenden grossen Salz- und Gipslager lassen die Vermutung entstehen, dass sich gegen das Ende der Permzeit ein heisses Klima herausgebildet hatte, das auch noch in der nächstfolgenden Buntsandsteinzeit andauerte.

Während seiner Herrschaft ist nach der Meinung verschiedener Geologen der Buntsandstein unter ähnlichen Bedingungen gebildet worden, wie sie heute in den afrikanischen und asiatischen Wüstengegenden bestehen. Entgegen dieser Ansicht wird von anderer Seite angenommen, dass er in einem flachen Wattenmeere abgesetzt worden sei. Er kommt in Oberhessen unter dem Vogelsberg und noch grösstenteils an dessen Rande vor.

Am Ende der Buntsandsteinzeit traten auch in unserem Gebiete Senkungen des Bodens ein, und es erfolgte wieder eine Ueberflutung durch das Meer, in dem eine Folge von kalkigen, dolomitischen und mergeligen Schichten, der Muschelkalk, abgelagert wurde. Mit der Zeit änderten sich die Niveauverhältnisse dieses Meeres; hier und dort tauchten Ländermassen aus ihm hervor, und ein grosser Teil Deutschlands wurde dadurch in flache, mit Buchten, Seen und Sümpfen bedeckte Niederungen verwandelt. Es bildeten sich hier nun Ablagerungen, die aus bunten Letten mit Gipsstöcken, aus Sandsteinen sowie Kalksteinen und tonigen Kohlen bestehen und unter dem Namen Keuper bekannt sind. Dieser bildet das letzte Glied der Trias und ist viel mannigfaltiger gestaltet als die beiden anderen. Gegen Schluss der Keuperzeit, in der manche Geologen eine Festlandsperiode erblicken, fanden auch in unserem Lande wiederum Bodensenkungen statt, die in der nun folgenden Periode derartig zunahmen, dass sich nach und nach ein verhältnismässig tiefes Meer vermutlich über ganz Deutschland ausbreitete. Darin kam eine vorherrschend kalkige oder tonig-kalkige Schichtenfolge zur Ablagerung, die man Juraformation genannt hat, und die besonders in Württemberg und Bayern mächtig zur Entwickelung gekommen ist. Dass Muschelkalk, Keuper und Jura auch in Oberhessen zur Ausbildung gelangten, beweisen die Reste dieser Gesteine, die bei Angersbach, das nicht weit von Lauterbach im Maar-Fuldaer Graben liegt, vorkommen.

Die Wogen des Jurameers hatten sich allmählich verlaufen, auf weite Strecken wurde Deutschland trockenes Land, nunmehr bedeckt mit den kalkigen Sedimenten jener Periode. Während nun in verschiedenen Ländergebieten Deutschlands und Europas in Meeresteilen oder Binnenseen eine Schichtenfolge zur Ablagerung kam, die den für die Gesteinsausbildung durchaus nicht bezeichnenden Namen Kreide führt, blieb unser Gebiet sowie Südwestdeutschland in dieser Zeit frei von jeder grösseren Wasserbedeckung und somit auch von den Absätzen dieser Formation. Dies geht aus der Tatsache hervor, dass man bis jetzt in jenen Gegenden nirgends Spuren von Kreidebildungen angetroffen hat.

In der hier langandauernden Festlandsperiode arbeiteten die zerstörenden Kräfte des Wassers und des Windes an der Decke von Jura, Keuper und Muschelkalk und trugen diese zum Teil bis auf den Buntsandstein ab. Erst in der auf die Kreidezeit folgenden Tertiärperiode wurde Hessen wieder von Sedimenten bedeckt.

Für unser Gebiet war diese Periode aber keine Zeit grossartiger Faltungen der Erdkruste, wie z. B. im Süden Europas, sondern es entstanden hier Einbrüche und Senken des Erdbodens. Als kleiner Einbruch gehört hierher der genannte Graben zwischen Maar und Fulda, der dadurch gebildet wurde, dass hier eine Erdscholle zwischen zwei nordwestlich streichenden parallelen Verwerfungsspalten eingesunken ist. Infolgedessen sind Muschelkalk, Keuper- und Juragesteine, die dort dereinst den Grund und Boden an der Oberfläche bildeten, zum Teil von der Abtragung verschont geblieben. Als bedeutend grösserer Einbruch aber bildete sich damals die sog. hessische Senke, die Fortsetzung der oberrheinischen Grabenversenkung von Frankfurt über Giessen, Ziegenhain und Kassel bis an die Weser und noch darüber hinaus. Hier lagerte das Tertiärmeer, ähnlich wie im Mainzer Becken, seine Sedimente (Sande, Tone, Mergel und Kalke) ab, die wir in der Wetterau sowie am West- und Nordrande des Vogelsbergs treffen.

Von ganz besonderer Bedeutung aber ist die Tertiärzeit für Oberhessen dadurch geworden, dass einerseits hier grosse Braunkohlenflöze entstanden, und dass andererseits gewaltige vulkanische Ausbrüche den Vogelsberg schufen.

Gegen das Ende der Tertiärzeit war die Temperatur in Europa so tief gesunken, dass mit dem Beginn der nun folgenden Diluvialzeit, der Periode der allmählichen Herausbildung der heutigen geographischen, klimatischen und biologischen Verhältnisse, die mittlere Jahrestemperatur auch in unserer Gegend weit hinter dem heutigen Betrag zurückblieb und damit für unseren Erdteil nach und nach jenes gewaltige Naturereignis eintrat, das man mit dem Namen Eiszeit bezeichnet hat.

Bekanntlich wurde damals Norddeutschland von Skandinavien aus mit ausgedehnten Eismassen überdeckt, und in Süddeutschland schoben sich die Gletscher von den Alpen herunter nach Norden vor. Zwischen beiden Gebieten blieb ein eisfreier Streifen, dem auch Oberhessen angehörte, denn unzweifelhafte Spuren einer Vergletscherung, als Gletscherschliffe und -schrammen sowie Endmoränen sind bis jetzt hier noch nicht gefunden worden. Im Gegensatz zu dieser Ansicht nimmt Lepsius an, dass unser Gebiet in der Haupteiszeit teilweise vergletschert war [1].

Nach seiner Auffassung sind die ungeheuren Blockanhäufungen,

---

[1] Lepsius, Notizen zur Geologie von Deutschland a. a. O. S. 31—34.

die in einem zähen, graubräunlichen Schlamm fest verpackt im Usatale, sowie an den Abhängen der Taunusberge bei Bad Nauheim verbreitet sind, keine Flussabsätze, kein Gehängeschutt, sondern ausgedehnte Grundmoränen der Gletscher, die in der Haupteiszeit vom Taunuskamm nach Osten bis in die tertiären Vorberge der Wetterau sich herabzogen. Auch hält er die grossen Anhäufungen von Basaltblöcken in vielen hochgelegenen Tälern des Vogelsbergs, so z. B. im Bereiche des „Schwarzen Flusses" oberhalb Ilbeshausen für Moränenreste aus der Haupteiszeit.

Gegen Schluss der Diluvialzeit ging das kalte, feuchte Klima allmählich in ein trockenes über; es kam die Steppenzeit, in der Löss und Flugsand sich ausbreiteten. Ersterer bedeckte dereinst jedenfalls den grössten Teil des Vogelsbergs, heute finden wir ihn vornehmlich noch an seinem Rande gegen die Wetterau zu und in dieser selbst in weiter Verbreitung. Im hohen Vogelsberg kommt er auch jetzt noch vor, aber nur in völlig entkalktem Zustande. In der nun folgenden Alluvialzeit machte sich allmählich ein wärmeres und feuchteres Klima geltend. Wo sich bisher die Steppe ausgebreitet hatte, entstand nach und nach Weideland und schliesslich der Wald, alles Veränderungen, die uns zur Gegenwart überleiten. Die alluvialen Ablagerungen finden wir wie überall als Kies, Sand, Lehm etc. im Ueberschwemmungsbereich der Flüsse und Bäche unseres Gebietes.

Nach diesem kurzen Überblick wenden wir uns nun der näheren geologischen Betrachtung von Oberhessen zu und schildern zunächst die Wetterau, dann Giessen und Umgebung und schliesslich den Vogelsberg.

II. Die Wetterau.

Unter der Wetterau oder Wettereiba, wie sie in alten Urkunden genannt wird, verstand man ursprünglich wohl nur das Angelände des Flüsschens Wetter. Heute umfasst sie den Landstrich zwischen Taunus und Vogelsberg, der sich etwa von Butzbach über Friedberg, Frankfurt a. M. und Höchst a. d. Kinzig bis Gelnhausen erstreckt. Der Geologe versteht darunter den südlichen Teil der erwähnten hessischen Senke, deren Bildung ebenso in der mitteloligocänen Tertiärzeit begann, wie die der oberrheinischen Tiefebene, mit der sie ja im Zusammenhang steht.

Während der späteren Tertiärperiode sowie des Diluviums und Alluviums fand ihre weitere Ausgestaltung statt, die auch heute noch andauert. Der Untergrund der Wetterau wird von paläozoischen und mesozoischen Gesteinen gebildet, die an verschiedenen Orten zutage treten oder durch Bohrungen nachgewiesen sind. Auf diesen Sedimenten ruhen vielfach tertiäre und diluviale Gebilde, deren erstere dereinst von Basaltmassen durchbrochen wurden. Die devonischen Bergzüge des Taunus brechen am Westrande der Wetterau ab, und die Devonschichten sind in ihr nur in einzelnen niedergesunkenen Schollen vorhanden, so z. B. bei Bad Nauheim, Butzbach, Steinfurt, Oppershofen, Griedel und Münzenberg.

Das Devon, das im Rheinischen Schiefergebirge seine grösste Verbreitung in Deutschland besitzt, besteht aus Grauwacken, Quarziten, Tonschiefern und Kalken und wird in Unter-, Mittel- und Oberdevon eingeteilt. Wer Gesteine der ersten Stufe in unserem Gebiete kennen lernen will, der besuche den Winterstein, entweder von Friedberg über Ockstadt (hier sieht man in den Sandgruben Tertiärschichten mit prächtigen tektonischen Störungen), oder von Bad Nauheim über den Johannisberg. Beide Höhen sind aus den zum Unterdevon gehörigen Taunusquarziten, Hunsrückschiefern und Coblenzgrauwacken aufgebaut. Gerade die sehr harten, der Verwitterung trotzenden Quarzite sind es, die diesen Bergen so recht eigentlich ihre stattliche Erhebung über die Umgebung verleihen und sich vorzüglich zu Bausteinen und Fundamentmauern eignen. Sie wurden z. B. beim Bau des Adolfsturms der Burg Friedberg und der Salinenhäuser in Bad Nauheim verwendet.

Mitteldevonischen Alters ist der sog. Stringocephalenkalk, den wir bei Oberrosbach, Bad Nauheim und in dessen Umgegend, sowie bei Hochweisel antreffen. Trotzdem dieser Kalk die Versteinerung jenes muschelähnlichen Tieres, des Armfüssers Stringocephalus Burtini, der in den Stringocephalenkalken an der mittleren Lahn als Leitfossil auftritt, nicht immer enthält, ist seine Zugehörigkeit zu dieser Devonstufe wegen seiner andern Fossilien und seiner Lagerungsverhältnisse nicht zweifelhaft. Die Kalksteinscholle von Bad Nauheim liegt vor den letzten Ausläufern des Taunuskammes nach Osten. Sie ist dereinst mit hohen Verwerfungssprüngen an diesen Höhen abgesunken und infolgedessen einer starken Zerklüftung anheimgefallen. In diesen Kalkschichten

steigen die drei grossen, berühmten Nauheimer Sprudel auf, die aus den Jahren 1846, 1855 und 1900 stammen. Der jüngste und zugleich tiefste (207 m) wurde von Lepsius erbohrt. Die Nauheimer Sole enthält vornehmlich viel Kochsalz, ist reich an Kohlendioxyd (Kohlensäure) und besitzt eine Temperatur von 30—35° C. Diese kohlensäurehaltigen Solquellen, wie sie ähnlich auch an anderen Orten der Wetterau vorkommen, sind als die letzten unscheinbaren Nachwirkungen vulkanischer Ereignisse aus früheren Zeiten anzusehen.

Lepsius ist anderer Ansicht; er schreibt[1]: „Die Kohlensäure der Quellen im niederrheinischen Schiefergebirge und in der Wetterau entsteht dadurch, dass die in grösseren Erdtiefen abgesunkenen Schollen von mittel- oder oberdevonischen Kalken durch die hohe Temperatur ihres Ortes zersetzt werden; die in diesen Erdtiefen beweglichere Kieselsäure tritt mit dem Kalk in Verbindung und bildet Kalksilikathornfelse. Die Kohlensäure des Kalkes wird dabei frei. Dass das erkaltende Magma so grosse Kohlensäuremengen, wie hier im niederrheinischen Schiefergebirge oder in der Wetterau aus der Erdtiefe zutage treten, ausscheiden sollte, halte ich für ausgeschlossen, weil aus den jetzigen Vulkanen und Laven selten und dann nur geringe Mengen von austretender Kohlensäure nachgewiesen werden konnten". — Wie dem nun auch sei, Tatsache ist, dass die Nauheimer Sole nicht in letzter Linie ihre heilkräftige Wirkung der Kohlensäure verdankt. Ausser zu Badezwecken wird Solwasser auch zur Gewinnung von Kochsalz durch Salinenbetrieb gebraucht.

Wie die Devongebilde vornehmlich im Westen der Wetterau verbreitet sind, so finden wir die Sedimente des Perms — Rotliegendes und Zechstein — besonders im Osten ausgebildet. Das erstere kommt längs des Tales der Nidder von Vilbel bis in die Nähe von Selters, sowie in der Gegend vor dem Südwestrande des Vogelsbergs vor. An der Naumburg bei Kaichen besteht das Rotliegende unten aus groben Konglomeraten mit Quarzgeröllen, Quarziten und Kieselschiefern, auf die dann feinkörnige, graue Sandsteine und Schiefertone mit Pflanzenresten folgen. Man fand hier, sowie auch bei Erbstadt und Vilbel: Walchia piniformis, Calamites sp., Odontopteris obtusa und verkieseltes Holz (Dadoxylon Rollei); von tierischen Organismen kamen vor: Krebse, Fische und Stegocephalenreste.

---

[1] Lepsius, Notizen zur Geologie von Deutschland a. a. O. S. 13.

Als Eruptivgestein findet sich in diesen Sedimenten nur Melaphyr, der sehr verwittert ist, aber noch Feldspat (Plagioklas) erkennen lässt. Vorkommen sind in den Gegenden von Erbstadt, Büdesheim a. d. Nidder und der Naumburg.

Eine viel geringere Verbreitung als das Rotliegende hat in der Wetterau der Zechstein. Er zieht als schmales Band am Südwestrande des Vogelsbergs von Gelnhausen über Büdingen und Bleichenbach bis nach Selters und bildet die Fortsetzung der im Odenwald vorkommenden Zechsteinlager nach Norden über den Main hinaus. Während er im Odenwald bisher an keiner Stelle mehr auf rotliegenden Sandsteinen, sondern nur auf Gesteinen des Grundgebirges (Granit etc.) angetroffen wurde, zeigt sich hier ein vollständiges Profil vom Rotliegenden durch den Zechstein bis zur Überdeckung mit Buntsandstein. In seiner unteren Abteilung mit grauen Kalken und Konglomeraten liegt ein bituminöser Tonschiefer, der Kupferschiefer, in dem um die Mitte des 18. Jahrhs. bei Haingründau blühender Bergbau auf Kupfer- und Silbererze betrieben wurde. Die unteren und mittleren Zechsteinschichten sind beim Bau des Eisenbahntunnels zwischen Büdingen und Haingründau durchstochen worden, wobei am Ausgange nach dem letzteren Orte ein 50—60 m hohes Profil freigelegt wurde, in dem man zahlreiche Versteinerungen verschiedener Brachiopoden fand. Häufig sind darunter die grauen, höckerigen Schalen von Productus horridus oder die Krottenköpfe (Krotten = Kröten), wie sie im Volksmunde genannt werden. Von ihnen heisst es in einer alten Chronik: „Bei Büdingen werden in einem Acker viele Krottensteiner, so äusserlich und innerlich das Gift austreiben, gefunden“. Von versteinerten Muscheln nennen wir Schizodus truncatus und Gervillia keratophaga.

Dass auch der Zechstein unseres Gebietes die Abdampfrückstände des alten Zechsteinmeeres in Form von Gips, Steinsalz und kalireichen Abraumsalzen wie in Norddeutschland beherbergt, beweisen die Solquellen, die ehemals bei Büdingen vorhanden waren und bei Gelnhausen und Selters heute noch bestehen. Die in den letzten Jahren bei Bermuthshain, Stockhausen, Schlitz und Kirtorf in Oberhessen unternommenen Tiefbohrungen ergaben wohl Gips und Steinsalz, aber keine Kalisalze. Diese leichtlöslichen Salze sind bei der sehr stark verworfenen Lagerung der Gesteine unter und neben den Basaltdecken des Vogelsberges durch Auslaugen fortgeführt worden. In der Gegend von Fulda bei Neuhof und Giesel ausgeführte Bohrungen haben jedoch die Steinsalzlager mit zwei

Kalisalzzonen in einer Mächtigkeit bis zu 200 Meter durchsunken [1].

Mit dem Zechstein schliesst das Altertum der Erde, und mit dem Buntsandstein, dem untersten Gliede der Trias, beginnt das Mittelalter. Diesen treffen wir in der Wetterau nur im Südosten, am Rande des Vogelsbergs.

Wohl mancher kennt das am Ausgang des Seementales schön gelegene und schon mehrmals erwähnte Büdingen, die „Perle Oberhessens", mit seiner reizenden Umgegend. Wenn man von dem sogenannten Hexenturm auf der Nordseite dieses altertümlichen, waldumkränzten Städtchens einen Spaziergang durch die Weinberge nach dem Pfaffenwald macht, so kommt man zu den grossen Buntsandsteinbrüchen an der „Klippe", die mit ihren rötlichen Wänden einen herrlichen Kontrast gegen das prächtige Grün der Wälder bilden. Wir betreten hier die untere Abteilung des Buntsandsteins, die eine Folge von roten, gelblichen, weisslichen, feinkörnigen und feinglimmerigen, tonigen Sandsteinen, Sandsteinschiefern und Schieferletten darstellt. Schon seit Jahrhunderten werden hier Steine gebrochen, die als Baumaterial weithin Verwendung finden und teilweise auch zu Schleifsteinen verarbeitet werden.

Von ganz anderem Aussehen dagegen ist der Buntsandstein, der südlich von Büdingen am Wildestein, einer unweit der Stadt gelegenen, mit Fichten malerisch bewachsenen Basaltkuppe vorkommt. Die feurig-flüssige Lava hat hier dereinst den Sandstein durchbrochen, Stücke davon mit in die Höhe gerissen, weiss gebrannt, zum Teile gefrittet und in dünne, lange Säulchen umgewandelt, die man zwischen dem Basalt eingeschlossen findet. (Vergl. Otzberg im Odenwald. Stoltz, Geol. Bilder etc. I, S. 39).

Von den nächsten Abteilungen der Trias, dem Muschelkalk und Keuper, sowie der Kreide- und Juraformation hat man bis jetzt in der Wetterau keine Spuren angetroffen. Damit sind wir ans Ende des Mittelalters der Erde gekommen und wenden uns nun zu den Bildungen der Neuzeit in unserem Gebiete. Wie in Rheinhessen, so sind auch in der Wetterau von den tertiären Ablagerungen nur solche vorhanden, die aus der oligocänen, miocänen und pliocänen Zeit stammen. Der mitteloligocäne Meeressand, den wir bei Weinheim in der Nähe von Alzey [2] näher kennen lernten,

---

[1] Lepsius, Notizen zur Geologie von Deutschland a. a. O. S. 16.
[2] Stoltz, Geolog. Bilder etc. I. Teil S. 21—23.

ist als Küstenbildung naturgemäss nur an einzelnen günstig gelegenen Orten zu erwarten; so findet man ihn z. B. am ehemaligen Strande des Tertiärmeeres bei Vilbel[1] und Büdesheim. Anders dagegen verhält es sich mit dem Septarien- oder Rupelton, der ebenfalls in der Mitteloligocänzeit entstanden ist. Er hat als Absatz des freien Meeres eine viel grössere Verbreitung und zieht sich von Süden her durch die Wetterau bis in die Gegend von Kassel und weiter nach Norddeutschland. In unserem Gebiete wurde der Rupelton bei Lich[2], Büdesheim, Dortelweil und Vilbel erbohrt. Auch kennt man ihn am Ostrande des Vogelsbergs, z. B. bei Eckhardroth, und es ist sehr wahrscheinlich, dass er unter den Laven des Vogelsbergs, die ja jünger sind, hindurchzieht. Im Süden gegen den Main hin liegt der Rupelton näher an der Oberfläche, so steht z. B. Offenbach grösstenteils auf ihm, denn bei tieferen Fundamentierungen kommt er hier zum Vorschein. Wiederholt wurden die Tonschichten in dieser Stadt und ihrer Umgebung von Bohrlöchern durchsunken, die man behufs Auffindung von Mineralwässern[3] anlegte. Unter diesen Tonen stiess man auf das Rotliegende, das einerseits mit dem in der Wetterau, andererseits mit dem bei Langen, Darmstadt und jenseits des Rheines, in Rheinhessen, unterirdisch zusammenhängt.

Mit Beginn der Oberoligocänzeit wurde der Teil des weitflutenden Septarientonmeeres, der das Mainzer Becken erfüllte, infolge von Hebungen und Senkungen des Bodens nach und nach isoliert und in einen weit ausgedehnten See verwandelt. Durch die einmündenden Bäche und Flüsse wurde sein Wasser brackig, und im Laufe der Zeit kam ein zäher Mergel von etwas hellerer Farbe als der des Rupeltons zur Ablagerung. Er hat nach der an manchen Stellen häufig in ihm vorkommenden Muschel Cyrena semistriata den Namen Cyrenenmergel erhalten und kommt in Rheinhessen, im Rheingau, in der Gegend von Offenbach und in der Wetterau z. B. bei Gross-Karben[4] und Lich[5] vor. Die in seinen oberen Schichten auftretenden Braunkohlen, die seinerzeit bei Gronau in der Nähe von Vilbel abgebaut wurden,

---

[1] Wittich, Zentralblatt für Mineralogie etc. 1905, Nr. 17 und 18.

[2] Schottler, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen a. a. O. S. 49 und 66.

[3] Kaiser Friedrich-Quelle in Offenbach a. M.

[4] Steuer, Über Cerithienschichten und Cyrenenmergel bei Gross-Karben a. a. O. S. 55 f.

[5] Schottler, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich a. a. O.

beweisen, dass in der oberoligocänen Periode bereits grössere Sümpfe mit reicher Vegetation in unserem Gebiete vorhanden waren. Weiter nördlich in der Gegend von Marburg, Ziegenhain, Guntershausen, Kassel u. s. w. wogte damals noch das offene Meer, wie die aus dieser Zeit stammenden sog. Kasseler Meeressande erkennen lassen.

In der nun folgenden Miocänzeit rückte das Meer nochmals vor, und über der ausgefurchten Oberfläche des Cyrenenmergels wurden auch in der Wetterau jene sandigen, sandig-mergeligen und kalkigen Schichten abgesetzt, die die untere Stufe des Cerithienkalkes bilden. Sie enthalten eine marine Fauna (Foraminiferen, Cerithien etc.) neben Brack- und Süsswasserformen. Ein grosser, schöner Aufschluss in diesen Cerithiensanden befindet sich nördlich der Strassenbiegung zwischen Gross- und Klein-Karben [1]. Ferner wurden die Cerithienschichten in den Jahren 1907/08 auf dem Grundstück des Selzer Brunnens bei Grosskarben erbohrt [2].

Die Meeresbedeckung war aber nicht von langer Dauer, es entstand wieder ein Seebecken, das mit der Zeit immer kleiner wurde und allmählich der vollständigen Aussüssung anheim fiel.

Die marinen und brackischen Formen starben darin nach und nach aus oder passten sich dem Süsswasser an, und andere Molluskenarten, so z. B. die Muschel Corbicula Faujasi, eine Verwandte der Cyrena, bevölkerten das Becken. Seine Sedimente, die Corbiculakalke, sind in Rheinhessen meist kalkig, bei Frankfurt a. M. mergelig und in der nördlichen Wetterau vorwiegend sandig. Die nördlichste Stelle der Wetterau, an der Corbiculaversteinerungen gefunden werden, ist der verkieselte Sandstein am Steinberg bei Münzenberg. An den Schichtflächen dieses Sandsteins findet man in zahlreichen Abdrücken die Reste einer subtropischen Flora, die der Uferlandschaft jenes Sees aus der Miocänzeit angehörte.

Die auf die Corbiculakalke folgenden ebenfalls miocänen Litorinellenkalke, die vornehmlich in der Gegend von Mainz und Wiesbaden vorkommen, hat man in Oberhessen bis jetzt noch nicht angetroffen. Unser Gebiet scheint somit zur Zeit der Ablagerung dieser Gebilde bereits Festland gewesen zu sein.

Was nun noch die fossilfreien Sande und Tone anlangt, die

---

[1] Steuer, Bericht über die Exkursion nach den Aufschlüssen im Tertiär von Gross- und Klein-Karben etc. a. a. O.

[2] Steuer, Über Cerithienschichten und Cyrenenmergel bei Gross-Karben, a. a. O. S. 55 f.

in der Wetterau weit verbreitet sind, wie z. B. bei Ockstadt und Bad Nauheim, so ist ihr Alter noch nicht einwandfrei festgestellt. Manche Geologen halten sie für pliocän, andere dagegen betrachten sie als Äquivalente der Corbiculastufe. Unzweifelhaft pliocän, wahrscheinlich oberpliocän, sind aber die Tone mit den mächtigen Braunkohlenflözen, die in der Gegend zwischen Assenheim und Hungen liegen.

Wie sind die Braunkohlen entstanden?

Jede Pflanze braucht zu ihrem Aufbau und Gedeihen neben andern chemischen Elementen Kohlenstoff und bezieht diesen aus dem in der Atmosphäre enthaltenen Kohlendioxyd. Verbrennen wir die Pflanzen, so geht der Kohlenstoff wieder in Form von Kohlendioxyd in die Atmosphäre zurück. Dies geschieht aber auch, wenn der Pflanzenkörper bei ungehindertem Luftzutritt der Verwesung oder sog. langsamen Verbrennung anheimfällt. Es bleiben dann wie bei der raschen Verbrennung nur anorganische Bestandteile zurück.

Anders dagegen vollzieht sich dieser Vorgang, wenn der Luftzutritt grösstenteils gehindert wird, wie dies z. B. in Sümpfen und Teichen der Fall ist, wo die abgestorbenen Pflanzenteile durch die Wasserbedeckung fast ganz von der Luft abgeschlossen sind. Hier unterliegen sie nur einer unvollständigen Zersetzung, denn nicht aller Kohlenstoff kann in gasförmige Verbindungen umgesetzt werden. Die Folge davon ist, dass sich im Laufe langer Zeiträume am Grunde solcher Gewässer eine kohlenreiche, schlammige Masse bildet, die man mit dem Namen Faulschlamm bezeichnet hat. Grössere sumpfige Waldflächen, wie wir sie heutzutage in den Mangrovesümpfen an den flachen Küsten der Tropenzone und in den sogenannten swamps[1] am Mississippi finden, sind daher vornehmlich Bildungsstätten von Faulschlamm. Dass dieser hier nicht nur aus zersetzten Sumpfpflanzen besteht, sondern auch vermoderte Baumstämme sowie andere Holzteile in sich birgt, ist wohl selbstverständlich. Aus ihm bildet sich zunächst filziger Torf, der später zu Braunkohlen und schliesslich zu Steinkohlen wird. Bei dieser Umwandlung spielen aber ausser chemischen Prozessen auch physikalische Vorgänge eine wichtige Rolle. Durch Hebungen und Senkungen des Bodens wird die Oberfläche der Länder verändert, Festland wird zu Meeresgrund und umgekehrt. Wenn nun Gegenden mit Torflagern von Meerwasser überflutet werden, so

[1] swamp = Sumpf.

lagern sich Schlamm, Sand und Gerölle auf ihnen ab. Mit der Zeit häufen sich diese Gebilde mächtig an und verbinden sich zu Gesteinsmassen (Sedimentbildung), die um so fester werden, je mehr die Wasserfläche sich zurückzieht und das Land trocken legt. Darauf können wieder Sümpfe und Torfmoore entstehen, die dann möglicherweise auch überflutet und von Sand und Geröllen überdeckt werden u. s. w. Alle diese Vorgänge können sich mehrmals wiederholen. Aber nicht nur von den Absätzen des Meeres werden Torflager überdeckt, sondern auch von den Produkten vulkanischer Eruptionen, die vielfach Berge und ganze Gebirge über ihnen bilden. Natürlich können auch auf beiderlei Art abwechselnd Gesteinsmassen über den Torfschichten gebildet werden.

Sind nun diese Gesteinslager von grosser Mächtigkeit, so üben sie einen starken Druck auf ihre Unterlage aus. Druck erzeugt aber Wärme, und diese beschleunigt die Umwandlung der Pflanzenfaser in kohlige Substanz. Dass die durch Druck erzeugte Wärme diese Umbildung tatsächlich bewirkt, wird durch eine Erfahrung bestätigt, die man in den 70er Jahren des 19. Jahrhs. beim Bau der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Breisach gemacht hat. Die mächtigen Fichtenstämme, die man damals in dem Rheinbette einrammte, erlitten an der Stelle, wo sie auf festen Untergrund (Tephritgestein) stiessen, eine starke Stauchung; ihr Holz wurde dadurch bis 0,5 m vom Unterende gefältelt und gebräunt bis geschwärzt. Der Vorgang hatte sich in ungefähr $1^1/_4$ Stunden durch etwa 2000 Rammschläge abgespielt. Das gebräunte Holz zeigte die Eigenschaften von Braunkohlen und die schwarzgewordene Kruste am untersten Ende die des Anthrazits mit 90% Kohlenstoff[1].

Auch die Braunkohlenlager in Oberhessen sind in ähnlicher Weise entstanden, wie wir es oben geschildert haben. Nachdem sich das Tertiärmeer in der miocänen Zeit aus unserem Gebiet zurückgezogen hatte, war hier ein günstiger Boden entstanden für die Bildung ausgedehnter Sumpfwälder mit einer Vegetation, wie sie heute in subtropischen Gegenden zu Hause ist. Es wuchsen hier Weiden, Birken, Erlen, immergrüne Eichen, Feigen-, Zimmt-, Lorbeer-, Kampfer-, Lebens- und Mammutbäume neben Sumpfzypressen, echten Akazien und Magnolien. Alles war durchwuchert von dornigen Sträuchern und üppigen Farnkräutern; riesige Lianen schlangen ihre dünnen Stengel um die starken Baum-

[1] E. Kayser, Lehrbuch der Geologie I. Teil, Stuttgart 1905, S. 462.

stämme und streckten ihre farbenprächtigen Blüten über den Urwald, in dem sich jedenfalls auch eine sonderbare Tierwelt tummelte. Dort, wo grössere Teiche und Sümpfe waren, fluteten Wasserpflanzen mit ihren oft zierlichen Stengel- und Blattgebilden auf der Oberfläche, und Sumpfpflanzen wucherten auf dem Boden. Niederstürzende Bäume sanken wohl auch in die Sümpfe und fielen hier neben andern Pflanzen und dem von angeschwollenen Bächen und Flüssen eingeschwemmten Treibholz der Zersetzung anheim. Kurzum es wurden hier grosse Mengen von jenem Material angehäuft, aus dem nach und nach unsere Braunkohlen gebildet wurden.

Während ihrer Ablagerung fanden Lavaergüsse und Aschenregen im Gebiete des Vogelsbergs statt, und so kann man nach der Lage der Kohlen zu den vulkanischen Gebilden (Basalt, Tuff etc.) eine ältere unter und zwischen den Basalten resp. Tuffen liegende und eine jüngere, diese überdeckende Braunkohlenbildung unterscheiden. Der ersteren gehören die Lager in und am Vogelsberg an, wie z. B. die vom Hessenbrücker Hammer bei Laubach, von Salzhausen und Rinderbügen. In dem zuerst genannten Lager fand man 7 mehr oder weniger mächtige, mit basaltischem Gestein wechsellagernde Braunkohlenschichten, die sämtlich von einer gewaltigen Basaltdecke überlagert waren.

Zu den jüngeren Bildungen zählt das bereits erwähnte, etwa 20 km lange und bis 6 km breite Braunkohlenfeld in der Wetterau zwischen Assenheim und Hungen[1]. Ihrer mulmigen Beschaffenheit wegen eignen sich die Wetterauer Kohlen gut zur Fabrikation von Briketts, die älteren, Vogelsberger dagegen sind hierzu nicht geeignet, da in ihnen die holzigen Bestandteile bei weitem vorherrschen. Das mächtigste Braunkohlenlager von ganz Oberhessen war das von Salzhausen am westlichen Rande des Vogelsbergs. Mit seinem Abbau wurde 1815 begonnen, und seit dem Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhs. ist es verlassen. Es war 400 m lang, 230 m breit und etwa 30 m stark. Die obersten Schichten bestanden grösstenteils aus Baumstämmen von ansehnlicher Länge und Dicke, die fast alle in der Richtung von NW nach SO lagen. Von den hier gefundenen vielen fossilen Pflanzen, die den oben angeführten Gattungen angehören, erwähnen wir besonders die Salzhäuser Cypresse (Cupressites Salz-

[1] Näheres darüber siehe Steuer, Die Braunkohlenbildungen im Grossherzogtum Hessen etc. im Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau von Klein, Halle a. S., 1907, S. 100.

hausensis), von der man Zweige, Blätter, Blüten und Früchte gefunden hat. Auch Blätter und Fruchtkerne von Weinreben hat man häufig hier angetroffen; ihr edles Nass erfreute aber noch keines Menschen Herz, denn die Existenz des tertiären Menschen ist mehr als zweifelhaft.

Damit verlassen wir die Tertiärablagerungen der Wetterau und betrachten nun die hier vorkommenden diluvialen Gebilde. Die Flüsschen und Bäche unseres Gebietes führten während der Eiszeit — Gletscher gab es hier nicht — bedeutend grössere Wassermassen als heute. Die mitgeführten Gerölle, Kiese und Sande setzten sie jeweilig in den Tälern als Terrassen ab, die wir dort jetzt noch in deutlicher Entwicklung finden. Dies ist z. B. der Fall im unteren Tale der Nidda und Nidder, ferner in dem der Usa und teilweise auch an der Wetter. Viel wichtiger aber als diese Ablagerungen ist der aus Staubabsätzen der jüngeren Diluvialzeit entstandene Löss. Wir finden ihn fast überall in unserem Gebiete und oft von grosser Mächtigkeit. Ihm verdankt die Wetterau den Ruf, eine der fruchtbarsten Gegenden Deutschlands zu sein, eine Tatsache, die bereits den alten Römern bekannt war. Gegen den Taunus zeigen sich über gelblichen diluvialen Geröllen mächtige Lehmmassen mit eingestreuten Quarzitblöcken und Stücken benachbarter Schiefergesteine. Es sind dies Abhangsschuttmassen der Diluvialzeit, die später von Löss überlagert wurden. Die Blöcke sind sogenannte Knollensteine aus tertiären Sanden und kommen anderwärts, z. B. bei Giessen sehr häufig vor. Einer dieser Steine, der einen besonders grossen Umfang hat, ist im Nauheimer Park aufgestellt. Er besitzt ein 25—30 cm weites, rundes Loch, das nach Lepsius durch eine Gletschermühle entstanden sein soll[1]. Löss und der aus ihm entstehende Lehm finden, soweit sie frei von Lösskindeln sind, überall in der Wetterau Verwendung zur Herstellung von Backsteinen und Ziegeln. Der Flugsand, der sich vom Löss durch das gröbere Korn unterscheidet, fehlt unserem Gebiete vollständig, mit Ausnahme der Gegend am Main nördlich von Hanau und bei Gross-Steinheim.

III. Giessen und Umgegend.

Am linken Ufer der Lahn, dort wo die Wieseck mündet, liegt die alte Universitätsstadt Giessen, von Wäldern und sanften

[1] Lepsius, Notizen zur Geologie von Deutschland a. a. O. S. 33.

Anhöhen in der Nähe umgeben, von Gebirgszügen in der Ferne umschlossen. Der Name Giessen wird zum erstenmal im Jahre 1203 genannt, die Hochschule wurde 1607 feierlich eröffnet. In geologischer Beziehung bietet diese Musenstadt manches Interessante. Der Grund und Boden des südlichen Teiles besteht vornehmlich aus Grauwacken des Kulms, jener unteren Stufe des Carbons, die man gewöhnlich als Ufer- und Flachseebildung ansieht, und die keine Steinkohlenflöze beherbergt. Das Gestein ist gut zu beobachten am Bahnhof (hier mit schönen Faltungen), sowie in der nahen Liebigstrasse unter dem Pflaster bis zur katholischen Kirche. Hier stösst es mit Verwerfung an den Stringocephalenkalk, der sich nur auf kurze Entfernung nach Osten erstreckt und dann gegen das Tertiär ebenfalls mit Verwerfung abbricht. Der Norden der Stadt (z. B. die Gegend nach dem neuen Friedhofe) sowie der Osten stehen auf tertiären Sanden und Tonen von grosser Mächtigkeit. Diese sind im Norden von altdiluvialen Lahnschottern überdeckt, die auch im Süden der Stadt auf der Höhe des Seltersbergs liegen. Die Altstadt, der westliche Teil der Stadt, ist auf alluvialen Anschwemmungen der Lahn und Wieseck erbaut, die an manchen Stellen so sumpfig waren, dass man seinerzeit für die Fundamentierung von Gebäuden Pfahlroste herstellen musste, wie z. B. in der Nähe der Stadtkirche.

Wer den Stringocephalenkalk in grösseren Aufschlüssen sehen will, der wandere von Giessen in der Richtung nach dem Dorfe Leihgestern (nach Süden) zu dem in der sog. Lindener Mark gelegenen Braunsteinbergwerk. Der Kalk, der mit Verwerfung einerseits an die Kulmgrauwacken, andererseits an das Tertiär stösst, erscheint an seiner Oberfläche fast überall in Dolomit verwandelt. Diese ist unregelmässig, stark zerklüftet und verkarstet, weil sie vermutlich längere Zeit freilag, bis sie mit jüngerem Tertiär bedeckt wurde. An der Grenze von Kalk und Tertiär befindet sich das schwarzbraune Manganerz, das aus Psilomelan, Pyrolusit (Braunstein) und manganhaltigem, mulmigem Brauneisenstein besteht. Die über den Erzen liegenden jüngeren tertiären Schichten sind buntgefärbte, ziegelrote oder violette Tone von wechselnder Mächtigkeit und enthalten grössere oder kleinere Nester oder Butzen von Manganerzen. Auf diese Tone folgen dann bis zur Oberfläche altdiluviale Lahnkiese. Vor etwa 70 Jahren begann man mit der Ausbeutung dieser Braunsteinlager, und jetzt noch werden die Erze gewonnen, vorzugsweise durch Tagbau, der seit längerer Zeit in grossartigem Massstabe be-

trieben wird. In dem Zeitraum von 1891—1903 wurden über 1 Million Tonnen Braunstein aus diesem Lager, dem grössten Deutschlands, versendet. Die Erze enthalten bis 22% Eisen und ebensoviel oder oft mehr Mangan; sie sind deshalb geschätzte Zusatzmittel für andere Erze und unentbehrlich für die Gewinnung besonderer Stahlsorten, des Spiegeleisens, sowie anderer gewerblicher Produkte. Ihre Absatzgebiete liegen vornehmlich am Rhein, an der Lahn, Sieg und Ruhr.

An den Kalk des Bergwerks stossen im Südosten, durch Verwerfung abgeschnitten, Lager von tertiären Tonen und Sanden. Diese werden in dem hier erbauten Gail'schen Ziegelwerk zu Blendsteinen und besseren Ziegeln verarbeitet. So stammen z. B. die am Hochzeitsturm auf der Mathildenhöhe in Darmstadt verwendeten Ziegel aus diesem Werk.

Von der Höhe des Braunsteinbergwerks geniesst man eine prächtige Aussicht auf Giessen und seine Umgebung. Über das Häusermeer der Stadt schweift der Blick nach Nordwesten auf den Gleiberg und Vetzberg, an die sich rechts der Wettenberg, im Volksmund die sieben Hügel genannt, anschliesst. Der Basalt dieser Kuppen, der an den ersteren prächtige Säulenabsonderung zeigt, ist dereinst als feurig-flüssige Masse auf Gangspalten der hier verbreiteten Kulmgrauwacken emporgedrungen. Dafür spricht ihre reihenförmige Anordnung, nämlich einerseits die von Gleiberg und Vetzberg mit dem dazwischen liegenden kleinen Köppel, und andererseits die der Wettenbergkuppen, zwischen denen sich noch unversehrte Kulmbrücken befinden. Hinter den genannten Höhen wölbt sich in duftigem Blau der breite, sanft gebogene Rücken des mit schönem Wald bedeckten Dünsbergs. Er ist kein vulkanisches Gebilde, sondern aus Grauwacken und Kieselschiefern des Kulms aufgebaut. Für den Archäologen ist er durch die keltischen Ringwälle interessant, die seinen Gipfel umschliessen. Alle diese Vorkommen von Kulmablagerungen, die sich von Westen her bis Giessen erstrecken, sind östliche Ausläufer des Westerwaldes.

Wenden wir uns nun nach Norden und Osten, so erscheint zunächst die vorspringende Kulmnase der Badenburg, die mit altdiluvialen Lahnschottern bedeckt ist, und dann östlich der Marburger Strasse der Basalt vom Hangelstein. Die weiter nordwärts in der Nähe von Lollar liegenden Höhen: der Lollarer Kopf, der Hügel von Heibertshausen und der Staufenberg entziehen sich unseren Blicken. Sie sind sogenannte primäre Basaltkuppen, d. h. Kerne von ein-

zelnen Vulkanen, deren Krater zerstört sind. Jeder der beiden ersteren Gipfel bei Lollar setzt in tertiären Sanden mit Quarzit auf, der Staufenberg dagegen in ausgebleichtem buntem Sandstein. In dem an diesem Berg angelegten grossen Steinbruche sieht man die dünnen Basaltsäulen wie die Holzscheite eines Kohlenmeilers prachtvoll angeordnet[1]. Diese sog. Meilerstellung ist stets ein Beweis für das Auftreten von primären Kuppen. Vom Hangelstein zieht sich der Basaltrand über Grossen-Buseck und Rödgen zur Hohen Warte und zum Schiffenberg, der steil gegen Süden abbricht. Auf dieser Höhe ragen über den Giessener Wald die Gebäude des bereits erwähnten alten Klosters Schiffenberg, der nachmaligen Deutsch-Ordens-Kommende, hervor. Damit schliesst unser schönes Landschaftsbild ab, das harmonisch im ganzen und reich an reizenden Einzelheiten vor uns liegt.

IV. Der Vogelsberg.

Alle Basalthöhen im Norden und Osten von Giessen stehen in innigem Verband mit dem Vogelsberg, dem grössten Basaltgebiet auf dem europäischen Festlande. Diese in sich fest geschlossene schildförmige vulkanische Masse, die zum erstenmale im Jahre 1236 als „Vogilsberg“ in Urkunden genannt wird, nimmt den grössten Teil von Oberhessen ein und erstreckt sich mit ihren Rändern im Norden, Osten und Süden noch in die preussische Provinz Hessen-Nassau. Vom höchsten Teile, dem mit herrlichen Wäldern bedeckten Oberwald, verlaufen Erosionstäler strahlenförmig nach allen Seiten. Diese wurden seinerzeit (1859) von dem Nauheimer Salineninspektor Tasche, der noch im Banne der Buchschen Theorie stand, für Aufspaltungen des grossen Vogelsberger Erhebungskraters angesehen. Ihre Gewässer, die im Oberwald nicht weit von einander entspringen, vereinigen sich erst ausserhalb des Gebirges zu grösseren Wasserläufen, die als Kinzig, Nidda und Ohm dem Stromgebiet des Rheins, und als Schlitz und Schwalm dem der Weser angehören. Der Vogelsberg ist als Rest eines durch Erosion und Denudation stark zerstörten Vulkans anzusehen, der in seinem Aufbau dem Ätna ähnlich ist. Um nun den Bauplan, der das Ganze einstens beherrschte, verstehen zu können, wollen wir zunächst verschiedene Vulkantypen etwas näher betrachten.

---

[1] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Giessen a. a. O. S. 421.

Die Vulkane nennt man gewöhnlich schlechtweg feuerspeiende Berge. Diese Bezeichung ist aber nicht immer zutreffend, und deshalb geben wir folgende Definition: Vulkane sind Aufschüttungen oder Ausbreitungen der aus der Tiefe der Erde an die Oberfläche beförderten Massen. (Asche, Tuff, Schlacken, Lava u. s. w.). Je nachdem nun diese Eruptionsprodukte sich einzeln oder vereint an dem Aufbau der Vulkane beteiligen, sind die letzteren von einander verschieden.

Im linksrheinischen Teile des Schiefergebirgs liegt nördlich der Mosel eine waldarme, wenig fruchtbare Hochfläche, die Eifel. Sie ist ein verhältnismässig noch junges vulkanisches Gebiet, und der vorgeschichtliche Mensch war sicher noch Zeuge der Eruptionen, die dereinst hier die mannigfaltigen Oberflächenformen geschaffen haben. Dort finden wir kesselartige Einsenkungen im Gesteinsuntergrunde (Devon), die meist von einem Walle umgeben sind, der aus Asche, Tuff, Lapilli und Stücken des durchbrochenen Gesteins besteht, aber keine Lavamassen enthält. Sie werden als alte Explosionskrater angesehen, sind jetzt meistens mit Wasser angefüllt und führen den Namen Maare. Die bekanntesten sind das Gemündener und Weinfelder Maar bei Daun und das Pulvermaar bei Gillenfeld; auch der Laacher See soll ein Maar sein.

Fern von der rauhen Eifel liegt im sonnigen Süden auf der schlanken Apenninenhalbinsel das ewig schöne Neapel am Fusse des Vesuvs. Westlich von dieser herrlichen Stadt dehnen sich die phlegräischen Felder aus, eine Gegend voll kleiner Vulkane. Hier liegen nicht weit von der Meeresküste noch Ruinen alter Badeorte, wo die Römer einst Dampfbäder gebrauchten, für die das Erdinnere selbst das heisse Wasser lieferte. An dieser Stelle, an der sich auch eine Villa Ciceros befand, erhob sich im Jahre 1538 innerhalb zwei Tagen ein Vulkankegel von etwa 140 m Höhe. Es ist der Monte nuovo, der wie die übrigen in seiner Nachbarschaft gelegenen Berge nur aus Asche und Schlacken besteht.

Jeder von diesen kleinen Vulkanen oder Vulkanembryonen ist durch eine Eruption entstanden und hat meistens keine Lava geliefert. Wäre der Förderschacht aber wiederholt benützt worden, so hätten sich grössere, aus Tuff, Asche, Schlacken und Lavabänken bestehende Baue herausgebildet, wie es z. B. Vesuv und Ätna sind. Beide gleichen einander in ihrem Aufbau, doch übertrifft der Ätna den Vesuv bei weitem an Grösse und besitzt an seinen Abhängen zahlreiche sogen. parasitische Kegel oder Nebenkrater, die dem Vesuv gänzlich fehlen (siehe S. 32).

Anders sind dagegen die Verhältnisse auf der weit im Norden des Atlantischen Ozeans gelegenen Insel Island. Dort fehlen die bisher beschriebenen Vulkantypen nicht, sie sind aber von untergeordneter Bedeutung. Es strömt nämlich hier die glühend flüssige Masse nicht immer aus Kraterbergen, sondern quillt auch aus langen Spalten hervor, die von bedeutender Grösse sind, wie die im Jahre 1783 entstandene 36 km lange Lakispalte zeigt. Die Ausbrüche rufen grosse Lavaüberschwemmungen hervor und legen so immer neue Schichten auf die alten. Diese Deckenbildungen sowie auch andere aus der diluvialen Zeit sind Nachklänge einer deckenförmigen Lavaausbreitung, die sich während der Tertiärzeit über ganz Europa und Nordasien erstreckte. Einen Rest dieser alten aufeinander geschichteten Basaltbänke sehen wir noch in dem Unterbau von Island, und darin setzen auch die genannten Spalten nieder. Bei allen diesen Lavaergüssen spielten aber auch jederzeit explosive Vorgänge eine grosse Rolle, und so finden wir zwischen den Decken Asche und Tuff eingeschaltet.

Wieder einen anderen Typus zeigen die grossen Basaltvulkane der weit vom Festland, einsam im Stillen Ozean liegenden Sandwichsinseln. Die grösste Insel dieser Gruppe, Hawaii, erhebt sich schildförmig über den Meeresspiegel bis zu Höhen von über 4000 m und senkt sich ungefähr ebenso tief unter ihn. Der bis zu 4170 m sanft ansteigende flache Kegel des Mauna Loa (d. i. grosser Berg) wird von lauter aufeinanderliegenden Lavabänken gebildet ohne Asche und Tuff. Auf dem oberen plateauartigen Teile besitzt dieser grösste aller noch tätigen Vulkane der Erde keinen gewöhnlichen Krater, sondern eine ausgedehnte Caldera oder kraterartige Einsenkung, die etwa 6000 m lang, fast 3000 m breit und 300 m tief ist. Am Grunde dieser Vertiefung tritt die Lava meist seeartig aus, steigt darin während langer Zwischenräume auf und ab und bricht an den Abhängen des Berges in mächtigen Strömen hervor. Zuweilen kommt es aber auch zur Bildung von sog. Lavafontänen, wie dies im Jahre 1887 der Fall war. Damals entquoll dem Vulkan eine 25 m hohe und fast ebenso dicke Lavasäule[1].

Waren diese Betrachtungen vornehmlich Vulkantypen gewidmet, so wollen wir uns nun mit den Ursachen der Ausbrüche selbst etwas näher beschäftigen. Von den vielen Erklärungsver-

---

[1] R. v. Lendenfeld, Die Hochgebirge der Erde, Freiburg i. B., 1899 S. 409.

suchen sei zunächst an den des berühmten Freiberger Geologen A. G. Werner erinnert, der die Ursache der Eruptionen in unterirdischen Kohlenbränden erblickte.

Dann versuchte man die vulkanische Tätigkeit durch eine im Erdinnern stattfindende Oxydation von Schwefelkies, Alkalimetallen etc. zu erklären.

Aus der geographischen Verbreitung der noch jetzt und in den allerletzten geologischen Perioden tätigen Vulkane ersieht man, dass die meisten nicht weit von der Meeresküste und auf Inseln liegen; ferner macht man die Beobachtung, dass die ausströmende Lava mehr oder weniger grosse Dampfmassen, besonders Wasserdampf, abgibt. Daraufhin hat sich die Ansicht entwickelt, dass das Meerwasser auf Spalten in die Tiefe dringt und bei Berührung mit dem feuerflüssigen Erdkern Eruptionen verursacht.

Auf Grund der Beobachtung, dass die Vulkane längs oder in der Nähe grosser Bruchlinien der Erdrinde angeordnet sind, ist man zu einer rein tektonischen Erklärung des Vulkanismus gekommen. Man nahm an, dass das Empordringen des Magmas an irgend welchen Orten der Erde mit den an anderen erfolgenden Einbrüchen fester Erdmassen zusammenhänge.

Nach anderen Anschauungen sollten die vulkanischen Massen durch die gewaltsamen, aus der Tiefe hervorbrechenden Gase und Dämpfe heraufgepresst werden. Man schrieb darnach dem Magma eine gewisse Aktivität zu, die es befähigt, die Erdschichten aufzuwölben, ja sie sogar zu durchbrechen und zwar auch dort, wo keine Spalten vorhanden sind. Auf diese Aktivität des Magmas kommt man neuerdings wieder zurück. Manche Geologen sehen seine Kraft in den in ihm vorhandenen Gasen; Alphons Stübel aber lehrt, dass das Magma sich während der Abkühlung ausdehnt und mit kolossaler Gewalt nach oben drängt. Nach seiner Theorie war die erste Erstarrungskruste der Erde eine schwache Hülle, die an vielen Stellen von dem Magma durchbrochen wurde. Die grosse Zahl dieser Ausbrüche wurde mit zunehmender Dicke der Erdkruste verringert, die Intensität des Ausbruchs aber gesteigert. Dadurch entstand über der ersten Erstarrungsrinde eine Schicht von feuerflüssiger Masse, die bei ihrem Festwerden den Grundstock abgab zu der von Stübel als Panzerdecke bezeichneten Bildung. In diesem nicht einheitlich verfestigten Panzer, auf dem sich später die Sedimentgesteine abgelagert haben, drangen fortgesetzt Nachschübe von Lava aus dem Erdinnern ein, die teils zu vulkanischen Ausbrüchen auf der Oberfläche der Panzerdecke,

teils zur Bildung von in ihrem Inneren eingeschlossenen Magmabecken führten. Letztere blieben zum Teil noch mit dem flüssigen Erdkern in Verbindung; sie sind die sog. peripherischen Herde, aus denen hauptsächlich die Vulkane unserer Erdoberfläche gespeist werden.

Stübel wurde zu dieser Hypothese geführt durch die Tatsache, dass der Vulkanismus in unserer Zeit stark abnimmt gegenüber der lebhaften Tätigkeit in der tertiären Periode, was er durch die Erschöpfung der peripherischen Herde erklärt.

Nach diesen Abschweifungen kehren wir wieder zum Vogelsberg zurück.

Der Vogelsberg, der jedenfalls schon am Ende der Tertiärzeit ein erloschener Vulkan war, besteht vornehmlich aus Basalten, Basaltschlacken und Basalttuffen. Dazu kommen noch Phonolithe und Trachyte, sowie die am Schlusse der Diluvialzeit vom Laacher See herübergewehten Bimssteinsande, die in der Umgegend von Giessen vorkommen. Seine Unterlage bilden vielfach tertiäre Sedimente, die auf Buntsandstein liegen. Dieser kommt zusammenhängend am Rande des Vogelsbergs vor mit Ausnahme des Teiles nach der Wetterau zu auf der Strecke von Selters bis Staufenberg bei Lollar und findet sich im Innern nur in einem kleinen Hügel bei Bermuthshain. Die Vogelsberger Basalte teilte man früher nach der Farbe in graue, blaue und schwarze Varietäten ein, dann nach dem Korn in dichte, fein- und grobkörnige Gebilde, die als Basalte, Anamesite und Dolerite (Lungsteine) unterschieden wurden. Nach der Einführung des Mikroskops in die Gesteinslehre kam man zu einer rationelleren Einteilung, um die sich besonders A. Streng verdient gemacht hat. Er unterschied auf Blatt Giessen:

1. Feldspatbasalte und zwar a) Basalte im engeren Sinne (ältere Strombasalte), b) Anamesite und Dolerite (jüngere Strombasalte).

2. Feldspatfreie oder -arme Basalte (Limburgite).

3. Leuzittephrite. (Diese werden jetzt Basanite genannt).

Ausser diesen führt Chelius für den Vogelsberg noch an: Nephelinbasalte, Nephelinite, Nephelinbasanite und andere.

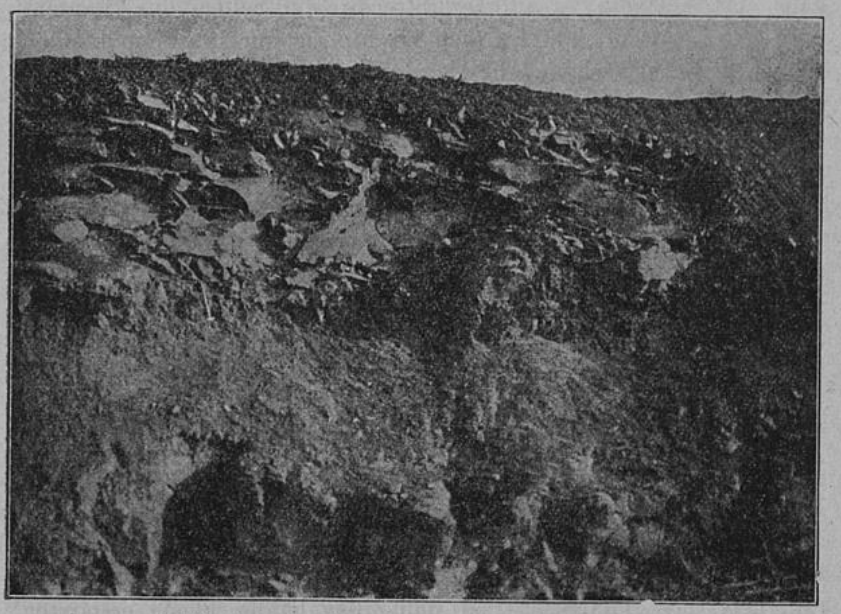
Die meisten unserer Basalte sind Feldspatbasalte; sie enthalten ausser Feldspat fast ausnahmslos Olivin, ferner Augit, Erze (Magnet- oder Titaneisenerze) und einen häufig glasig erstarrten Rest. Den Limburgiten, die sehr dichte und dunkle Basalte sind, fehlt der Feldspat ganz, oder er ist nur in kleinen Spuren darin vorhanden. Sie bestehen aus einer farblosen oder bräunlichen,

klaren oder trüben Glasmasse, in der nur Augit, Olivin und Erz ausgeschieden sind und werden deshalb zu den Glasbasalten gerechnet. Der Leuzittephrit enthält Leuzit, Augit, Olivin, Plagioklasleistchen und Magnetit. Die Nephelinbasalte führen Nephelin anstatt Feldspat und ausserdem vornehmlich Augit und Olivin; ähnlich sind die andern angeführten Basaltarten zusammengesetzt. In chemischer Hinsicht sind die Basalte besonders durch ihren Gehalt an Kieselsäure (SiO_2) voneinander verschieden und heissen danach basische oder saure Basalte. Erstere enthalten 43 bis 50%, letztere 51—57% SiO_2. Basisch sind die echten Basalte oder die Basalte im engeren Sinne, sauer dagegen die Anamesite und Dolerite.

Der Kürze und Übersichtlichkeit halber hat nun Schottler für die bisherige Einteilung der Vogelsberger Feldspatbasalte die folgende vorgeschlagen; er unterscheidet:

1. Echte Basalte (basische Hauptgruppe).
2. Trappgesteine (saure Hauptgruppe).

Jede dieser Gruppen teilt er wieder in Gesteine mit porphy-



Schlackenagglomerat zwischen zwei Strömen.

(Von dem unteren pfeilerförmig abgesonderten Strom ist auf dem Bilde nur der oberste Teil zu sehen.)

Einschnitt am Schäferling bei Lich, Südostwand.

rischer und solche mit körniger Struktur ein, die dann nach ihrem Mineralbestand weiter gegliedert werden[1].

Die Basaltschlacken und -tuffe kommen noch an vielen Orten des Vogelsbergs vor und bedeckten ihn vor der Eiszeit in viel grösserer Ausdehnung und Mächtigkeit als jetzt; sie sind durch Abtragung während dieser Periode grösstenteils weggeführt worden. Als besondere Schlackengebilde nennen wir die Schlackenagglomerate, die z. B. in der Gegend von Michelnau bei Nidda, am Schäferling bei Lich und an der Papiermühle bei Münster aufgeschlossen sind. Am ersteren Orte handelt es sich um eine Anhäufung von Schlackenbrocken (Wurfschlacken), die sehr wahrscheinlich in unmittelbarer Nähe einer Ausbruchsstelle erfolgt ist; an letzteren Orten sind die Agglomerate wohl als Oberflächenbildungen dampfreicher Laven entstanden[2].

Unter den Basalten wurden an manchen Orten, so z. B. am Häuser Hof bei Salzhausen, ältere Gesteine von höherem Gehalt an Kieselsäure nachgewiesen, die Phonolithe oder Klingsteine heissen. Sie enthalten weniger dunkel gefärbte Gemengteile als der Basalt und an farblosen Mineralien Sanidin und Nephelin. Die mit den Phonolithen verwandten Trachyte sollen bei Rabertshausen vorkommen.

Die Basalte des Vogelsbergs finden vielfach Verwendung als Bau- und Pflastersteine sowie zur Beschotterung von Strassen. Bei der Verwitterung liefern sie einen schweren, tonigen Boden, der an der Oberfläche trocken und hart wird, in den tieferen Schichten aber die Feuchtigkeit lange hält. Als eine besondere Art der Verwitterung möge noch der sog. Sonnenbrand[3] der Basalte erwähnt werden. Er tritt nur an echten Basalten, nie an Trappgesteinen auf und entsteht vermutlich infolge einer Veränderung des glasigen Kristallisationsrestes durch die Atmosphärilien. Ganz frische und anscheinend gesunde Basalte erliegen oft in kurzer Zeit diesem Verwitterungsprozess. Es zeigen sich dabei zahlreiche helle Punkte am Gestein, von denen haarfeine Risse ausgehen, die sich allmählich vergrössern und zum vollständigen Zerfall des Basaltes führen. Schöne Sonnenbrenner findet man z. B. im alten Basaltbruch am Hangelstein bei Giessen.

---

[1] Schottler. Die Basalte der Umgegend von Giessen a. a. O. S. 344 u. 345.

[2] Schottler. Beschreibung der beim Bau der Bahnstrecke Lich-Grünberg entstandenen Aufschlüsse etc. a. a. O. S. 81 u. 82.

[1] Schottler. Die Basalte der Umgegend von Giessen, a. a. O. S. 343.

Haben wir in den letzteren Erörterungen besonders die Basaltgesteine des Vogelsbergs behandelt, so wollen wir nun seinen Aufbau kennen lernen. Die vulkanischen Ereignisse, durch die diese grosse Basaltmasse nach und nach geschaffen wurde, begannen höchstwahrscheinlich in der jüngeren Tertiärzeit, im Miocän. Dies schliessen wir daraus, dass am Westrande des Vogelsbergs, in der Umgegend von Giessen die ältesten echten Basalte und Tuffe mit vermutlich miocänen Schichten wechsellagern[1]. Damals fanden in unserem Gebiete ausgedehnte Lavaergüsse mit Aschen- und Schlackenregen statt, wodurch die genannten vulkanischen Gebilde entstanden. Die in den Tuffen vorkommenden tertiären (miocänen?) Bildungen, wie z. B. Kalkplatten bei Rödgen und Allendorf a. d. L., oder verkieselte Kalke mit Süsswasserkonchylien bei Treis a. d. L. etc. sprechen dafür, dass diese Ausbrüche sich noch unter Wasser abspielten oder ihre Produkte wenigstens in stehende Gewässer abgesetzt oder in diese vorgeschoben wurden.

Nach der Ablagerung dieser Basalte erfolgte eine zweite Ausbruchsphase, in der vornehmlich grosse Trappmassen nebst Aschen und Schlacken ausgebreitet wurden. Zwischen ihnen hat man bis jetzt nirgends tertiäre Sedimente gefunden; es war also damals schon soviel festes Land in unserem Gebiete vorhanden, dass die vulkanischen Produkte grösstenteils über Wasser abgesetzt werden konnten. Nur die weit ins Vorland über das Randgebiet der älteren Basalte vorgeschobenen Ergüsse sind wohl zum Teil ins Wasser geflossen, so z. B. der Trappstrom, der bis in die Gegend von Steinheim am Main vorgedrungen ist, und der später von diesem Flusse durchsägt wurde. Hier sowie auch in der Gegend von Bad Nauheim und Butzbach steht nämlich der Trapp in unmittelbarem Kontakt mit tertiären Sedimenten, die deutlich gefrittet sind.

Die Trappströme zeigen häufig prächtige Oberflächenformen, wie sie schöner an den Laven des Vesuvs auch nicht vorkommen, und die eine ähnliche Ausbildung haben wie die Oberfläche von fliessendem Pech. Man trifft seilförmig gedrehte, wulstige und gerunzelte Formen, Zungen und Tropfen. Diese sog. Fladen- oder Stricklava kommt überall im Vogelsberg vor, besonders schön an den Lungsteinen der Brüche bei Londorf und Beuern.

Auch die andere Form der Oberfläche, die Blocklava,

---

[2] Schottler. Die Basalte der Umgegend von Giessen, a. a. O. S. 447.

wie sie sich z. B. an der dampfreichen Lava beim Ausbruch des Vesuvs im Jahre 1906 entwickelt hat, ist neuerdings an den echten Basalten des Vogelsbergs nachgewiesen worden[1] (vergl. S. 29).

Fladenlava von Beuern.

Auf die Periode der Trappergüsse folgte dann wieder eine Basaltphase, deren Laven sich nur über Festland ausbreiteten, wie dies auch in allen noch folgenden Eruptionsperioden der Fall war. Ueber die Gliederung der aus diesen letzteren Perioden stammenden

[1] Schottler. Beschreibung der beim Bau der Bahnstrecke Lich-Grünberg entstandenen Aufschlüsse etc., a. a. O.

vulkanischen Massen, die sich bis zum Oberwald erstrecken, wo auch Nephelingesteine auftreten, kann bis jetzt nichts Näheres angegeben werden, weil darüber noch keine eingehenden geologischen Untersuchungen vorliegen.

Jedenfalls ist aber durch die während der einzelnen Eruptionsphasen ausgebreiteten Lavamassen ein grosses Plateau nach Art des isländischen Typus in unserem Gebiete geschaffen worden, auf dem sich, da der Vogelsberg einen ausgesprochen zentralen Bau hat, ein grosser Förderschacht herausgebildet haben muss. Über ihm wurde alsdann wohl wie beim Vesuv und Ätna ein hoher Kegelberg aufgebaut, der hauptsächlich aus Asche, Tuff und Schlacken bestand und im Bereich des Oberwaldes gestanden hat. Von diesem Krater sind die Haupteruptionen ausgegangen; andere Ströme aber mögen wie beim Ätna den Flanken dieses Zentralberges entflossen sein unter Bildung einer grossen Zahl von Seitenkegeln. Derartige Ausbrüche kommen dadurch zustande, dass der Kraterschacht den Seitendruck der aufsteigenden Lavasäule nicht auszuhalten vermag. Infolgedessen reisst der Berg dort auf, die Lava dringt hervor, erstarrt in den klaffenden radialen Rissen und bildet dann die sog. Gänge, die der Abtragung länger widerstehen als die Tuffmassen. Für die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht sprechen die mächtigen Gänge am Oberwald z. B. bei Hartmannshain, an dem Bilstein bei Busenborn und am Geiselstein [1]. Die Erosion hat im Laufe der Zeit die Haupt- und Seitenkrater zerstört, nur die tieferen Teile der mit Basalt angefüllten Zufuhrkanäle sind noch vorhanden, aber schwer zu erkennen.

Als alte Krater betrachtete seinerzeit A. Streng die zirkus- und hufeisenförmigen Geländeformen in den grossen Tuffanhäufungen am Aspenkippel bei Climbach, am Pfarrwäldchen bei Beuern, sowie am Atteberg und Hohberg bei Grossen-Buseck. Diese dürften aber wohl nur als Erosionsformen anzusehen sein [2].

Nach Abschluss der Haupteruptionen fanden im Bereich des Vogelsbergs noch Erdbeben, Spaltenbildungen und Senkungen statt. So konnte Schottler z. B. in der Gegend von Giessen zahlreiche Verwerfungsspalten feststellen, durch die hier die grossen Basaltdecken in Teilstücke zerlegt wurden, die alsdann durch Absinken in verschiedene Höhenlagen kamen. Diese Verwerfungen

---

[1] Schottler, Der Vogelsberg im Vergleich mit anderen Vulkanen, Vortrag, a. a. O.

[2] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Giessen, a. a. O. S. 450.

hängen mit der Ausgestaltung der Wetterau als tektonischem Graben zusammen und dürften aus der oberpliocänen Zeit stammen, denn in der dadurch zwischen Assenheim und Hungen entstandenen Senke finden sich Braunkohlenlager von oberpliocänem Alter.

Im Anschluss an diesen Überblick der geologischen Verhältnisse des Vogelsbergs wollen wir nun das Vorkommen und die Lagerungsformen seiner Gesteinsarten auf einigen Exkursionen näher studieren.

1. Exkursion: Friedberg-Nidda-Schotten. Von Friedberg fahren wir mit der Nebenbahn in der Richtung nach Nidda bis zur Station Häuser Hof. Von hier gehts alsdann zu Fuss auf der nach Bad Salzhausen führenden Strasse in etwa 1/4 Stunde zu dem links am Schieferberg gelegenen Steinbruche. Das hier anstehende Gestein ist ein nephelinarmer Phonolith, der sich bis nach Salzhausen erstreckt. Er zeigt schiefrige und plattige Absonderungsformen und kommt sowohl frisch, als auch stark angewittert vor, in ersterem Zustand ist er dunkelgraubraun, in letzterem dagegen weisslich grau.

Von diesem Aufschluss gehen wir auf unserer Strasse weiter und betrachten bei der Station Geiss-Nidda in einiger Entfernung rechts der Strasse die an einem kleinen Teiche noch erkennbare Stelle, wo einst der Eingang zu dem grossen Braunkohlenbergwerk in der Nähe von Salzhausen war. Nur noch wenige Haldenreste erinnern an den einstigen Betrieb. Bald nach Station Geiss-Nidda erreichen wir Salzhausen selbst und besichtigen nun dessen Badeanlagen, Gradierwerke, sowie seine Sol-, Stahl- und Schwefelquellen. Unser Weg führt alsdann weiter nach Nidda, einem freundlich am gleichnamigen Flüsschen gelegenen Städtchen. Die Höhen seiner Umgebung bestehen aus Basalt. In verwittertem Zustande treffen wir ihn hier mit schönen Kristallen von Chabasit und Philippsit, z. B. gleich hinter dem Nordostausgange von Nidda rechts an der nach Michelnau führenden Strasse. Nach Besichtigung dieser Stelle wandern wir nach Michelnau und besuchen hier die Aufschlüsse in den Schlackenagglomeraten (siehe Seite 29). Das rötliche, poröse Gestein, das im Volksmund „Daug“ genannt wird, enthält rundliche, dichte, oft faustgrosse Basaltbomben und ist in feuchtem Zustande mit Axt und Säge leicht zu bearbeiten. Die daraus hergestellten Steine eignen sich getrocknet sehr gut zum Fundamentieren von Häusern und zum Bau von Backöfen. Von Michelnau gehen wir nach Oberschmitten, betrachten hier die Aschentuffe in den Hohlwegen beim Dorfe und fahren dann mit

der Bahn nach dem Kreisstädtchen Schotten. Hier besichtigen wir die an der schönen Stadtkirche verwendeten, Bomben führenden Tuffgesteine, die aus dem Bruche am Steinbügel bei Schotten stammen.

2. Exkursion: Schotten-Bilstein-Hoherodskopf.

Wir machen zunächst einen Abstecher nach dem etwa 2 km südöstlich von Schotten in der Nähe des Lehrerheims gelegenen Altenburgskopf, einer romantischen Felspartie, die die Flanke eines Trappstroms darstellt. Nach der Rückkehr gehen wir von Schotten in der Richtung nach Michelbach. Nach kurzer Wanderung kommen wir vor dem Waldeingang am Steinbügel zu dem erwähnten Bruche in vulkanischen Tuffen mit deutlicher Schichtung und eingelagerten Bomben. Wir sehen hier festes Tuffgestein und lose Tuffmassen[1]. Der Weg führt nun weiter über Michelbach und Busenborn auf die Höhe des Bilsteins, der einen mächtigen Basaltgang mit schönen, senkrecht gestellten Platten darstellt und auch in landschaftlicher Hinsicht beachtenswert ist. Über eine mit Lösslehm bedeckte Einsenkung gelangen wir alsdann zu dem Gipfel des Hoherodskopfs, der mit 767 m ü. d. M. die zweithöchste Erhebung im Vogelsberg ist. In der Nähe des auf ihm errichteten Klubhauses stehen vielfach gangartige Basaltmassen mit plattiger Absonderung an. Von hier gehen wir über die Breungeshainer Heide, ein altes, 2 qkm grosses, jetzt leider entwässertes Hochmoor, zu dem Geiselstein, der ebenfalls ein Gang ist, und kehren dann über den Taufstein zum Klubhause zurück. Der Taufstein, der wohl als ein mächtiger Basaltgang anzusehen ist, stellt mit 772 m ü. d. M. die höchste Erhebung des Vogelsbergs dar. Auf ihm steht der im Jahre 1909 aus Basaltsteinen erbaute, 22 m hohe Bismarckturm.

3. Exkursion: Hoherodskopf-Ilbeshausen-Altenschlirf-Herbstein.

Unsere Wanderung geht vom Klubhause in südöstlicher Richtung nach dem am Schwarzen Flusse gelegenen Grebenhainer Schutzhaus, wo wir grobkörnigen Phonolith antreffen, und dann zu den schönen Basaltfelsen „Burg“ und „Spitzer Stein“; letzterer ist kein Krater, obwohl dies angeschrieben steht. Hierauf schlagen wir den Weg nach dem bei Hochwaldhausen und Ilbeshausen gelegenen Felsenmeer ein und besuchen den in der Nähe des

---

[1] Roth, Die Tuffe der Umgegend von Giessen. Inaugural-Dissertation, Giessen 1892, S. 31.

letzteren Ortes gelegenen Steinkopf. Hier steht in einem Steinbruche Trapp vom sog. Ilbeshäuser Typus an, ein Gestein, das in dünnen Platten abgesondert ist und hell verwittert. Vom Steinkopf gehen wir durch Ilbeshausen nach dem Kieselgurbergwerk bei Altenschlirf. Zur Zeit der Basalteruptionen im Vogelsberg wurden hier in einem grösseren Teiche die zierlichen Kieselpanzer mikroskopisch kleiner Algen (Diatomeen) in ungeheurer Menge abgelagert, und es entstand dadurch eine Sedimentbildung, die man Kieselgur oder Diatomeenerde nennt. Sie liegt zwischen Tonschichten und ist von Basalt bedeckt, der sie vor der Abtragung schützte. Diese erdige Masse enthält 92% Kieselsäure und wird vielfach als Isolier-, Polier- und Putzmittel verwendet; zur Herstellung von Dynamit soll sie ihres Tongehaltes wegen viel weniger geeignet sein, als z. B. die Kieselgur der Lüneburger Heide. In einzelnen Schichten des Lagers findet man schöne Blattreste von Weiden, Erlen etc. Vom Bergwerk gehen wir nach Altenschlirf zurück und dann nach Herbstein.

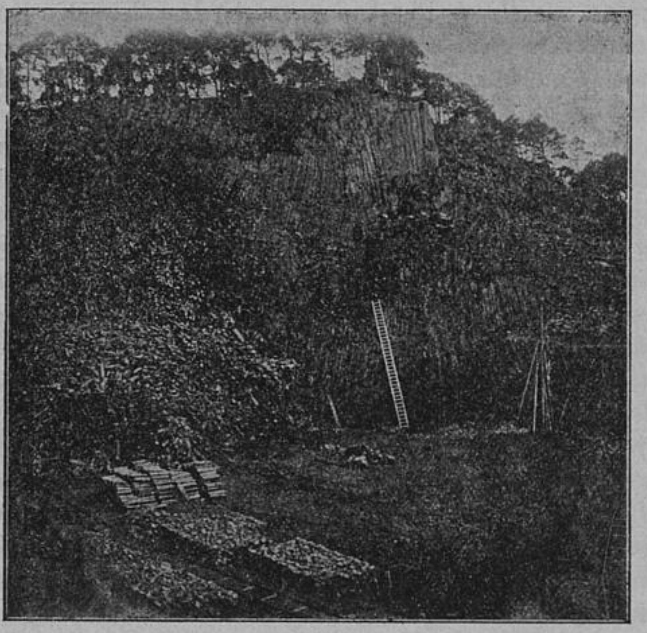
4. Exkursion: Herbstein-Blitzenrod-Angersbach-Lauterbach.

Von Herbstein fahren wir mit der Bahn nach Blitzenrod und gehen an den Ostabhang des in der Nähe gelegenen Seibertsbergs. Hier ist am Bahneinschnitt ein Profil aufgeschlossen, das Basalt in Wechsellagerung mit Tuffen und Tonen zeigt[1]. Von Blitzenrod wandern wir dann auf der Landstrasse in der Richtung nach Lauterbach und besuchen die kurz vor diesem Städtchen gelegene primäre Basaltkuppe des Bilsteins. In dem hier angelegten Steinbruche sieht man die vielen sechsseitigen Basaltsäulen in hervorragend schöner Meilerstellung angeordnet. Sie sind bis zu 10 m lang, 30—40 cm dick und werden meistens zu Prellsteinen an Chausseen verwendet (Abbildung siehe folgende Seite).

Von diesem herrlichen Aufschlusse begeben wir uns nun über die Höhe des Hainigs, auf der sich ein schöner Wald mit sehr alten Eichbäumen befindet, nach Angersbach im Maar- Fuldaer Graben. Hier treffen wir die bereits erwähnten Muschelkalk-, Keuper- und Jurareste an. Von ersterem kommt hauptsächlich der Wellenkalk mit Schaumkalkbänken vor, die u. a. die Muscheln Myophoria vulgaris und Lima striata, sowie den Armfüsser Terebratula vulgaris enthalten. Vom Keuper finden sich bunte Mergel, graue Sandsteinbänke und die glimmerreichen, schwarzen, kalkigen und sandigen

[1] Schottler, Über die beim Bau der Bahn Lauterbach-Grebenhain entstandenen Aufschlüsse, a. a. O. S. 30.

Schiefer der Lettenkohle. Der Jura ist hier noch in seiner unteren Stufe, dem Lias, vertreten, aber nur selten aufgeschlossen.



Bilstein bei Lauterbach.

Von Angersbach marschieren wir nach Lauterbach und besuchen unterwegs einen links der Strasse gelegenen Aufschluss in tertiären Tonen und Sanden. Diese liegen unter Basalt und werden zur Herstellung von Ziegeln ausgebeutet. In ihren Schichten hat man auch Pflanzenabdrücke gefunden, z. B. solche von Carya (Juglans) laevigata.

Nach der Ankunft in Lauterbach gehen wir zu dem in der Nähe gelegenen Altenberg. In dem an der Nordseite angelegten grossen Steinbruche steht Trapp vom Ilbeshäuser Typus an, der von einem Gang aus echtem Basalt durchsetzt und von letzterem deckenförmig bis zum Rücken des Berges überlagert wird[1]. Vom Altenberg kehren wir wieder nach Lauterbach zurück und besichtigen hier noch verschiedene gewerbliche Anlagen, wie Kunsttöpfereien, Webereien u. s. w.

---

[1] Schottler, Über die beim Bau der Bahn Lauterbach-Grebenhain entstandenen Aufschlüsse, a. a. O. S. 34.

5. Exkursion: Lauterbach-Meiches-Ulrichstein-Grünberg.

Wir verlassen Lauterbach in südwestlicher Richtung und wandern nach der Totenkirche bei Meiches, die sich auf einem kleinen Hügel erhebt, an dessen Fusse geschichteter Aschentuff ansteht. Die Kirche liegt in einem alten Friedhofe, von dem man eine prächtige Aussicht auf Rhön und Thüringer Wald hat. In der Nähe, am Silberberg, kommt grobkörniger Nephelinit vor, der feinkörnigen Nephelinbasalt gangförmig durchsetzt. Unser Weg führt nun weiter nach Ulrichstein. In der Nähe dieses hochgelegenen Städtchens, am Eckmannshain, ist ein Gang von plattig abgesondertem Trapp zu sehen; dieser setzt in echtem Basalt auf.

Von Ulrichstein marschieren wir über den Kaff bei Bobenhausen II, wo ebenfalls plattig abgesonderter Trapp auftritt, nach Schmitten, dann über Sellnrod und Kleineichen nach dem Bahnhof Weickartshain und besuchen die in der Nähe befindlichen Brauneisensteingruben nebst Erzwäscherei. Hierauf fahren wir mit der Bahn nach Grünberg.

6. Exkursion: Grünberg-Londorf-Allendorf.

Am Promenadenweg im Brunnental bei Grünberg betrachten wir die Trappgesteine mit daraufliegenden echten Basalten und besuchen dann den gegenüberliegenden Tannenkopf, wo ein schönes Profil in geschichteten Tuffen zu sehen ist. Von hier kehren wir nach Grünberg zurück, fahren dann mit der Bahn nach Londorf a. d. Lumda und besuchen die in der Nähe des Bahnhofs gelegenen Steinbrüche. Diese sind in jenem Basaltgestein angelegt, das von A. Streng als Londorfer Dolerit genau beschrieben wurde[1], und unter dem Namen Lungstein in der Steinindustrie bekannt ist. Schottler nennt das Gestein Trapp vom Londorfer Typus, den er zu den Trappgesteinen mit körniger Struktur rechnet und als glasarm, porös und von doleritischem Korn bezeichnet.

An den Wänden dieser Brüche sieht man mehrere übereinanderliegende Trappströme von je 2—3-m Dicke, deren jeder an seiner Ober- und Unterfläche eine gedrehte, gewundene und gerunzelte Schlackenkruste zeigt (siehe S. 30). Diese Schlacken fallen leicht auf, da sie von einer dünnen roten Schicht überzogen sind. Über dem untersten aufgeschlossenen Strome liegt gewöhnlich eine Schicht von Asche und Tuff. Das Gestein ist grau, meist feinporig und fühlt sich rauh an; an manchen Stellen ist es aber auch blasig,

[1] Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1888, II, S. 181—229.

und voll kleiner Hohlräume, in denen Kristalle sitzen, z. B. Feldspatleisten und Titaneisenblättchen. Es ist in dicken, vertikalen Pfeilern abgesondert, und als auffallendes Merkmal treten in ihm Gesteinsbildungen von rundlichem Querschnitt auf, die Blasenzüge genannt werden[1]. Die Lungsteine finden im Baugewerbe vielfach Verwendung, ähnlich wie die Basaltlava von Niedermendig in der Eifel. Nach Besichtigung der Steinbrüche gehen wir nach Allendorf a. d. Lumda.

7. Exkursion: Allendorf-Grossen-Buseck-Giessen.

Am steilen Weg von Allendorf nach Climbach treffen wir bräunliche Aschentuffe an, die am sog. Viehwasen von Basaltgängen durchsetzt sind. Nach kurzer Wanderung erreichen wir ein mit Lösslehm bedecktes Plateau und das Dorf Climbach. Westlich von diesem Dorfe befindet sich, tief in die Hochfläche eingesenkt, ein Erosionskessel im Tuff, der Aspenkippel, den Streng, wie erwähnt, als einen alten Krater ansah. Diesen besuchen wir und gehen dann durch den Wald nach Grossen-Buseck. Beim Verlassen des Waldes erblicken wir vor uns den Atteberg und Hohberg, zwischen denen das Haingrabental liegt. Ehe wir diese Höhen erreichen, kommen wir an Aufschlüssen in schönem Tuff[2] vorüber, in dem Bomben und Buntsandsteineinschlüsse liegen. Dieser Tuff ist hier von einigen Basaltgängen durchsetzt, Atteberg und Hohberg sind auf ihm liegende Deckenreste.

Von Grossen-Buseck benützen wir die Bahn nach Giessen, betrachten hier die gefalteten Kulmgrauwacken am Bahnhof und besuchen dann das Braunsteinbergwerk in der Lindener Mark und die in der Nähe gelegenen Tongruben (siehe Seite 21). Auch dürfte ein Abstecher von Giessen nach der Grube Eleonore bei Bieber am Dünsberg empfehlenswert sein. Hier wird Roteisenstein abgebaut, in dem seltene Phosphate, z. B. Strengit und Kakoxen, vorkommen.

8. Exkursion: Giessen - Schiffenberg - Arnsburg - Münzenberg-Butzbach.

Giessen verlassen wir in östlicher Richtung und wandern auf den Schiffenberg. Zunächst geht es über tertiäre Bildungen bis zum forstbotanischen Garten; alsdann beginnt echter Basalt, der nun das Tertiär überdeckt und die Hauptmasse des Schiffenbergs

---

[1] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Giessen, a. a. O. S. 413 und 414.

[2] Roth, Die Tuffe der Umgegend von Giessen. Inaugural-Dissertation, Giessen 1892, S. 23.

und voll klein sitzen, z. B. Feldspatleisten en, vertikalen Pfeilern abgeso reten in ihm Gesteinsbildung e Blasenzüge genannt werden erbe vielfach Verwendung, ä nendig in der Eifel. Nach B nach Allendorf a. d. Lum

7. Exkurs

Am steile treffen wir bräunliche Asc von Basaltgängen durchse erreichen wir ein mit Lössle rf Climbach. Westlich von e Hochfläche eingesenkt, ein kippel, den Streng, wie erv Diesen besuchen wir und ssen-Buseck. Beim Verlassen den Atteberg und Hohberg, gt. Ehe wir diese Höhen er in schönem Tuff[2] vorüber, i hlüsse liegen. Dieser Tuff ist setzt, Atteberg und Hohb e.

Von Gros ach Giessen, betrachten hier Bahnhof und besuchen dann er Mark und die in der Nä 21). Auch dürfte ein Abst Eleonore bei Bieber am Dün ird Roteisenstein abgebaut, Strengit und Kakoxen, vorko

8. Exkursi Münzenberg-Butzbach.

Giessen ve wandern auf den Schiffenberg ildungen bis zum forstbotanis Basalt, der nun das Tertiär Schiffenbergs

[1] Schottler, a. a. O. S. 413 und 414.

[2] Roth, Die l-Dissertation, Giessen 1892, S. 2

ausmacht, dessen oberster Teil vom Reste eines glasreichen Trappstromes gebildet wird. Dieser stellt, von Giessen aus gesehen, einen sargartigen Aufsatz dar[1]. Von der Höhe des Schiffenbergs steigen wir nach Hausen hinab, gehen dann nach Garbenteich und betrachten den südlich von diesem Dorfe, am roten Hang, vorkommenden Trapp, der an seiner Oberfläche in Bauxit umgewandelt ist. Von hier aus gehen wir auf dem Jägerpfad nach dem früheren Kloster Arnsburg. Zu beiden Seiten der hier vorüberfliessenden Wetter finden wir Trappgesteine, überlagert von jüngerem echtem Basalt, dessen Feldspat stellenweise durch Leucit ersetzt ist. Am Wege vom Kloster zur Berger Mühle kann man diese Überlagerung an mehreren Stellen gut beobachten. An genannter Mühle findet man im Trapp schöne Oberflächenformen. Oberhalb des Klosters liegen die alten Steinbrüche, aus denen das Material, Trapp vom Londorfer Typus oder Lungstein, stammt, woraus die Säulen des noch erhaltenen Kapitelsaales und der Kirchenruine hergestellt sind.

Bei Arnsburg sind wir an den westlichen Rand der zusammenhängenden Basaltmassen des Vogelsbergs gekommen und marschieren nun in der Richtung nach Münzenberg. Nach kurzer Wanderung taucht die herrliche, doppeltürmige Münzenberger Burgruine vor uns auf. Die Höhe, auf der sie sich erhebt, ist eine primäre Basaltkuppe; der benachbarte Galgenberg und der Tellerberg stellen dagegen sekundäre,[2] aus Trapp bestehende Kuppen dar. Das Liegende des Basaltes wird hier von tertiären Schichten gebildet. Diese sind als verkieselter Sandstein, sog. Blättersandstein, z. B. in einem grossen Steinbruche an dem in der Nähe der Burg gelegenen Steinberg gut aufgeschlossen. Man findet darin schöne Abdrücke von Pflanzen und Steinkerne von Muscheln (vergl. S. 16). Von Münzenberg fahren wir mit der Bahn nach Butzbach an der Linie Frankfurt-Giessen. Wer aber noch ein Braunkohlenbergwerk in der Wetterau besichtigen will, der gehe von Münzenberg nach der staatlichen Grube Ludwigshoffnung bei Wölfersheim[3] und benütze dann die Bahn nach Friedberg.

Jede dieser Exkursionen lässt sich im Laufe eines Sommertages bequem ausführen.

---

[1] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Giessen a. a. O. S. 431 u. 434.

[2] Sekundäre Kuppen sind aus Strömen oder Decken durch die Erosion entstanden; sie unterscheiden sich also von den primären dadurch, dass unter ihnen kein Förderschacht steckt. (Vergl. S. 22 und 23.)

[3] Steuer, Die Braunkohlenbildungen im Grossherzogtum Hessen etc., a. a. O. S. 100.