

Geologische Specialkarte

des

Grossherzogthums Hessen

und der

angrenzenden Landesgebiete

im Maasstabe von 1:50000.

Herausgegeben

vom

mittelrheinischen geologischen Verein.

Section Herbstein = Fulda

(Section **Herbstein** der Karte des Grossh. Hess. General-Quartiermeister-Stabs, Section **Neuhof** der topographischen Karte des Kurfürstenthums Hessen)

geologisch bearbeitet

von

H. Tasche,

Grossh. Hess. Salinen-Inspector, Mitgl.
gelehrter Gesellschaften.

und

W. C. J. Gutberlet,

Kurf. Hess. Realschul-Inspector, Mitgl. gelehrter
Gesellschaften.

Mit 3 lithographirten Tafeln und Höhenverzeichniss.

Darmstadt, 1863.

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**

K a r t e n
und
Mittheilungen
des
mittelrheinischen geologischen Vereins.

Geologische Specialkarte
des
Grossherzogthums Hessen
und der
angrenzenden Landesgebiete.

Section Herbstein-Fulda.

Darmstadt, 1863.
Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**

Geologische Specialkarte
des
Grossherzogthums Hessen
und der
angrenzenden Landesgebiete

im Maasstabe von 1:50000.

Herausgegeben
vom
mittelrheinischen geologischen Verein.

Section Herbfstein=fulda

(Section **Herbstein** der Karte des Grossh. Hess. General-Quartier-
meister-Stabs, Section **Neuhof** der topographischen Karte des
Kurfürstenthums Hessen)

geologisch bearbeitet

von

H. Tasche,

Grossh. Hess. Salinen-Inspector, Mitgl.
gelehrter Gesellschaften.

und

W. C. J. Gutberlet,

Kurf. Hess. Realschul-Inspector, Mitgl. gelehrter
Gesellschaften.

Mit 3 lithographirten Tafeln und Höhenverzeichniss.



Darmstadt, 1863.

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**

Vorwort.

Die Herausgabe des vorliegenden siebenten Blatts der von uns Namens des mittelhheinischen geologischen Vereins veröffentlichten geologischen Specialkarte hat sich aus mehrfachen Gründen verzögert, was wir um so mehr bedauern, als hierdurch die Arbeit des einen der Herrn Bearbeiter, des Herrn Salineninspector *Tasche*, welcher dieselbe bereits im Jahr 1859 abgeschlossen hatte, längere Zeit auf die Veröffentlichung hat warten müssen. Es war indessen unvermeidlich, eines Theils dass der umfänglichere Text zu der Kurhessischen Abtheilung der Section den Herrn Verfasser derselben längere Zeit beschäftigte, auch der Druck dieser Textabtheilung wegen mehrfacher auf dem Correspondenzweg einzuziehender Auskunft bei der Entfernung des Herrn *Gutberlet* vom Druckorte weniger rasch vorschreiten konnte, und dass anderen Theils auch die Ausführung der Karte einen längeren Zeitaufwand, als alle seither bearbeiteten, in Anspruch nahm, weil auf der dem vorliegenden Blatt zur Grundlage dienenden Section Herbstein der Grossh. Hessischen Generalquartiermeisterstabs-Karte das Kurhessische Gebiet nicht in der für die geologische Darstellung wünschenswerthen Vollständigkeit enthalten ist und deshalb Ergänzungen in grösserem Masse, als bei den früheren Sectionen, erforderlich waren.

In Betreff der zwischen den entsprechenden Sectionen der Karten beider Hessen bestehenden Längen-Differenz von etwa 10 Secunden nehmen wir auf die Anmerkung zu unserem Vorwort zur Beschreibung der Section Büdingen-Gelnhausen (Darmstadt 1857) Bezug und bemerken noch, dass unser vorliegendes Blatt den ganzen Inhalt sowohl der diesseitigen Section Herbstein, als der Kurhessischen Section Neuhoef umfasst und somit in Folge jener Differenz am östlichen Rande eine Erweiterung um 10 Längen-Secunden gegen die diesseitige Section Herbstein erfahren hat. Die diesseitige Gradeintheilung ist beibehalten.

Das beigegebene Höhenverzeichniss ist von dem mitunterzeichneten *F. Becker* zusammengestellt.

Der Druck der Section Erbach, bearbeitet von den Herrn *P. Seibert* in Bensheim und *R. Ludwig* in Darmstadt, ist so weit vorgeschritten, dass deren Herausgabe entweder gleichzeitig mit dieser Section oder bald nachher erfolgen kann.

Veränderungen in dem Bestande der activen Mitglieder des Vereins haben sich seit Herausgabe der Section Dieburg nicht ergeben.

Von dem, in Gemeinschaft mit dem Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften in Darmstadt herausgegebenen, Notizblatt hat aus Anlass der mit der Grossherzoglichen Centralstelle für die Landesstatistik eingegangenen Verbindung im März v. J. eine neue Folge begonnen, von welcher das I. Heft, aus 12 Nummern (Bogen) bestehend, erschienen und an sämtliche Vereinsmitglieder vertheilt worden ist.

Darmstadt, im Februar 1863.

Die geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses:

F. Becker.

L. Ewald.

Inhalt.



Erste Abtheilung.

Grossherzoglich Hessisches Gebiet.

Bearbeitet

von

Hans Tasche.

	Seite.
I. Allgemeiner Theil	1
Umgrenzung des Gebiets	—
Oberflächencharacter und klimatische Verhältnisse	—
Pflanzen- und Thierwelt	7
Bewohner	10
II. Geologischer Theil	11
A. Sedimentgesteine	—
a. Triasgruppe	—
1. Bunter Sandstein	—
2. Muschelkalk	12
b. Tertiärformation	13
1. Braunkohlen- Sand und Sandstein (Blätersandstein)	—
2. Braunkohlenthon	15
Kieselguhr	18
c. Quartäre Formationen (Diluvium und Alluvium)	26
B. Eruptionsgesteine	27
A. Familie des Trachyts	—
1. Trachyt	—
2. Phonolith	—
3. Trachy- (oder Trachyt-) Dolerit	—
B. Familie des Basalts	29
1. Dolerit	—
2. Basalt	31
α. Schwarzer Basalt	—
β. Blauer Basalt	35
3. Basaltmandelstein	—
4. Basalttuff	36
5. Basaltwacke	—
Anhang. Basalteisensteine	37

Zweite Abtheilung.

Kurfürstlich Hessisches Gebiet.

Bearbeitet

von

Wilhelm Carl Julius Gutberlet.

	Seite.
Vorwort	41
Einleitung	45
Erster Theil. Sedimentär-Gesteine	49
I. Trias	—
A. Formation des bunten Sandsteins	—
1. Gruppe. Bunter Sandstein	—
2. Gruppe. Röth	68
Einwirkung auf den Boden	74
B. Formation des Muschelkalks	76
1. Untere Gruppe	77
2. Obere Lagen	87
C. Formation des Keupers	89
II. Tertiärbildungen	95
III. Quartärbildungen	102
Zweiter Theil. Vulcanoödische Bildungen	116
I. Basalt	—
II. Dolerit	124
Vergleichende Betrachtung der basaltischen und doleritischen Gesteine	153
A. Basalt	156
B. Dolerit	162
III. Trachydolerit	173
Bemerkungen zu der Petrographie des Vogelsberger Trachydolerits	179
Schlussbetrachtungen über den Trachydolerit	182
Rückblicke	185
Quellen	192
Zur Geogenie der Gegend	193
Volkswirtschaftliche Bemerkungen	203
Erläuterungen zu den Profilen	207
Berichtigungen	209
Verzeichniss der Höhen in der Section Herbstein-Fulda	211



Section Herbstein-Fulda.

Grossherzoglich Hessisches Gebiet.

Bearbeitet

von

Hans Tasche.



I. Allgemeiner Theil.

Umgrenzung des Gebiets.

Die Landschaft, welche ich in dem Nachfolgenden geologisch darzustellen versuchen will, — der Grossh. Hessische Theil der vorliegenden Section Herstein-Fulda — bildet die östliche Abdachung des basaltischen Vogelsbergs. Sie grenzt gegen Norden an die Section Lauterbach, in welcher die vulcanischen Gebirgsbildungen bereits zurücktreten und den geschichteten Formationen des bunten Sandsteins mit untergeordneten Muschelkalk-, Keuper- und tertiären Bildungen Platz machen; gegen Osten und Süden an das Kurfürstlich Hessische Landesgebiet, in welchem die Triasgruppe vorherrscht und den flachen Sattel zwischen Vogelsberg und Rhön ausfüllt. In der südöstlichen Ecke greift der massige Basalt aus dem Grossherzogthum Hessen in das Kurhessische hinüber, indem er bei den Ortschaften Jossa, Pfaffenrod, Weidenau, Reinhards, Hintersteinau, Neustall abgrenzt und alsdann nur noch in sporadischen Durchbrüchen erscheint. Gegen Westen hängt die Landschaft mit der Section Schotten und den höchsten Erhebungen des Vogelsbergs zusammen.

Oberflächencharacter und klimatische Verhältnisse.

In ihrer Gesamtheit macht die Gegend auf den Besucher den Eindruck eines basaltischen Flachlandes mit niederen Hügelzügen, aus denen sich nur hier und da grössere Bergkuppen emporstrecken. Die fast überall gleichen Terrainverhältnisse prägen der Gegend, wie in dem Centralstock des Vogelsbergs, den Stempel der Einförmigkeit auf, obwohl fast alle Thälchen, namentlich in der nördlichen Hälfte des Gebiets, lieblich zu nennen sind. Diese Einförmigkeit wird nur da unterbrochen, wo in der Nähe die älteren geschichteten Gebirgsformationen beginnen. So sind die Thäler bei Zahmen und am Steigerwald recht anmuthig zu nennen und die Umgegend von Stockhausen ist sogar reizend. Eine herrliche Fernsicht hat man von dem Winterberg bei Freiensteinau und dem pittoresken Schönberg bei Stockhausen.

Das Gefälle der einzelnen vom Plateau des Vogelsbergs herunterkommenden Wasserläufe nimmt bereits bedeutend ab und vermehrt sich erst da wieder, wo sie in das Gebiet des bunten Sandsteins eintreten; dabei werden die Thäler um ein Ansehnliches breiter und so flach, dass sie zur Anlage mehrerer ausgedehnten Weiher Anlass gegeben haben. Unter diesen besitzt der Obermooser Teich einen Flächengehalt von 48013, der Niedermooser von 48,847 und der grosse Teich bei Reichlos einen solchen von 16,203 Quadr.-Klftr., zusammen von ca. 282 Grossh. Hess. Morgen. Alle drei sind Eigenthum der Familie der Freiherrn von Riedesel. Der grosse Rothenbacher Teich mit einem Flächengehalt von ca. 50 Morgen und der kleine Rothenbacher Teich von ca. 12 Morgen ist in fiscalischem Besitz. *) Von kleineren Wasseransammlungen ist noch der Schafhöfer Weiher zwischen den Orten Ilbeshausen und Altenschlirf und der Katzenangelnteich bei Grebenhain zu erwähnen. Diese klaren, frischen Gebirgsteiche, welche der Gegend einen eigenthümlichen Reiz verleihen, sind durch Ketten wilder Enten, insbesondere der Stockenten belebt, während oft Schaaren von Fischreihern sich an den sumpfigen Ufern niederlassen. Das Wasser selbst aber ist von wohlschmeckenden Karpfen bevölkert, die bei den Fischhändlern sehr beliebt sind und bis in die Gegend von Frankfurt verkauft werden. Die Setzlinge kommen bei den von Riedeselischen Teichen aus der Gegend von Homberg a. d. Ohm, werden alsdann in den Reichloser Teich gestreckt und dann in die Mooser Teiche verpflanzt. Diese werden abwechselnd alle zwei Jahre gezogen. Man züchtet in den Fischteichen hauptsächlich zwei Arten von Karpfen: den Schuppenkarpfen (*Cyprinus Carpio* Lin.) und den Spiegelkarpfen (*Cypr. Rex Cyprinorum*), dabei werden aber immer zur Reinhaltung der Teiche Hechte beigesetzt, denen als Futterfisch die stets vorhandene Schleie (*Cyprinus tinca* Lin.) dient. Man rechnet den durchschnittlichen Ertrag eines Morgens Hauptteich, nach Hrn. Oberförster Preuschen's freundlicher Mittheilung, bei der Ausfischung auf ca. 75 — 100 Pfd. Karpfen, wovon das Pfd. zu etwa 10 kr. verkauft wird. Im Mittel würde also der Morgen Teich jährlich ca. 7 fl. Ausbeute liefern.

Die sanftgewölbten, beinahe horizontalen Thaleinschnitte dienen meistens als Wiesen- und Hutland, stellen jedoch häufig auch bei dem nothdürftigen Wasserabzug förmliche Moräste dar, in denen man nur saures Futter antrifft. Einzelne dieser Wiesenflächen und Triften sind mit Felsblöcken übersät, die als eine wahre Musterkarte des umgebenden Gesteins dienen können. Dazwischen ragen in wildem Chaos dicke Wurzelstöcke von Buchen und Eschen hervor. Einzelnes Buschwerk und Binsengestrüppe, zerstreute Hecken, hier und da ein kleines Fichten- und Erlenwäldchen vollenden das Bild. Ich habe diese soeben geschilderten Stellen, welche sich hauptsächlich im Süden des Gebiets, z. B. bei Wettges und Radmühl befinden, auf der Karte besonders mar-

*) Auf der Karte sind beide Teiche ungetrennt angegeben.

kirt, um anzudeuten, dass hier für den menschlichen Fleiss noch ein weites Feld offen liege. Wiesen, welche sich mehr in die Höhe hinaufziehen und entweder einen natürlichen Wasserabzug haben oder durch Drainage entwässert sind, zeigen einen üppigen Graswuchs und geben ein vortreffliches Futter.

Der grösste Theil der Thäler zeigt den unverkennbaren Zusammenhang mit den radialen Einkerbungen des Hauptgebirgsstocks; nur in der Nähe der Maxburg bewahren die Thäler eine gewisse Unabhängigkeit, indem sie diesem Berge radial zulaufen.

Sind auch schon in dem Texte der Section Schotten, gelegentlich einer übersichtlichen Betrachtung der Vogelsberger Verhältnisse, die einzelnen Gewässer erwähnt worden, so ist es doch der Vollständigkeit wegen erforderlich, nochmals auf die hierher gehörigen zurückzukommen. Es sind, von Norden nach Süden vorschreitend, zu erwähnen:

die Schlitz; sie entspringt auf dem Oberwald und tritt zwischen dem Wehrberg und dem Lohwald in die Section ein, welche sie aber alsbald wieder verlässt;

die Altfell; sie nimmt als schwarzer Fluss in dem Oberwald ihren Anfang, fliesst bei Altenschlirf und Schlechtenwegen vorbei, verbindet sich, nach zuvoriger Aufnahme des Prinzenbachs, bei Stockhausen mit der Schalksbach, um sich bei Salzschrif mit der vorigen zu vereinigen; beide ergiessen sich unter dem gemeinsamen Namen Schlitz bei Hutzdorf in die Fulda;

die Lüder; sie hat ihren Ursprung bei Bermuthshain und nimmt in der Nähe der Landesgrenze zwei starke Bäche, die Moosbach und den Vaits-hainer Bach oder das Steigerwasser (auch Ahlenmüllerswasser genannt) auf und fliesst bei Lüdergemünden in die Fulda. Während die drei vorhergehenden Flüsschen zum Flussgebiete der Weser gehören, strömt die Salz dem Flussgebiete des Mains zu. Sie entspringt bei Hartmannshain, tritt bei dem Rauschberg in die Section ein und verlässt dieselbe wieder unterhalb Radmühl, nachdem sie zuvor einige unbedeutende Wasserläufe aufgenommen hat, indem sie bei Sooden in die Kinzig fällt. Bei Freiensteinau fliesst endlich noch ein Bach, der hierher gehört.

Längs der erwähnten Bäche und Seitenflösse haben sich eine Menge von Mühlen angesiedelt, die aber häufig mehr auf den Wasserreichthum als ein starkes Gefälle angewiesen sind.

Es ist gewiss nicht ohne Interesse, die Wassermenge kennen zu lernen, welche die einzelnen Gewässer an gewissen Punkten und zu gewissen Zeiten herbeiführen und wären zu diesem Behufe fortgesetzte Untersuchungen von einzelnen hierzu befähigten Bewohnern der Gegend anzustellen. Sie würden nach einer ausgedehnteren Bepflanzung der kahlen Höhen, deren Nützlichkeit immer mehr anerkannt und deshalb vom Staate sehr begünstigt wird, einen Maasstab zur Vergleichung darbieten, welche Vertheilung der atmosphärischen

Niederschläge dermalen bei einer entblösten und den Winden preisgegebenen Landschaft und später bei einer durch Wälder geschützten stattfindet. Auch in Bezug auf Ueberschwemmungen in anderen Gegenden und deren Vermeidung durch Waldanlage würden sich aus dem Ergebniss solcher Zusammenstellungen sehr wichtige Folgerungen ziehen lassen. Nicht minder wünschenswerth wären nach einem bestimmten Plane durchgeführte Beobachtungen über die Temperatur dieser Gewässer, namentlich mit Rücksicht auf Landwirthschaft und Wiesenbau. Es macht gewiss einen grossen Unterschied, ob eine Grasfläche von kaltem oder wärmerem Wasser berieselt wird. Da nun hiervon ein mehr oder weniger kräftiger Graswuchs und auch wieder die Güte des Viehstandes und vieles Andere abhängen wird, so dürfte man einsehen, dass solche einfache Beobachtungen einen grossen practischen Nutzen haben können. Bei meinen Wanderungen durch den Vogelsberg konnte ich natürlich diesem Gegenstand keine besondere Zeit widmen, wesshalb ich ihn hier nur in Anregung bringen will. Sind auch die Temperaturverhältnisse der fliessenden Gewässer durch viele zufällige Ereignisse bedingt, so möchte sich doch durch fortgesetzte Beobachtungen auch bei ihnen eine gewisse Gesetzmässigkeit herausstellen, die durch die gänzliche Umänderung der Vegetationsverhältnisse wesentliche Modificationen erleiden würde. Die wenigen in dieser Richtung von mir aufgenommenen Notizen will ich bei dieser Gelegenheit folgen lassen. Ich bediene mich zu meinen Beobachtungen eines Thermometers, welcher ganz von Glas, $15\frac{1}{2}$ Centimeter lang, $1\frac{3}{4}$ Centimeter breit ist, und in einer hölzernen Kapsel aufbewahrt wird. Am oberen Ende hat das Instrument eine Hülse von Messingblech, mit einem durchbohrten Köpfchen, durch welches man einen seidenen Faden zieht, um es aufhängen zu können. Zu letzterem Behufe führe ich einen kleinen Nagelbohrer bei mir, den ich in Bäume, Holzwerk u. s. w. einführe und der die Stelle eines Nagels vertritt.

A. Section Schotten.

Beobachtungszeit.	Ort der Beobachtung.	Temperatur	
		der Luft in $^{\circ}$ Reaum.	des Wassers
Am 17. April 1859, des Nachmittags $4\frac{1}{2}$ Uhr.	Die Nidda an der Brücke beim Casino zu Nidda.	+ 5	+ 5
Am 21. April 1859, des Nachmittags 5 Uhr.	do.	+13,5	+ 8,2
Am 25. April 1859, des Morgens 5 Uhr.	do.	+ 4,0	+ 7,5
Am 26. Mai 1859, des Vormittags 10 Uhr.	do.	+19,0	+12,2
Am 25. April 1859, des Vormittags 11 Uhr.	Die Bracht an der Brücke zwischen Illnhausen und Kirchbracht	+11	+ 8,5

B. Section Herbstein.

Beobachtungszeit.	Ort der Beobachtung.	Temperatur	
		der Luft in °Reaum.	des Wassers
Am 27. April 1859, des Nachmittags 2 Uhr.	Der Moosbach am Steg bei Zahmen am nordöstlichen Ende des Dorfs	+13,2	+12,0
Am 26. April 1859, des Nachmittags 5 Uhr.	Das Steigerwasser bei Schlechtenwegen, da wo auf der Karte Basalttuff angedeutet ist.	+13,5	+12

Bei weitem gleichmässiger ist die Temperatur der eigentlichen Quellen an den Punkten, wo sie dem Boden unmittelbar entspringen. Ihre Bestimmung ist von grösster Wichtigkeit, weil sie uns über die mittlere Jahrestemperatur und die klimatischen Verhältnisse sehr werthvolle Aufschlüsse verschafft. Ich habe ihr schon früher eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet und daher auch schon im Texte zur Section Schotten einige Beobachtungen mitgetheilt. Die Section Herbstein, namentlich der südliche Theil, ist sehr reich an Quellen, von denen einige sogar nach kurzem Laufe Mühlen beaufschlagen, wie dies z. B. durch den kalten Born bei der Heistermühle bei Salz, der Stollmühle bei Freiensteinau u. s. w. der Fall ist. Das Hervorbrechen der Quellen steht mit der Gebirgsformation im innigsten Zusammenhang, sie kommen in der von uns zu betrachtenden Landschaft hauptsächlich da zum Vorschein, wo sich die steileren Gebirgskämme und Bergspitzen aus den flacheren Böschungen der Umgebung herausheben und fliessen alsdann auf einer hier vorliegenden dichteren Unterlage bis zu den Thaleinschnitten herunter. Aeusserlich verrathen sich die Ausbruchsstellen schon in der Entfernung durch eine dunklere Färbung und einen üppigeren Wuchs der Gräser und Kräuter. Ich habe bei der Untersuchung verschiedener süsser Quellen, die nachfolgenden Resultate erhalten:

A. Section Schotten.

Beobachtungszeit.	Ort der Beobachtung.	Temperatur	
		der Luft in °Reaum.	des Wassers
Am 15. März 1859, des Vormittags 11 Uhr.	Der Ludwigsbrunnen *) auf der Feldkrücker Höhe.	+5,2	+4,5
Am 12. April 1859, des Mittags 1 Uhr.	Das Wiesenbörnchen bei Volkartshain am Vicinalweg nach Hartmannshain.	+6,0	+3,5
Am 17. April 1859, des Nachmittags 5 Uhr.	Das hohensteiner Brünchen bei Michelau. Es entspringt in einem engen, von steil anstehendem Basalt umgebenen Thälchen.	+3,5	+8,0

*) Siehe Section Schotten S. 17 oben.

Beobachtungszeit.	Ort der Beobachtung.	Temperatur	
		der Luft	des Wassers in °Reaum.
Am 28. April 1859, des Vormittags 10 Uhr.	Brünnchen bei Bräungeshain am Weg nach Sichenhausen (S. Section Schotten S. 17.)	+7,2	+4,5
Desgl. um 11 Uhr Vor- mittags.	Das gackersteiner Brünn- chen daselbst.	+7,2	+4,7

B. Section Herbstein.

Am 25. April 1859, um 12½ Uhr Mittags.	Quellen östlich von Wettges gleich beim Dorf.	+10,5	+5,2
Am 26. April 1859, des Morgens 8 Uhr.	Schwarzer Born bei Holzmühl.	+ 4,5	+6,5
Am gleichen Datum des Mittags 12 Uhr.	Der Königsborn bei Obermoos.	+11,0	+6,0

Die Brunkeln, (auch Brücher und Seifen genannt), das heisst flache Vertiefungen, in welchen sich das Sammelwasser staut, mit einer Gras- und Moosdecke überzogen, in welcher die Feuchtigkeit wie von einem Schwamme angezogen und zurückgehalten wird, finden sich hier, wie auf dem hohen Vogelsberg. Da noch allenthalben solche, der Entwässerung und der besseren Benutzung entgegen harrende, ausgedehnte Ländereien anzutreffen sind, so wird man es leicht begreifen, wie man diese Gebirgslandschaft ohne die beste Fussbekleidung gar nicht bereisen kann. Dabei erfordert das Bergauf- und Bergabsteigen der häufig mit Felsklippen übersäten Gehänge u. s. w. gute Lungen und überhaupt einen nicht zu ermüdenden starken Körperbau. Besonders unangenehm berührt der stete Luftzug, welcher eine fortwährende Abwechselung der Temperatur herbeiführt, so dass man in dem einen Augenblick schwitzen, in dem andern frieren kann. Sind aber einmal die den Winden ausgesetzten Höhen mit Wald bepflanzt, dann wird sich auch in klimatischer Beziehung Vieles besser gestalten.

Nach eingezogenen Erkundigungen sind die Gesundheitszustände der eingebornen Vogelsberger demungeachtet sehr befriedigend. In den höheren Partien sind unter den Krankheitsformen acute Lungenkrankheiten häufig, während in den Thälern mit geringem Gefäll und vieler stagnirender Nässe Magencatarrhe und öfters typhöse Fieber (Schleim- und Nevenfieber) auftreten.

Hinsichtlich der Gebirgserhebungen ist zu bemerken, dass der nördliche Theil des Gebiets sich zu einer Hochebene gestaltet, während der südliche kegelförmige und schroff ansteigende Bergformen in etwas grösserer Menge enthält.

Von terrassenförmigen oder durch steile Böschungswinkel, oder durch bizarre Gestalt u. s. w. ausgezeichneten Anhöhen sind zu erwähnen: der Brandkuppel, der Schönberg, der Katzenheuer und das Hörstchen in

der Umgebung von Stockhausen; der Winterberg, Röderkuppel, Knorz, Lerchenberg, die Lenhardskuppel, die Naxburg u. s. w. bei Freiensteinau.

Die Raine, künstliche aus Lessteinen aufgebaute, trockene Mauern, welche von Heckengestrüppe häufig durchwachsen sind, laufen sowohl quer über die Berge, als auch in horizontalen Linien längs der Gehänge hin. Sie weichen jedoch immer mehr der Cultur, die sich auch im Vogelsberg mächtig zu regen beginnt. Der Wechsel zwischen Wald, Feld und Wiesen ist, wie in dem übrigen Vogelsberg, auch in der Section Herbstein ein regelloser und richtet sich ganz nach örtlichen Verhältnissen, insbesondere nach der Grösse der Gemarkungen, relativen Erhebungen, dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens u. s. w.

Pflanzen- und Thierwelt.

Grosse und zusammenhängende Waldungen breiten sich eigentlich nur zwischen den Orten Herbstein, Altenschlirf, Stockhausen und Rudlos aus, dagegen sind in der südlichen Hälfte nur zerstreute, kleinere Waldanlagen. So bieten die kahlen Bergrücken in der Umgebung von Freiensteinau noch einen ziemlich trostlosen Anblick dar, doch ist man auch hier mit Anpflanzungen rastlos beschäftigt. Einige Schwierigkeiten legen diesen anerkennungswerthen Bestrebungen hier und da die Koppelhuten in den Weg, doch fängt man durch Vertheilung der Gemeindeländereien unter die Ortsbürger nach und nach an, den Boden auf eine vortheilhaftere Weise auszubeuten. Die den Dorfschaften näher gelegenen Blösen werden für den Feldbau, die entfernteren zur Anlage von Wäldern benutzt. Der grösste Theil dieser Wälder gehört der Familie der Freiherrn von Riedesel, auch einige wenige Gemeinden wie z. B. Freiensteinau und Herbstein besitzen erhebliche Waldungen, dagegen kann man den fiscalischen Antheil nur auf circa 1000 Morgen veranschlagen.

Die vorherrschende Holzgattung ist die auf dem Basaltboden so herrlich gedeihende Buche, ebenso gedeiht unter den Pinus-Arten die Fichte (*Pinus picea*) vortrefflich. Nach Herrn Oberförster Preuschen, früher zu Grebenhain, jetzt zu Ernsthofen im Odenwald, liefert die Fichte unter allen Holzarten die höchsten Massenerträge, nämlich bis zu 3 und 3 $\frac{1}{4}$ summarische Stecken im Durchschnitt pro Morgen und Jahr, ungerechnet des Durchforstungsholzes. Die Lerche (*Pinus Larix*) gibt in der Untermischung mit Buchen oder Fichten einen hohen Ertrag, aber nicht in reinen Beständen, indem sie sich hier mit Flechten überzieht und bei der überhand nehmenden Bodenverfilzung allmählich abstirbt. Die gemeine Kiefer oder Föhre (*Pinus sylvestris*) kommt nur auf sandigem Terrain naturwüchsig fort und ist nur in Folge fehlerhafter Wirthschaft in das Basaltgebiet vorgedrungen. Wenn man von Rudlos nach der Ostseite des Stickelsteines eine gerade Linie zieht, so wird damit ungefähr die südwestliche Grenze bezeichnet bis zu welcher ausgedehntere Kiefernbestände vorherrschen. Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Oberförsters Lippert zu Stockhausen, soll

jedoch diese Grenze nach und nach soweit vorgeschoben werden, als die sandigen Formationen auftreten. Wo der Boden durch Aufnahme von tertiärem Thone bindender wird, da tritt auch die Eiche auf, so namentlich bei Herbstein, zwischen Rixfeld und Altenschlirf. Man sieht daher, in welchem ursächlichen und innigen Zusammenhang die Waldbestände mit dem geologischen Bau der Erde stehen. Der Herbsteiner Wald ist noch reich an Eichen und in früherer Zeit stockten auf vielen Hutweiden oder Wiesenflächen, sowie in den mit bindenderem Boden versehenen Thalmulden, Eichen in reinem Bestande oder in Untermischung mit Hainbuchen. Die vorkommende Eichenart ist *Quercus pedunculata*. *Quercus robur* wurde nur in höchst seltenen alten Exemplaren angetroffen. Es findet hiernach das umgekehrte Verhältniss wie in dem hohen Vogelsberg statt, wo die Stieleiche eine seltene Erscheinung ist. *) Die Eiche steigt in fraglichem Gebiete bis zu 1500 par. Fuss Meereshöhe empor. Gegen Fulda hin und auf dem Terrain des bunten Sandsteins gewinnen die Nadelholzwaldungen bekanntlich die Oberhand.

Die Jagd ist von keiner besonderen Bedeutung, sie erstreckt sich hauptsächlich auf Hasen, Rebe und Füchse. Letztere kommen in ansehnlicher Menge in dem Steingeklüfte vor. Fischotter werden vereinzelt geschossen. Von Geflügel sind Schnepfen und Wasservögel zu erwähnen. Unter dem gefiederten Hochwild ist übrigens auch Auerwild besonders bemerkenswerth; ebenso sind, wie schon gesagt, die Fischreiher an den Teichen häufig. Zur Mitteljagd endlich gehört das Birkwild, welches sich längs der Grenze des Basalts und der Trias im Norden des Gebiets aufhält.

Ueber die Teichfischerei haben wir bereits das Hauptsächlichste angeführt. In den Bächen mit steinigem und kiesigem Grund tritt die Forelle in zwei Species als nutzbare Fischgattung auf, nämlich die Wald- und Teich- (Lachs-) Forelle (*Salmo fario-sylvaticus* Lin. und *Salmo fario* Block), letztere da, wo das Wasser einen ruhigeren Lauf annimmt und an Tiefe gewinnt (Ahlmüllerswasser bei Grebenhain, Altfell bei Ilbeshausen etc.). Die Aesche (*Salmo thymallus* Lin.) soll an der Grenze des Gebiets gegen Birstein zu vorkommen. In den Bächen mit thonigem, schlammigem Grunde leben: der Hecht (*Esox lucius* Lin.), der Aal (*Muraena anguilla* Lin.) z. B. in der Lüder, der Vaitshaner Bach u. s. w. Von Karpfenarten trifft man den Weissfisch (*Cyprinus alburnus* Lin.) und der Döbel *Cyprinus dobula* Lin.) etc.

Bodenbeschaffenheit und Landwirthschaft.

Da der grösste Theil des Gebiets von Basalt eingenommen ist, aus dem durch Verwitterung ein fruchtbarer kalireicher Boden hervorgeht, so müsste hier der Feldbau auf eine grosse Stufe der Vollkommenheit zu bringen sein, wenn ihm nicht die Höhe des Landes über dem Meere, die stets herrschenden

*) Siehe Text zur Section Schotten. Darmstadt 1859. S. 26 oben.

Winde und die dünne Bevölkerung einigermassen im Wege ständen. Doch lassen sich die klimatischen Verhältnisse, wie schon öfters gesagt, durch die Anpflanzung von Wäldern wesentlich verbessern. Seitdem man dieses eingesehen und die durch die hohen Fruchtpreise in den letzten Jahren sehr geförderten Fortschritte in der Landwirtschaft mehr beachtet hat, legt der mit Intelligenz und Strebsamkeit begabte Vogelsberger seine Miststätten besser an, pflügt tiefer u. s. w. Nach allen mir zugegangenen Mittheilungen hat sich der Ackerbau in der Gegend sehr gehoben. Waizen, Korn und Gerste, dann Hafer werden stark gebaut. Die Winterfrüchte leiden zum Theil durch ungünstige Witterungsverhältnisse, namentlich durch Abgang des Schnee's, Noth; Korn (weniger Waizen) winterte früher, wo solches spät gesät wurde, öfters aus; gegenwärtig aber, namentlich seit der Drainirung der Felder mit Steinen und Röhren und seit früher gesät und mit der Saatfrucht stets gewechselt wird, ist das Auswintern des Kornes in dieser Gegend nicht häufiger als anderwärts auch. An vielen Orten ist es übrigens nothwendig, dass von Zeit zu Zeit wenigstens eine Brache gehalten wird, namentlich da, wo der Boden kaltgründig und träge oder stark zum Unkräuterwuchse geneigt ist. Nach einer solchen Brache wächst die Winterfrucht am besten und ersetzt hierdurch den Verlust, der aus der Verringerung der Brachfrüchte entsteht. Es wird übrigens auch diese Maxime schon viel in dortiger Gegend befolgt. Durch schwere Frucht zeichnet sich namentlich die Gemarkung Metzlos aus, während der Reys hauptsächlich bei Fleschenbach geräth. Die Kartoffel gedeiht fast allenthalben. Ein anderes Culturgewächs, welches in der von mir beschriebenen Gegend besonders gebaut und von hoher landwirthschaftlicher und industrieller Bedeutung ist, ist der Flachs. Hauptsächlich pflanzt man Spät-Lein; hier und da z. B. bei Bermuthshain auch etwas Früh-Lein. In neuerer Zeit hat sich jedoch auch der Anbau des Rigaer Leins durch die Bemühungen des landwirthschaftlichen Vereins sehr verbreitet und dürfte immer noch mehr Terrain gewinnen. Von der neuerdings auf Actien gegründeten Flachsbereitungsanstalt zu Lauterbach ist zu hoffen, dass dieser wichtige Zweig landwirthschaftlicher Production an Ausdehnung und rationeller Behandlung weiter gefördert werde.

Auf den Wiesenbau wird übrigens das meiste Gewicht gelegt, da die Viehzucht für die Bewohner die Haupterwerbsquelle bildet. So hat der geringste Mann 3 Stück Kühe im Stalle stehen, während im Mittel 8—9 Stück Kühe pro Familie gerechnet werden dürfen und diese Zahl bei dem Reichen oft auf 20—30 steigt. Nicht weniger bedeutend ist die Schafzucht und es wird als etwas ganz gewöhnliches betrachtet, wenn ein Bauer 8—10 Hämmel besitzt. Durch die überall an den Bergabhängen hervorsprudelnden, meistens mit einer Temperatur von 5—8° Reaum. versehenen Quellen, ist einer vortheilhaften Bewässerung jeder Vorschub geleistet und ebenso ist die Entwässerung in den meisten Fällen durch das gebirgige Terrain leicht zu bewerkstelligen. Obschon der Wiesenbau von dem Vogelsberger in neuerer Zeit sehr cultivirt wird, so

lässt sich doch auch hier durch Einführung der Drainage, durch Vermehrung von Ansiedelungen u. s. w. noch unendlich viel thun.

Nach einem Aufsatz von Dr. Zeller in der landwirthschaftlichen Zeitschrift für das Grossherzogthum Hessen vom Jahr 1851: „Die Anforderungen der Landwirthschaft des Grossherzogthums Hessen an die Gesetzgebung“, fanden sich noch folgende grössere Blößen und Wüstungen vor:

in der Gemarkung	Crainfeld	383 Mrg.
„ „ „	Grebenhain	327 „
„ „ „	Herbstein	489 „
„ „ „	Ilbeshausen	603 „

Ebenso liegt bei Freiensteinau und Salz noch vieles unbebaute Land. Bereits hat sich aber das Verhältniss gegen früher bedeutend geändert. Was zu Wiesen u. s. w. geeignet war, ist seitdem in solche oder in Ackerland umgewandelt worden; der andere Theil wird als Weide benutzt, was bei den starken Schäfereien, sowie zu der Erhaltung eines abgehärteten und dauerhaften Rindviehschlags ein unumgängliches nothwendiges Erforderniss ist. Der Besitz von Weiden ist Bedingung einer rationellen Landwirthschaft des Vogelsbergs.

Für die Wegbarkeit geschieht im Ganzen, namentlich durch Verbesserung der Vicinalwege, viel, doch lässt diese in manchen Gemeinden auch wieder vieles zu wünschen übrig, indem hier theilweise der Grundbau zum Vorschein kommt. Es fehlt nämlich vorzugsweise an einer gehörigen Unterhaltung der gebauten Strecken.

Bewohner.

Die Mehrzahl der Einwohner der Section beschäftigt sich im Sommer mit der Landwirthschaft und im Winter mit der Darstellung von Packleinen oder Holzfällungen, Dreschen in der Wetterau etc. Von gewerblichen Anlagen ist nur eine einzige Ziegelbrennerei bei Herbstein zu erwähnen; dabei herrscht im Allgemeinen ein ziemlicher Wohlstand. Von eigentlicher Bettelei bemerkt man nur wenig. Besonders wohlhabend sind die Orte Grebenhain, Bermuthshain und Crainfeld, wo es einzelne Bauern gibt, die ein Vermögen von 60,000 fl. und mehr besitzen. Gut stehen ferner die Dörfer Metzlos, Zahmen, Heisters, Schlechtenwegen, Schadges, Stockhausen, Wettges und Freiensteinau. An diese reihen sich an: Rixfeld, Niedermoos, Vaitshain, Wünschenmoos, Weidmoos, Nösberts, Alteschlirf, Rudlos, Fleschenbach und Gunzenau. Dagegen ist als arm zu bezeichnen: Metzlosgehag, Bannerod, Steinfurth, Radmühl, Salz und Reichlos.

Hinsichtlich der Gebäulichkeiten ist zu bemerken, dass diese, obschon sie fast sämmtlich mit Stroh gedeckt sind und die Ziegelbedachung bis jetzt nur geringe Fortschritte gemacht (da sie sich nicht für die rauheren Theile des Gebiets eignet), doch ein ganz stattliches Ansehen gewähren. Grosse Sorgfalt wird namentlich auf die Scheunen verwandt. Die meisten Häuser bestehen

aus Holzfachwerk und nur die Fundamente mit Sockel sind aus Steinen gefertigt. Die einzelnen Fachwände sind gestickelt und gewickelt. Die Aussen-seiten der Wände sind mit Schindeln oder schmalen Dielen (Wettbrettern) bezogen und liebt man es, besonders in den reicheren Orten Grebenhain, Bermuthshain und Crainfeld, sie auch noch mit bunten Farben und Verzierungen zu bemalen.

Die Bewohner der von uns beschriebenen Gegend sind fleissig und ausdauernd, auch sind ihnen besondere Fähigkeiten nicht abzusprechen. Sie unterscheiden sich auch noch dadurch wesentlich von denen der Niederungen, dass sie der Cultur und den Verbesserungen auf dem Gebiete des menschlichen Wissens sehr zugänglich und dabei höchst strebsam sind. Dem Fremden fällt der häufige Genuss des Branntweins, dem selbst der weibliche Theil der Bevölkerung zugethan ist, auf, doch sind eigentliche Säufer nicht häufiger, wie anderwärts. Der relativ stärkere Verbrauch des Branntweins ist durch die klimatischen Verhältnisse, schwere Arbeiten und den Mangel an einem andern billigen geistigen Getränke bedingt.

Eigentliche Trachten sind jetzt zumeist aus der Gegend verschwunden.

II. G e o l o g i s c h e r T h e i l.

A. Sedimentgesteine.

a. Triasgruppe.

1. B u n t e r S a n d s t e i n.

Als ältestes Glied der Trias tritt der bunte Sandstein in einer erhöhten Platte längs der tertiären Bildungen von Rudlos bis in die Nähe von Stockhausen und alsdann neben zusammenhängenden Basaltmassen bis zu der Lüder am Hardtberge auf und folgt darauf der Landesgrenze bis zu dem Muschelkalke bei Müss. Auf der nördlichen Seite setzt er in der Section Lauterbach, auf der östlichen in das Kurhessische Gebiet des vorliegenden Blattes fort. Diese Buntsandsteinpartie ist durch mehrere kuppen- oder gangförmig daraus hervorragende Basaltdurchbrüche unterbrochen, welche, wie ein Blick auf die Karte lehrt, nahezu in einer geraden Linie liegen. Bei Schadges tritt der bunte Sandstein auf dem Grund der Schalksbach ebenfalls zu Tage, auch trifft man ihn längs der Ufer des Bachs, wenn man nur $2\frac{1}{2}$ bis 5 Meter niedergeht. Um die Fortsetzung des Gesteins anzudeuten, ist es auf der Karte als ein schmaler unter dem Basalt hervorkommender Streifen bezeichnet.

Bekanntlich hat man nächst dem Rothenbacher Teich bei Bermuthshain (Section Schotten) eine isolirte Ablagerung bunten Sandsteins nachgewiesen. Da nun von hier über die Mooser Teiche bis gegen Jossa eine tiefe Bodeneinsenkung bemerkbar ist und nach dieser Richtung der bunte Sandstein des Fulder Landes in kürzester Linie erreicht wird, so ist zu vermuthen, dass derselbe bei Ober- oder Nieder-Moos nur in geringer Teufe ansteht. Leider sind Brunnengrabungen, welche hierüber Aufschluss verschaffen könnten, in einer Gegend, welche fließendes Wasser in Hülle und Fülle hat, noch sonstige Schurfarbeiten, bei dem Mangel an Andeutungen für das Vorhandensein nützlicher Fossilien nicht zu erwarten.

Der bunte Sandstein von Stockhausen steht nur in zerstückelter Weise und in dünnen Schichten an, so dass keine Gelegenheit gegeben ist, über dessen Streichen und Fallen nähere Untersuchungen anzustellen. Er ist im Allgemeinen von einem feinen Körne und nach Farbe und sonstige petrographischen Eigenschaften von dem anderer Gegenden gar nicht zu unterscheiden, weshalb wir auch hier einer näheren Beschreibung derselben überhoben sind. Eine mehr grosskörnige, puddingartige Abänderung des Gesteins beobachtet man am Darels nach der Landesgrenze hin. In der Nähe dieses Walddistricts war der bunte Sandstein früher durch einen Steinbruch aufgeschlossen, aus welchem man die Steine zu der schönen Kirche von Stockhausen gewann; gegenwärtig liegt er aber wieder danieder, da für Bausteine kein genügender Absatz in der Gegend ist.

2. Muschelkalk.

Der Muschelkalk berührt nur bei Müss die Landesgrenze, dagegen hat Herr Organist Rasch zu Freiensteinau in der Nähe seines Wohnorts auf den sog. Mühläckern und an dem östlichen Fusse des Winterbergs am sog. Heinerts (Kreuzrain) Muschelkalkscherben zum Theil mit charakteristischen Versteinerungen in ziemlich beträchtlicher Menge und auf eine grosse Fläche verbreitet aufgefunden. Ich habe mich bei meiner letzten Anwesenheit zu Freiensteinau von der Richtigkeit jener Beobachtungen überzeugt und es für zweckmässig gehalten, die fraglichen Stellen auf der Karte zu markiren. An eine Verschleppung des Muschelkalks auf künstlichem Wege, etwa bei einem Düngen mit Kalk oder von einer in der Nähe befindlichen Kalkbrennerei u. s. w. ist gar nicht zu denken, da man weder von dem einen, noch dem andern eine Nachricht hat, auch die Fläche, worauf sich die Kalksteine finden, viel zu gross ist, um eine solche Voraussetzung zu rechtfertigen. Nach analogen Verhältnissen an andern Orten zu schliessen, bleibt keine andere Annahme übrig, als dass der Muschelkalk irgendwo in der Nachbarschaft ansteht und hier in bataltischem Gesteine, insbesondere im Tuff eingeschlossen war und nach dessen Verwitterung auf dem Felde zurückblieb. Den nächsten anstehenden Muschelkalk beobachtet man eine kleine Stunde südlich von Freiensteinau bei den Kurhessischen Orten Klesberg und Kressenbach.

Es dürfte genügen, auf dieses Vorkommen hin gewiesen zu haben. Vielleicht geben weitere Nachforschungen, zu denen sich Herr Rasch bereit erklärt hat, demnächst genaueren Aufschluss.

b. Tertiärformation.

1. Braunkohlen- Sand und Sandstein.

(Blätersandstein.)

Von Rudlos bis gegen Stockhausen lagern auf dem bunten Sandstein verschieden gefärbte Sande und verhärtete Sandsteine, welche als die älteren Glieder der Braunkohlenformation anzusprechen sind. Man findet sie theils durch Wasserrisse, theils durch einzelne Gruben blosgelegt. Aus den welchere sandigen Massen ragen über der Bodenoberfläche verkieselte Sandsteinblöcke, häufig von prismatischer Gestalt, hervor, welche mit denen übereinstimmen, welche Herr von Klipstein „vulcanisirte Sandsteine“ genannt hat. Nichts scheint indessen zu der Annahme zu berechtigen, dass das gefrittete äussere Ansehen dieser Felsblöcke von einer Einwirkung des aufgestiegenen feuerflüssigen Basalts herrühre. Viel natürlicher und nahe liegender ist die Erklärung, dass der atmosphärische Niederschlag durch Auflösung von Kieselsäure oder von leicht löslichen doppelkieselsauren Kalien aus den zersetzten Gesteinen der Sandablagerung das Material zur Verkieselung aufgenommen und damit die tieferen Schichten durchtränkt hat. Wo günstige Bedingungen zur Abscheidung der Kieselsäure, sei es durch einfache Verdunstung des Wassers, oder durch chemische Wahlverwandschaft und unter Mitwirkung organischer Materien, in ihrer unlöslichen Form gegeben war, da trat eine Versteinerung der losen Masse ein. Dieser Vorgang findet noch tagtäglich, fast unter unseren Augen Statt. Gräbt man z. B. nur irgend ein Flussgerölle der neuesten Entstehung auf, so wird man fast immer einzelne zusammengebackene Partien erhalten, deren Cement aus infiltrirter Kieselsäure besteht.

Da diese Felsschollen in der Regel an der Bodenoberfläche, vielleicht unter Beihülfe des Vegetationsprocesses, welcher die ausgeschiedenen löslichen Substanzen in die Pflanzen aufnimmt, unmittelbar erzeugt werden und alsdann vermöge ihrer Verkieselung der Verwitterung am längsten widerstehen, so ist nichts in die Augen springender, als dass sie mit der Zeit aus der Erde hervorragen, während die Umgebung durch die Atmosphärien zernagt und durch das Abfließen der Gewässer gesenkt wird. Da sie die Sandbildungen häufig in ihrer ganzen Ausdehnung begleiten, so können sie sehr gut als Wegweiser bei geologischen Aufnahmen dienen. Man muss sich dabei hüten, sie nicht mit ähnlichen hervorragenden Felsen des bunten Sandsteins zu verwechseln, von denen sie sich äusserlich in der Regel durch eine mehr gelbliche Farbe unterscheiden. Die Verwechslung ist namentlich da leicht, wo bunter Sandstein an den tertiären Sand grenzt.

Am Kreuzrain ist ein feiner gelber Braunkohlen-Sand durch einige Gruben aufgedeckt, welcher mit festeren sandsteinartigen Schichten wechsellagert. Jedoch ist die Festigkeit der letzteren nie so gross, um sich technisch verwendbar zu machen. Durch Mangan- und Eisenoxyde ist der Sand stellenweise schwarz getupft und durch ein verschiedenes Roth gefärbt, auch finden sich Ausscheidungen von Psilomelan und Brauneisenstein in demselben vor. Ferner bemerkt man abgerundete grössere Rollstücke von Milchquarz, Fettquarz, Rosenquarz, Hornstein, Kieselschiefer u. s. w. zu einem festen Pudding verkittet. In dem Sande selbst sind die Körnchen theils abgerundet, theils noch mit Krystallflächen versehen. Röhren und wulstförmige Formen der verschiedensten Art, aus verhärtetem Sande und Mangan- und Eisenverbindungen bestehend, sind ebenfalls eine gewöhnliche Erscheinung und scheinen sich um Wurzeln und andere Pflanzentheile herum gebildet zu haben, die später durch die Gewässer wieder entfernt worden sind.

Bei Rudlos besitzen die Freiherrn von Riedesel eine grössere Sandgrube. Hier steht der gelbe Sand in einer bedeutenden Mächtigkeit an. Ueber demselben befindet sich ein grünlicher Braunkohlenthon und darauf folgt Basalt.

Die Felsblöcke, die wir vorhin erwähnt haben, besitzen durch die Auswitterung ihrer löslicheren Bestandtheile meist eine mit Löchern und Aushöhlungen versehene, aber abgerundete Oberfläche, die durch einen natürlichen Firniss von Kieselsäure geglättet ist. Die Kanten des Gesteins sind ebenfalls mehr oder weniger abgerundet und haben durch die Kieselschale ein geflossenes Ansehen. Betrachtet man ein aufgeschlagenes Handstück mit der Loupe, so beobachtet man, dass die einzelnen fettglänzenden Quarzkörner durch ein kieseliges Cement auf eine gleichmässige Weise miteinander verbunden sind und dass an einzelnen Stellen, wo es der Raum gestattete, sich Quarzkryställchen gebildet haben.

Wahrscheinlich verbreiten sich die sandigen Bildungen unter den Braunkohlenthonen und den Basalten des Vogelsbergs in einem ausgedehnten Zusammenhange, wir können sie jedoch auf der Karte nur soweit angeben, als sie mit einer gewissen Selbstständigkeit über Tage auftreten. Ich vermurthe, dass sie namentlich in den breiten Thalmulden von Herbstein nicht sehr tief liegen. Wie schon angedeutet, sind sie wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeiten sehr schwierig von den gleichartigen Bildungen des bunten Sandsteins zu unterscheiden. Wo, wie in anderen Gegenden, zwischen beiden ein kalkiges Zwischenglied auftritt, da ist die geologische Trennung natürlich eine ganz leichte. Vielleicht gelingt es aber auch da, wo der Kalk fehlt, durch sorgfältiges Studium der Gesteine, welche die Braunkohlensande und die bunten Sandsteine zusammensetzen, an einzelnen Orten mit der Zeit bestimmtere Anhaltspunkte zur Unterscheidung zu gewinnen. Dies dürfte z. B. der Fall sein, wenn sie Einschlüsse enthalten, die in dem älteren Gesteine nicht vorkommen können.

2. Braunkohlenthon.

Der Braunkohlenthon ist in der Section Herbstein sehr verbreitet und ist fast allenthalben angedeutet, wo Terrainvertiefungen und Thalbildungen vorliegen. Wir haben ihn demungeachtet auf der Karte nicht an allen Stellen, wo sein Auftreten sehr wahrscheinlich ist, wie z. B. bei Herbstein, Crainfeld, Ober- und Nieder-Moos, eingetragen, sondern nur da angegeben, wo förmliche Entblösungen durch Gräben, Kauten u. s. w. grössere Gewissheit seines Vorkommens verschafft haben. Uebrigens deuten die Bezeichnungen für die jüngeren Lehm- und Thalbildungen diejenigen Stellen an, wo man mit grosser Wahrscheinlichkeit auch die jüngeren Braunkohlenthone antreffen wird. Letztere stehen in Bezug auf das geologische Alter mit den verschiedenen basaltischen Tuffen, aus denen sie zum Theil durch chemische Umwandlung ohne allen Zweifel entstanden sind, in gleicher Reihe, wir haben aber beide — der Uebersicht halber — in dieser Abhandlung jede für sich betrachtet.

Die Braunkohlenthone sind von blauer, gelber, rother und weisser Farbe, auch sind die verschiedenen Nüancen dieser Farben unter einander gemischt. Ein schöner weisser Thon findet sich bei Rudlos. Ausser zum Schlagen von Wasserdämmen, zum Schmieren von Krautfässern und zur Darstellung von Ziegeln hat man bisher in der Gegend von diesen Thonarten noch keinen Gebrauch gemacht. Es ist keine Frage, dass diese tertiären Thone (und Tuffe) eine Menge von Braunkohlenlagern einschliessen, wiewohl man sie bis jetzt nur bei Schlechtenwegen*) näher nachgewiesen hat.

Das Vorkommen von Braunkohlen bei Schlechtenwegen war schon vor einigen Jahrzehnten durch ein Ausgehendes an dem Hohlwege nach Stockhausen bekannt geworden und gab damals Anlass zu unbedeutenden Schurfversuchen, die nach kurzer Zeit wieder eingestellt wurden. Neuerdings unternahm es eine Herbsteiner Gewerkschaft, dieselben wieder aufzunehmen. Die ersten Arbeiten bestanden in einem von Tage aus auf dem Lager gegen Westen vorgetriebenen Stöllchen. Die Anfangs nur $\frac{1}{2}$ Meter starken Kohlen verstärkten vor Ort bis auf $\frac{3}{4}$ Meter; da sie indessen hier mit ziemlicher Neigung ins Wasser fielen, so suchte man durch Schachtbetrieb das Lager wieder auszurichten. In dem Stollen fand man die Braunkohlen von holziger Beschaffenheit, blätteriger Absonderung und ohne Schwefelkies. Ein in der Nähe des Stollenmundlochs niedergetriebenes Schurfschächtchen ergab fast die nämlichen Resultate, während zwei andere auf der Ostseite des Stockhäuser Wegs abgeteufte Schächte ausserhalb des Lagers fielen, wie die nachfolgenden Profile zu erweisen scheinen:

*) Siehe meine Abhandlung: „Einige neuere Aufschlüsse in Betreff brennbarer Fossilien in der Provinz Oberhessen“, im VII. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen, 1859. Seite 31 u. ff.

	Schacht Nr. II.	Schacht Nr. III.
Verschieden gefärbte Thone	10 Meter . . .	6,25 Meter.
Basalt	0,62 „ . . .	6,25 „
Blauer, gegen unten bituminöser Thon mit Kohlenstückchen	3,50 „ . . .	25,00 „
	<u>14,12 Meter.</u>	<u>38,50 Meter.</u>

Beide Schächte lagen kaum 8 bis 10 Meter auseinander. Die bedeutende Differenz in der Mächtigkeit des Basalts ist hiernach sehr auffallend und geht daraus hervor, dass man mit dem Schacht Nr. II. an der Grenze des Laven-ergusses sass, da eine Zersetzung des Basalts in Thon auf eine kurze Entfernung nicht in solcher Verschiedenheit stattgefunden haben konnte.

In einem 4. Schachte hatte man:

Basalt	6,25 Meter.
Kohle	0,50 „
Thon	0,50 „
Thon	3,75 „

Glücklicher war man auf der Westseite des Stockhäuser Weges beim Schacht Nr. V, welcher etwa 90 Meter vom Stollenmundloch entfernt war. Man erhielt:

Verschiedene Thone	1 Meter.
Geschlossenen Basalt	0,75 „
Verschieden gefärbten Thon mit bituminösen Schichten . . .	17,75 „
Holzkohlen in blätteriger Absonderung, z. Th. noch unrein (I. Flötz) —	0,50 „
Blauen Thon	0,90 „
Festes bituminöses Holz (II. Flötz)	1,62 „
Blauen Thon mit Kohlen	0,36 „
Blätterige Holzkohlen (III. Flötz)	0,62 „
Blauen Thon	6,75 „
Porösen Thon, welcher nicht weiter verfolgt wurde	
	<u>30,25 Meter.</u>

Bei näherer Untersuchung des viel versprechenden II. Flötzes ergab sich jedoch, dass der feste und gute Lignit noch sehr stark mit Letten umgeben war, was die Hoffnung der Bergbauunternehmer, welche bereits grosse Kosten auf die Voruntersuchungen verwandt hatten, sehr herabstimmte. Noch mehr wurden sie durch das Ergebniss eines 6. Schachtes, in 40 Meter Entfernung von dem vorigen und ebenfalls in nordwestlicher Richtung vorgeschlagen, welches wir nachfolgend mittheilen wollen, entmuthigt. Der Schacht hatte, nach gefälliger Mittheilung des Herrn Accessist Weidig, eine Teufe von circa 23 Meter und stand bis auf wenige Fusse in der Sohle im Basaltgebirge. Bis zu circa 15 Meter hatte man Basaltgerölle und Basalttuff, dann legte sich eine Kohlen-schicht von $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Meter vor, worauf kiesartiger Basalt folgte und beinahe bis zur Sohle anhielt. Von der Sohle teufte man in blauem Kohlen-Letten

ein Bohrloch ab, welches in demselben in einer Teufe von ca. 38 Meter verlassen wurde. In diesem Letten befanden sich einzelne bituminöse Schichten mit geschlossener Holzkohle bis zu $\frac{1}{2}$ Meter Stärke. Die Kohlen waren mitunter nur durch Lettmittel von $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ Meter Mächtigkeit von einander geschieden. Zusammengenommen mag die Mächtigkeit der bituminösen Schichten und der Braunkohlen wohl an 5 Meter betragen haben.

Nach den bisher in verhältnissmässig kleinem Maasstabe getroffenen Voruntersuchungen, lässt sich über Bauwürdigkeit oder Unbauwürdigkeit der hier vorhandenen Braunkohlenlager noch gar kein bestimmtes Urtheil fällen. Die Güte der Kohlen, die Uebereinanderlage verschiedener Flötze und die Entwicklung von Braunkohlenthonen rings in der Umgegend lassen wenigstens auf sehr mächtige und bauwürdige Braunkohlenflötze schliessen. In einem Brunnen im Dorfe Schlechtenwegen südlich vom Stollen ist man ebenfalls auf Braunkohlen gestossen. Nach allen bisherigen Aufschlüssen ist es sehr wahrscheinlich, dass man die Kohlen in nordöstlicher Richtung nach dem „Hörstchen“ hin zu verfolgen hat. Eine Linie, welche man sich von Schadges bis zu dem Punkte, wo die Lüder die Landesgrenze schneidet, gezogen denkt, dürfte ziemlich genau die Grenze angeben, nach welcher sich der bunte Sandstein in den oberen Teufen vorlegt und den Braunkohlenabsätzen einen Damm entgegenstellt. Wir hoffen, dass später, wenn nach dem Eintritt günstigerer Zeitverhältnisse die Wiederaufnahme des Bergbaus bei Schlechtenwegen erfolgt, unsere Ansichten ihre volle Bestätigung finden werden. Schade, dass der die Kohlen überdeckende Basalt der Anhöhe dem raschen Vorgehen der Schurfversuche grosse Hindernisse in den Weg legen und beträchtliche Kosten veranlassen wird. Herr Landrichter Weidig zu Herbstein, Vorstand der erwähnten Gewerkschaft, hatte die Güte, mir einige Knochenreste aus dem die Kohlen umgebenden Letten zu verehren; die einen gehören nach H. v. Meyer's freundlicher Bestimmung wahrscheinlich dem *Palaeomeryx Scheuchzeri* v. Meyer an, die andern sind Reste eines oberen Backenzahnes von einem jungen Rhinoceros. So hätten wir denn mitten unter den Laven des Vogelsbergs wieder die Spuren einer Thierwelt aufgefunden, welche in dem Litorinellenkalk des Mainzer Beckens so reichlich vertreten ist und in dem Bohnerz von Möskirch, im Sand von Günzburg und Kalk von Steinheim in Württemberg u. s. w. wiederkehrt. Interessant ist diese Thatsache auch dadurch, dass in den übrigen Braunkohlenlagern des Vogelsbergs und der Wetterau Reste von Vierfüssern im Ganzen wenig beobachtet werden. Wir sind indessen weit entfernt, auf vereinzelte Thatsachen hin Hypothesen über das Alter der Schlechtenweger Braunkohlen aufstellen zu wollen, da solche Thierformen recht gut in älteren und jüngeren Gebirgsschichten gleichzeitig vorkommen und wir uns bis jetzt noch nicht überzeugen können, dass die Braunkohlenlager Oberhessens verschiedenen geologischen Hauptepochen angehören.

Die Holzstämme sind sehr wohl erhalten und mögen, wenigstens nach meinen mikroskopischen Untersuchungen zu schliessen, wohl der Mehrzahl nach

der Classe der Coniferen angehören. Von Früchten kommen vor: *Hippophaë disperra* Ldwg. und *Trapa globosa* Ldwg., welche beide auch in den Braunkohlen von Zell nachgewiesen worden sind. Versteinerte Hölzer, die dem Alter nach hier einzureihen sind, findet man auf dem Wege von Zahmen nach Schlozenhausen.

Als ein wissenschaftlich sehr interessantes Vorkommen erwähnen wir das Auftreten von regelmässig ausgebildeten Schwefelkiescrystallen auf den Blasenräumen des Basalts, welcher die Kohlenlager bei Schlechtenwegen unterteuft. *) Man trifft sie da, wo der blaue Thon diesen Basalt unmittelbar bedeckt. Die Herrn Bergverwalter Steinberger und Accessist Weidig zu Steinfurth resp. Herbstein, hatten die Freundlichkeit, mich auf diese Erscheinung zuerst aufmerksam zu machen. Im Schacht Nr. 5 hat man besagten Basalt auf etwa $2\frac{1}{2}$ Met. nach der Teufe verfolgt, dann aber von der Arbeit abgesehen, ohne eine andere Gebirgsart anzutreffen. Das Gestein befand sich bereits in einem mehr oder weniger zersetzten Zustand, so dass es theilweise einer genauen porösen und mit dem Nagel ritzbaren Wacke ähnelte, an andern Punkten aber zeigte es sich weniger verwittert und fester. Man erkannte hier noch die frische specifisch blaue Farbe, die für die Auskleidung der Blasenräume von Basaltlaven so charakteristisch ist. Auf dieser weniger zersetzten Gesteinspartie sass der Schwefelkies in Form eines crystallinischen Ueberzugs auf; doch waren auch einzelne Cryställchen in der Masse zerstreut. Die Crystallform der circa 0,63 millimet. dicken Schwefelkiescrystalle war mit der Loupe deutlich wahrzunehmen und stellte sich als ein regelmässiges Octaëder mit abgestumpften Ecken ($0. \infty 0 \infty$) dar. Es war also eine von der Grundform des Schwefelkieses, dem Pentagondodocaëder, abzuleitende Gestalt.

Südlich vom Dorfe Schadges, sowie zwischen dem Haardt- und Steigerwald, hat das Terrain eine so unregelmässige Form, dass ehemalige Berg-rutsche hier nicht zu verkennen sind. Letztere weisen auf unterteufende Braunkohlenthone hin, auf welchen die obere Basaltmasse herunterglitt.

Kieselguhr.

Ein anderes höchst merkwürdiges und bis jetzt in unserem Grossherzogthum noch allein dastehendes Vorkommen ist das eines Kieselguhrlagers **) auf einer Anhöhe zwischen den Dörfern Altenschlirf und Steinfurth und in letzterer Gemarkung gelegen. Ich habe es seinem ganzen Verhalten gemäss den geschichteten Tertiärformationen eingereiht, wiewohl seine Bildung mit der vulcanischen Thätigkeit des Vogelsbergs im Zusammenhang stehen mag. Bei

*) Siehe meinen Aufsatz: „Schwefelkies auf poröser Basaltlava des Vogelsbergs.“ Notizblatt des Vereins für Erdkunde etc. Darmstadt 1859. Nr. 26 S. 42 u. ff.

**) Im 5. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1855, S. 51. habe ich über die Kieselguhr von Altenschlirf einen Aufsatz geliefert.

dem Dorfe Unterschmitt*) (Section Schotten) wurde gelegentlich einer Brunnengrabung eine Erde aufgefunden, die ich gleichfalls als Kieselguhr erkannte. Es scheint jedoch nicht, dass diese Masse ein förmliches Lager, wie bei Altenschlirf, bildet. Freilich wären weitere Nachforschungen sehr wünschenswerth, welche jedoch wegen der den Brunnen umgebenden Hofraithe, der nahe vorbeziehenden Staatsstrasse und eines an letztere grenzenden steil ansteigenden Rückens festen Basalts nicht leicht auszuführen sind. Bei Langenhain glaubte man ebenfalls in einer weissen zerreiblichen Erdart eine Infusorienerde entdeckt zu haben, sie bestand jedoch nach meinen mikroskopischen Untersuchungen aus glashellen Labradorpartikelchen. Ob die Kieselguhr nur auf die erwähnten Orte im Vogelsberg beschränkt ist, kann nicht behauptet werden, es ist jedoch nicht wahrscheinlich. Man beobachtet derartige Erscheinungen mit mikroskopischen Organismen auch in andern vulcanischen und nichtvulcanischen Landstrichen häufig, wie in der Auvergne, in den Tuffen der Eifel, im Brohlthale, am Laacher-See und am Hochsimmer, in dem schwarzen Rapillenlager zwischen diesem und dem Forstberge, beide erloschene Vulcane mit deutlichen Cratern und ausgedehnten Lavaströmen**), auf Isle de France, auf St. Michael, einer der Azoren, u. s. w.

Nach eingezogenen Erkundigungen wurde diese Erde zuerst bei der Anlage des Vinicinalwegs von Altenschlirf nach Steinfurth vor etwa 15 Jahren entdeckt. Herr Oberförster Lippert zu Stockhausen schickte sie in das chemische Laboratorium in Giessen zur näheren Untersuchung, worauf mein verstorbener Freund, Herr Professor Ettling, dem sie von Liebig mittheilte, Veranlassung nahm, sich mit Ehrenberg darüber in Benehmen zu setzen. Letzterer fand, dass ihre weisse Masse ausschliesslich aus Kieselpanzern von Infusorien bestehe.

In technischer Beziehung nahm sich ihrer meines Wissens am frühesten Herr Fabricant Lerch zu Blitzenrod bei Lauterbach an, indem er dieselbe zu Anfang des Jahrs 1848 durch den Gewerbeverein zu Darmstadt näher prüfen liess und ein besonderes Gutachten über deren Beschaffenheit und Verwendung erwirkte. Diese Behörde sprach sich äusserst günstig darüber aus. Später veranlasste ich (im August 1854) eine preussische Gewerkschaft, das Kieselguhrlager näher zu untersuchen und möglichenfalls eine förmliche Gewinnung der Erde vorzubereiten. Ich übernahm zu diesem Behufe die Leitung der Bohrarbeiten und bin sonach im Stande, ausführliche Mittheilungen über die Lagerungsverhältnisse der Kieselguhr geben zu können. Doch muss ich zuvor erwähnen, dass sich mein Freund Dr. Hoffmann, Kreisarzt zu Lauterbach,

*) Geol. Spezialkarte des Grossh. Hessen etc. Section Schotten von H. Tasche, Darmstadt 1859, S. 57 u. 58.

**) Bischof's Lehrbuch der chemischen und physicalischen Geologie. Bonn 1855. II. Bd., II. Abthlg. S. 1251.

welcher in die Gewerkschaft eintrat, mit unausgesetztem Eifer und mit günstigem Erfolg Versuchen zur Benutzung der Erde hingab. Er verfertigte daraus Trockensteine für Apotheker, Cigarrenspitzen, schwimmende Ziegel, indem er der Masse eine entsprechende Menge Thon beimischte u. s. w., starb aber leider schon im Sommer 1855, wodurch das ganze Unternehmen einen starken Stoss erlitt. Die Erde wurde darauf eine Zeitlang für sich gefördert, getrocknet und in Fässer verpackt, in den Handel gebracht. Der Absatz war jedoch wegen der ungünstigen Transportverhältnisse bis zur nächsten Eisenbahnstation und der mittlerweile eingetretenen misslichen Handelsconjuncturen ein verhältnissmässig so geringer, dass die ganze Angelegenheit nach und nach wieder ins Stocken gerieth. Schliesslich wirkte auch noch die weite Entfernung der an der Ruhr wohnenden Gewerkschaft sehr nachtheilig auf den Betrieb ein. Ich bin der festen Ueberzeugung, dass trotz dieser keineswegs aufmunternden Ergebnisse, für eine tüchtige an Ort und Stelle befindliche Gewerkschaft noch ein weites Feld für eine erfolgreiche Thätigkeit vorliegt, und komme nun zu einer näheren Beschreibung der Lagerstätte.

Diese breitet sich an dem südwestlichen Abhang eines schmalen Bergrückens aus, auf dessen nördlicher Seite sich das Thal der Altfell und auf dessen südlicher Seite sich das des Steigerwassers befindet. Die Stelle wird der Katzenklos genannt und ist ein Waldeigenthum der Freiherrn von Riedesel. Oberhalb des Kieselguhrlagers erhebt sich ein Rücken von blauem Basalt, welcher etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Berghöhe einnimmt. So weit es sich nach den bisherigen Aufschlüssen beurtheilen lässt, hat das Lager nur eine beschränkte Ausdehnung. Ich habe es auf Tafel I. Figur 1. im Grundriss und in Figur 2 und 3 in zwei Durchschnitten darzustellen versucht, wonach seine in der Richtung von S.-W. nach N.-O. liegende Längenchse etwa 450—500 und seine grösste Querachse 200 Meter betragen mag. Die mittlere Mächtigkeit kann zu 4,5—6,0 Meter angenommen werden. Das Dach der Lagerstätte besteht aus Dammerde und verschieden gefärbten Thonen, während die Sohle aus Tuff oder Thonarten gebildet wird, die in Basalttuff übergehen. In einigen Bohrlöchern erscheint auch der Basalt als Unterlage und als Begrenzung der Kieselguhr. Es ist noch zu ermitteln, ob dieser als ein Bestandtheil des Tuffs anzusehen ist, oder einem älteren Lavastrom angehört, oder ob es ein jüngerer Basalt ist, der gangförmig aufgestiegen ist. Nur durch grössere und offene Anlagen kann man sich hier Gewissheit verschaffen, da Bohrlöcher mit geringer lichter Weite nicht entscheidend genug sind. Ich habe auf Tafel I. die einzelnen Bohrlöcher mit Nummern bezeichnet und füge in dem nachfolgenden Verzeichniss das Ergebniss derselben an.

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
1	Dammerde und Letten Kieselguhr von verschiedener Farbe Grauer Letten Kieselguhr Röthliches Gerölle (Basalt- tuff)	2,00 2,75 0,10 0,65 0,20 <hr/> 5,70
2	Dammerde und Letten Schwarze und weisse Kie- selguhr Grauer Letten Schwarze Kieselguhr Röthliches Gerölle	4,25 4,35 0,25 0,50 0,40 <hr/> 9,75
3	Dammerde, Basalt und Letten Graue und weisse Kiesel- guhr Tuffgeröll	4,38 5,42 0,20 <hr/> 10,00
4	Dammerde, grauer und schwarzer Letten Graue und weisse Kieselguhr Tuffgeröll	4,75 5,75 — <hr/> 10,50
5	Dammerde und grauer Letten Graue und weisse Kiesel- guhr Grauer Letten Graue Kieselguhr Desgleichen unrein und mit Letten vermischt Tuff	3,50 3,38 0,12 1,25 0,67 0,08 <hr/> 9,00

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
6	Grauer Letten Graue, weisse und schwärz- liche Kieselguhr Tuff	1,60 5,15 — <hr/> 6,75
7	Grauer Letten Graue und röthliche Kiesel- guhr Desgleichen mit Letten ver- mischt und daher un- rein Tuff	1,25 4,95 0,80 0,25 <hr/> 7,25
8	Grauer Letten Graue und weisse Kiesel- guhr Tuff	0,52 5,72 — <hr/> 6,24
9	Grauer Letten Graue Kieselguhr Desgleichen mit Letten ver- mischt Tuff	1,00 2,00 1,00 0,75 <hr/> 4,75
10	Dammerde und Letten Graue und weisse Kieselguhr, welche fortsetzt	2,82 0,42 <hr/> 3,24
11	Dammerde und Letten Röthliche u. gelbliche Kiesel- guhr, welche fortsetzt	1,55 2,70 <hr/> 4,25

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
12	Dammerde, grauer u. schwar- zer Letten	2,62
	Weisse und graue Kiesel- guhr	4,38
	Tuff	—
		<u>7,00</u>
13	Dammerde und Letten . .	2,25
	Weisse Kieselguhr . . .	3,87
	Gelber Letten	0,13
	Graue Kieselguhr . . .	0,80
	Tuff . . . ,	0,25
		<u>7,30</u>
14	Dammerde und Letten . .	2,32
	Graue und weisse Kiesel- guhr	4,75
	Tuff	—
		<u>7,07</u>
15	Grauer Letten	2,50
	Graue, weisse und gelbliche Kieselguhr	3,50
	Sandiger Tuff	0,25
		<u>6,25</u>
16	Grauer Letten	0,80
	Weisse Kieselguhr . . .	3,45
	Grauer Tuff	—
		<u>4,25</u>
17	Grauer Letten	0,67
	Weisse Kieselguhr . . .	1,33
	Grauer Letten	0,50
	Graue Kieselguhr . . .	1,45
	Tuff	—
		<u>3,95</u>

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
18	Dammerde und Thon . .	0,82
	Weisse und röthliche Kiesel- guhr	3,58
	Gelblicher Letten	1,75
	Tuff : . . .	0,15
		<u>6,30</u>
19	Dammerde	0,08
	Tuff	1,20
		<u>1,28</u>
20	Grauer Letten	0,80
	Kieselguhr vermischt mit Letten bis	3,50
		<u>4,30</u>
21	Grauer Letten	0,50
	Weisse Kieselguhr . . .	1,25
	Röthlicher Letten	0,10
	Graue Kieselguhr . . .	1,40
	Sandiger Thon, Tuff etc.	0,40
		<u>3,65</u>
22	Weisser Letten (Thon) . .	0,65
	Weisse und graue Kiesel- guhr	2,85
	Sandiger Thon, Tuff . . .	—
		<u>3,50</u>
23	Grauer Letten	0,50
	Weisse Kieselguhr . . .	0,50
	Basalt	—
		<u>1,00</u>
24	Grauer Letten	0,50
	Kieselguhr mit Letten . .	1,00
	Sandiger Thon, Tuff . . .	—
		<u>1,50</u>

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
25	Röthlicher Letten	1,25
	Fester Basalt	—
		1,25
26	Röthlicher Letten	1,40
	Fester Basalt	—
		1,40
27	Röthlicher Letten	1,25
	Kieselguhr	0,25
	Fester Basalt	—
		1,50
28	Letten	1,25
	Kieselguhr	0,30
	Basalt	—
		1,55
29	Letten	0,68
	Kieselguhr	0,07
	Basalt	—
		0,75
30	Letten	0,50
	Kieselguhr	0,05
		0,55
31	Dammerde	0,50
	Grauer Letten	7,00
		7,50
32	Dammerde und Letten . .	6,00
	Graue, weissliche und röth- liche Kieselguhr . . .	3,12
		9,12
33	Dammerde und grauer Letten	3,88
	Röthliche und weisse Kiesel- guhr	4,12
		8,00

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
34	Dammerde und grauer Letten	1,40
	Röthliche und weisse Kiesel- guhr	3,50
		4,90
35	Dammerde und Letten . .	1,10
	Kieselguhr mit Letten . .	2,10
	Basalt	—
		3,20
36	Steingerölle	2,67
	Basalt	—
		2,67
37	Dammerde und grauer Letten	8,85
		8,85
38	Letten	2,95
	Graue und weisse Kiesel- guhr	4,65
	Basalt	—
		7,60
39	Thon	2,10
	Röthliche Kieselguhr . .	2,65
	Desgleichen vermischt mit Tuff	2,95
		7,70
40	Letten	1,10
	Kieselguhr mit Letten . .	0,75
	Letten	3,50
		5,35
41	Letten	2,87
	Kieselguhr mit Letten . .	1,88
	Steingeröll (Basalt) . .	3,00
		7,75

Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.	Nr. des Bohr- lochs.	Durchteufte Gebirgsart.	Mäch- tigkeit in Meter.
42	Letten	2,40	43	Letten	1,95
	Kieselguhr mit Letten —	1,17		Kieselguhr mit Lettten —	1,25
	Steingeröll (Basalt) . .	3,67		Steingeröll (Basalt) . .	2,55
		<u>7,24</u>			<u>5,75</u>

Die vorstehenden Bohrversuche sind sämmtlich nur bis zu einer geringen Tiefe ausgeführt worden, es ist daher leicht möglich, dass darunter noch andere Infusorienlager anstehen. Wie aus denselben hervorgeht, scheidet sich die Kieselguhr, wo sie mächtig entwickelt ist, in verschieden gefärbte Schichten ab, deren liches Colorit nach dem Trocknen jedoch beinahe ganz verschwindet und nur einen leichten Stich ins Gelbe oder Röthliche beibehält. Nach den bisherigen Aufschlüssen kann der körperliche Inhalt des Kieselguhrlagers zum Mindesten circa 5200 ☐ Meter betragen.

Im nassen Zustand ist die Kieselguhr von Altenschlirf zwar wenig oder kaum bildsam, zieht sich aber, hinreichend befeuchtet, wie eine Gallerte auseinander. Gehörig getrocknet stellt sie eine korkartige, sehr leichte Masse dar, deren Theilchen nur geringen Zusammenhang untereinander haben und daher stark abfärben. Brucherdig. Zerreiblich. Das auf mechanische Weise bestimmte specifische Gewicht = 0,60. Fühlt sich mager an. Zerfällt sogleich im Wasser. Vor dem Löthrohr ganz unschmelzbar und die Farbe nicht verändernd. Von Borax wird das Pulver in starker Hitze nur langsam aufgelöst. Nach der von mir vorgenommenen Prüfung verliert die Kieselguhr durch Glühen ca. 8 % von ihrem Gewicht, was ich der Verflüchtigung von Wasser und organischen Bestandtheilen zuschreibe. In ihrem chemischen Verhalten mag sie sonach ganz mit dem Opale übereinstimmen, der bekanntlich vulcanischen Gebirgsarten nicht fremd ist.

Unter einem guten Mikroskope beobachtet man bei hinlänglicher Vergrößerung, dass die reine, nicht unmittelbar von Thon bedeckte Kieselguhr fast nur aus glashellen und glänzenden wurstförmigen Stäbchen und kreisrunden Ringelchen gebildet ist. Die Gestalten sind nach Herrn Professor Dr. Kützing's freundlicher Bestimmung: *Spongilla lacustris* K. und *Gallionella distans* K. (*Melosira distans* Ehr.) welche beinahe die ganze Ablagerung ausmachen, und *Navicula oblonga* K., welche nur sehr vereinzelt erscheint. Merkwürdig ist die geringe Anzahl verschiedener Formen. Kützing sagt in seinem Schreiben vom 19. December 1854 an den Verfasser:

„Was mir an Ihrem Mehle besonders auffällt, ist die grosse Armuth an verschiedenen Arten. Fast alles besteht aus *Melosira* (*Gallionella*) *distans* mit untermengten Nadeln der *Spongilla lacustris*. Ich habe lange suchen

müssen, ehe mir *Navicula* zu Gesicht kam, die Sie in Ihrem Briefe gezeichnet haben. Es ist *Navicula oblonga*. Hiernach würde Ihr Mehl ganz mit den Bestandtheilen des Biliner Polirschiefers übereinstimmen. Ob nun diese Bestandtheile thierisch oder pflanzlich sind, kommt auf subjective Ansichten an. Ich halte nämlich mit Alex. Braun, von Siebert, Nägeli, Burmeister und den hervorragendsten Zoologen und Botanikern Deutschlands, Frankreichs, Englands, Schwedens u. s. w. die Bacillarien (*Melosira*) für Pflanzen — Ehrenberg aber hält sie für Infusorien. Die Spongillen werden zum Theil auch noch zu den Thieren gerechnet, Link aber und der verstorbene Sprengel führten sie unter den Pflanzen auf. Während sich frühere Botaniker und Zoologen um die Bacillarien stritten, will, wie es scheint, die Spongier Niemand haben, denn sie werden eben so oft in den zoologischen wie in den botanischen Sammelwerken ignorirt etc.“

Was die Entstehung des Kieselguhrlages bei Altenschlirf anbelangt, so verdankt es diese ohne Zweifel dem Lebensprocesse kleiner Pflanzen der niedersten Stufe, den Diatomeen, welche bei 300 facher Linearvergrößerung wie die Spitzen von Nähnadeln oder wie kleine Stecknadelköpfe dem Auge erscheinen. Diese bauten ihr festes Gerippe, ihre „Panzer“, aus der in Auflösung befindlichen Kieselsäure auf und schieden sie dadurch von der Flüssigkeit ab. Bei ihrem Hinsterben sanken die unzerstörbaren Kieselhüllen nieder, einem neuen Leben als Unterlage dienend, während die organischen und auflöslichen mineralischen Stoffe von den Gewässern fortgeführt wurden. Da das Kieselguhrlager hoch über der Sohle der benachbarten Thäler liegt, so muss man annehmen, dass es in dem stagnirenden Abfluss von Quellwassern seinen Ursprung gefunden hat.

Ob zur Erzeugung der Kieselguhr eine längere oder kürzere Periode erforderlich war, darüber wagen wir uns nicht auszusprechen. Jedenfalls mussten ganz besonders günstige Umstände zu ihrer Abscheidung eingewirkt haben, da fast alle Quellen und Flüsse kieselsäurehaltig sind, ohne dass das Auftreten von solchen Absätzen eine häufige Erscheinung genannt werden könnte. Wenn nach Ehrenbergs Forschungen sich ein einziges Infusionsthierchen innerhalb eines Monats so rasch vermehren kann, dass seine sämtlichen Nachkommen mit ihren Panzern eine Kieselsäureschicht von einer Quadratmeile Fläche und ungefähr 0,44 Meter Dicke erzeugen, so wäre allerdings zur Bildung des besprochenen Lagers nur eine ganz auffallend kurze Zeit nöthig gewesen.

Thonarten, welche reich an Kieselsäure sind, zeichnen sich in gebranntem Zustand bekanntlich durch grosse Leichtigkeit, Feuerbeständigkeit oder Unschmelzbarkeit und schlechte Leitung der Wärme aus. In erhöhtem Maasse müssen diese in der Technik so sehr geschätzten Eigenschaften der Kieselguhr zukommen, der man nur gerade so viel Thon beizumischen hat, um sie bildsam zu machen. In diesem Zustande wird sie sich also theils zur Anfertigung von sogenannten schwimmenden Ziegeln und leichten Gewölbsteinen, theils zu

feuerfesten Steinen, wie sie bei allen Hüttenwerken und Schmelzanlagen, Glühöfen u. s. w. unentbehrlich sind, ganz vorzüglich eignen. Ihre Leichtigkeit und ihr schlechtes Wärmeleitungsvermögen empfiehlt sie weiter zur Anfertigung von Pulverkammern, sowohl auf Schiffen, als auch auf festem Boden. Sie wird ferner wegen ihrer besonderen Reinheit in allen technischen Branchen Anwendung finden, wo man die Kieselsäure ungefärbt und aufs Feinste zertheilt zu haben wünscht. Was man auf chemischem Wege nur mühsam und unvollständig erreicht, das hat hier die Natur freiwillig gespendet. Endlich wird man das Material gebrauchen können zur Fabrication von Porcellan- und Fayencewaaren, Gläsern und künstlichen Edelsteinen (Strass), Ultramarin, allen möglichen Cementen und Mörteln, zum Steinguss, zu Schmelzriegeln, zur Darstellung des Wasserglases und anderer chemischer Präparate. Schliesslich gibt es gleich dem nahe verwandten Tripel ein Polirmittel für Metalle und Steine ab, ist dienlich zum Putzen von Metallwaaren und lässt sich, mit etwas Thon vermischt, wahrscheinlich auch zu Formen beim Giessen kleiner Metallgegenstände verwenden.

c. Quartäre Formationen.

(Diluvium und Alluvium.)

Die Diluvionen und Alluvionen gehen bekanntlich so in einander über, dass es in den meisten Fällen sehr schwierig ist, sie zu trennen. Diese Schwierigkeiten vermehren sich besonders in den Gegenden, welchen es an charakteristischen Merkmalen fehlt, an denen man nach üblichem Gebrauche bei ihrer Bestimmung festhält. Ich habe, ohne einen wesentlichen Unterschied zwischen Diluvium und Alluvium zu machen, zu den quartären Formationen die verschiedenen Lehm- und Thonbildungen gerechnet, welche aus der Zersetzung basaltischer Gesteine hervorgegangen sind und sich daraus noch fortwährend erzeugen. Basaltische Bildungen mussten aber den Stoff dazu hergeben, da sie bei weitem den grössten Flächenraum in der Section Herbestein einnehmen. Herr Ludwig hat diese Bildungen in mehreren seiner Arbeiten, namentlich aber in seinem Aufsatz: „Ueber die jüngeren Kalk-, Thon-, Sandstein-, Sandgeschieb- und Lehm-Ablagerungen der Obergrafschaft Hanau“, (Jahresb. d. Wett.-Gesellschaft, Hanau 1851, S. 49 u. ff.) sehr ausführlich und gründlich geschildert. Ob ein Theil der auf der Karte angegebenen Lehme die Ueberreste von *Rhinoceros tichorhynus* und *Elephas primigenius* u. s. f. enthalte und daher in entschiedener Weise der Diluvialepoche einzureihen ist, darüber lässt sich zur Zeit nichts entscheiden, weil das von mir aufgenommene Terrain in dieser Beziehung noch zu wenig durchforscht worden ist. Nichts steht der Wahrscheinlichkeit im Wege, dass man (wie in andern Gegenden z. B. bei Salzhausen) auch hier in der Folge Knochen jener Vierfüsser auffinden wird, wenn man bei diesem Gegenstande eine grössere Aufmerksamkeit zollt.

Die Lehmgebildungen sind auf der Karte da angezeigt, wo der Lehm flach gewölbte Rücken oder ebene Flächen in grösserer Ausdehnung bildet, an welchen Punkten er in der Regel auch in reineren und technisch verwendbaren Massen ansteht, oder wo er den Buchten und Rändern der Thalwege folgt. Die Thalwege sind, wie in der Section Schotten, weiss gelassen.

Die Thalsohlen sind in der Regel mit einer dünnen Decke basaltischen Gerölls oder thonigen und lehmigen, aus der Zersetzung basaltischer Gesteine hervorgegangenen Haufwerks bedeckt; darunter stehen ältere geschichtete Gebirgsformationen an.

Torf beobachtet man bei Stockhausen und am alten Rothenbacher Teich. Er wird jedoch nirgends gewonnen; auch ist er nicht so aufgeschlossen, dass sich etwas Näheres über seine Lagerungsverhältnisse sagen liesse.

B. Eruptionsgesteine.

Von sogenannten eruptiven Bildungen kommen nur verschiedene basaltische Gesteine vor. Sie überragen, wie in der Section Schotten, in ihrer Flächenverbreitung die geschichteten Formationen um ein Beträchtliches. Ihre Verfolgung und Untersuchung ist aber viel interessanter wie dort, weil sie sich gegen Osten an die ausgedehnten Sedimente des Fulder Landes anschliessen, diese vielfach durchbrechen und so eine Vermittlung zwischen Vogelsberg und Rhön darstellen. Hierdurch wird das geologische Bild der Section Herbstein — Neuhof ein an Abwechslung sehr reiches und zu geologischen Forschungen in hohem Grade aufforderndes.

Des Zusammenhangs wegen habe ich in der nachfolgenden Beschreibung den nämlichen Gang eingehalten, den ich mir auch in der Section Schotten vorgezeichnet habe.

A. Familie des Trachyts.

1. Trachyt.

Dieses Gestein wurde von mir in einer entschiedenen Weise ausgesprochen in der Section Herbstein bis jetzt noch nicht aufgefunden.

2. Phonolith.

Von dem Phonolith oder Klingstein gilt dasselbe.

3. Trachy- (oder Trachyt-) Dolerit.

Diese Felsart, welche als ein Mischlingsgestein zwischen Basalt und Phonolith resp. Trachyt zu betrachten ist und sich bald dem einen, bald dem andern mehr nähert, kommt häufig vor. Kaum gibt es einen Bergrücken, an

dessen sanfteren Gehängen man sie nicht anträfe. Häufig ist sie untermischt mit dem dunkeln Basalt der Kämme und Kuppen, die mit stärkerer Böschung aus der Umgebung hervorragen. Es lassen sich bei ihr zwei Gesteinsvarietäten unterscheiden, eine körnige, oft auch ins Dichte übergehende und dann dem Phonolith ähnelnde, und eine poröse oder blasige, welche in der Provinz Oberhessen allgemein unter dem Namen „Lungstein“ bekannt ist. Beide sind von grauer, zuweilen auch von röthlicher oder brauner Färbung. Beide beschlagen sich durch Druck oder Hämmern an der berührten Stelle weiss.

Die körnige Varietät theilt mit dem Phonolith die Eigenschaft, dass sie gewöhnlich in plattenförmigen Absonderungen bricht, zu einem weissen Pulver zerfällt und ziemlich schnell verwittert. Man könnte ihr ohne Ungebühr auch den Namen „Phonolith-Basalt“ beilegen. In der feldspathigen und zeolithischen Grundmasse sind Magneteisentheilchen in metallisch glänzenden feinen Pünktchen, sowie Olivin, ebenfalls in kleinen Partikelchen, zerstreut. Der Olivin ist meistens mit einem röthlichen oder braunen Häutchen umgeben und gehört wahrscheinlich der eisenreichen Varietät an, welche Walchner Hyalosiderit genannt hat. In manchen, namentlich ins Röthliche übergehenden Gesteinsvarietäten sind die Olivineinschlüsse viel seltener, dagegen fehlen Magneteisenpünktchen nicht. Sehr spärlich findet man darin, wie z. B. bei Wünschenmoos, Nadelchen von glasigem Feldspath. Ein Aufbrausen des körnigen Trachy-Dolerits mit Säuren findet nur da statt, wo Kalkspath oder Arragonit in der Masse ausgeschieden ist. Desfallsige besondere Fundorte sind mir nicht bekannt geworden.

Einschlüsse von Bruchstücken anderer basaltischer Gesteine oder von Felsarten geschichteter Formationen in dem Trachy-Dolerit habe ich bisher noch nicht wahrnehmen können.

In technischer Beziehung hat das Gestein, weil es sich leicht aufblättert und zersetzt, weder zum Hoch- noch Strassenbau einen besonderen Werth, dagegen geht aus seiner Verwitterung ein fruchtbarer, die Landwirthschaft begünstigender Lehm Boden hervor.

Auf der Karte sind die mehr zusammenhängenden grösseren Partien der körnigen Varietät durch eine besondere Farbe kenntlich gemacht, theils um den Anschluss an die Section Schotten zu ermöglichen, theils um ein voll-vollständiges Bild des Vogelsbergs zu gewähren und die Aufmerksamkeit der Geologen auf diese Gebirgsart zu lenken. Sie zeigt sich hauptsächlich auf dem Wege von Altenschlirf nach Grebenhain, sodann bei Herstein und Gunzenau entwickelt. Wahrscheinlich kommen diese Gesteine aber noch häufiger vor, als sie auf der Karte angegeben sind, auch mögen sie theilweise durch andere basaltische Bildungen unterbrochen sein, was sich aber nicht in allen Fällen so vollständig ermitteln liess, um eine Trennung zu bewerkstelligen. Vorerst dürfte es genügen, eine Basis gegeben zu haben, auf der man späterhin fortbauen kann. Nachträgliche Vervollkommnungen und Vervollständigungen.

sowie insbesondere durchgreifende chemische Analysen sind auch hier sehr wünschenswerth, um das dunkle Gebiet des bisher noch wenig beobachteten Vogelsbergs mehr und mehr zu erleuchten.

Zu den Lungsteinen, die von grosser technischer Wichtigkeit sind, zählen wir die porösen oder blasigen Varietäten des Trachy-Dolerits, die in mannichfachen grau oder röthlichen Farben-Nüancen auftreten. Olivineinschlüsse konnte ich bei den von mir mit der Loupe untersuchten Handstücken nicht erkennen. In grösserer Flächenverbreitung findet man Lungsteine zu beiden Seiten der Heckenmühle bei Reichlos, dann aber auch vereinzelt als loses Haufwerk in der Nähe der schroffen, schwarzen Basaltkuppen, wie z. B. bei den Lenhardskuppeln, dem Wintersberg etc., bei deren Durchbruch sie, wie es scheint, aus der Tiefe heraufgefördert worden sind. Als ein isolirtes und ungewöhnliches Vorkommen ist der die Spitze der Naxburg krönende und aus dichtem schwarzem Basalt heraustretende bräunlich graue Lungstein zu betrachten.

Der Lungstein ist ein zähes Baumaterial, welches sich zu schönen Quadern behauen lässt und zu Sockelmauern, Wänden von Viehställen u. s. w. sehr gesucht ist. Solche Mauern sind oft eine Musterkarte der in der Gegend vorhandenen Gesteinsarten und daher immer sehr beachtenswerth, da sie uns auf die Spur der in der Nähe anstehenden Gesteine helfen. Bei Reichlos, wo sie die Unterlage des eigentlichen Fachwerks an vielen Häusern bilden, werden die Lungsteine übrigens nicht in einem förmlichen Steinbruch gewonnen, sondern kommen in dem Felde zerstreut vor und werden dort nach Bedürfniss zusammengelesen. Die Einwirkung der Trachy-Doleritischen Gesteine auf die Magnethadel ist geringer, als die der schwarzen Basaltlaven, doch fand ich sie bei den Lungsteinen der Naxburg ziemlich ausgeprägt.

B. Familie des Basalts.

1. Dolerit.

Unter dem Dolerit im allgemeinen als einem crystallinisch-körnigen Gemenge von Augit, Labrador und Magnet Eisen, welche Mineralien mit blosem Auge sichtbar sind und bei denen Olivin nur als Seltenheit erscheint, werden gewöhnlich Gesteine verstanden, die wir zum Theil schon in dem Vorhergehenden unter den Trachy-Doleriten beschrieben haben. Schwarze Dolerite, welche in ihrem chemischen Verhalten, das heisst nach den quantitativen Verhältnissen ihrer einfachen Bestandtheile und nach ihrer Farbe, den schwarzen Basaltlaven identisch sind und sich nur davon durch die Sichtbarkeit der sie zusammensetzenden Mineralien unterscheiden, finden sich als selbstständig auftretende Felsgebilde auch in der Section Herstein nicht vor. Dagegen trifft man sehr häufig neben schwarzen Basalten und Trachy-Doleriten einzelne Felsblöcke mit feinkörniger Structur von grünlich schwarzer Färbung und einer Art von Seide-

bis Fettglanz an, welche sich den Anamesiten von Hanau nähern. Sie schliessen zuweilen weisse, etwa stecknadelskopfgrosse Mineralien ein, die theils aus Halbopal, theils aus Kalkspath bestehen. Letztere haben ein reineres Weiss und braussen mit Salzsäure. Olivin tritt mehr zurück.

Ich habe die bezeichnendsten Stellen bei Zahmen und Rixfeld, wo daneben schwarzer Basalt vorkommt, mit der Farbe des letzteren auf der Karte angedeutet.

Es ist wahrscheinlich, dass viele unserer Vogelsberger Basalte und Dolerite Nephelin neben Zeolithen und Feldspath als verkittende Substanz ihrer einzelnen Gemengtheile enthalten. Da, wo die letzteren besonders günstige Bedingungen zur Entfaltung ihrer crystallographischen Individualität voranden, wie bei dem Nephelin-Dolerit von Meiches, ist es nicht schwierig, der Felsart ihre bestimmte Stellung anzuweisen. Anders verhält es sich aber bei den allmäligen Uebergängen von den Doleriten zu den dichten Basalten, die je nach der Zeitdauer der Erhaltung u. s. f. die verschiedensten petrographischen Unterschiede wahrnehmen lassen. Selbst chemische Analysen vermögen da kaum mehr auszuweichen, man müsste denn, da sich der Nephelin durch einen grossen Kali- und Natrongehalt auszeichnet, von der Menge der Kalien auf die Art der Zusammensetzung des Gesteins zurückschliessen. Der Nephelinfels tritt nach meinen bisherigen Erfahrungen nirgends im Vogelsberg als selbstständige Felsart, selbst nicht einmal bei Meiches, auf, er ist im Gegentheil mehr oder weniger mit Basalt zusammengewachsen oder findet sich in losen Blöcken auf dem Felde zerstreut und scheint daher nur eine Ausscheidung aus demselben zu sein. Eine chemische Analyse von zwei aneinandergrenzenden Gesteinen der Art würde hier ohne Zweifel Licht verbreiten und vermuthlich meine Unterstellung bestätigen. Aus einem Aufsatz in G. Leonhard's Beiträgen etc. von K. C. von Leonhard über den Nephelinfels in Baden, geht hervor, dass man dieses Gestein auch in andern Gegenden, wie z. B. am Katzenbuckel im Odenwald, in Böhmen, ebenfalls nur in losgerissenen Blöcken oder Findlingen angetroffen hat. Eine aus Augit und Nephelin zusammengesetzte basalt- oder doleritähnliche Lava ist die der *Selce Romano* von Capo di Bove bei Rom.

Rings um das Dorf Gunzenau, sowohl am Horstberg, als auch auf dem Wege nach Reichlos und Metlos beobachtet man porphyrtigen Nephelin-Dolerit in einzelnen Steinen auf dem Felde umherliegen. Von dem von Meiches unterscheidet er sich dadurch, dass seine Bestandtheile nicht so grob crystallisirt sind; dagegen treten dieselben deutlicher hervor, als bei den Findlingen am Sigmundshäuserhof und Hartmannshain (Section Schotten). Es stellt demnach das Gestein ein Mittelglied zwischen beiden dar. Die ziemlich gleichartige Masse ist mit schwarzen, jedoch der Form nach nicht genau bestimmbar Augitcrystallen durchspickt, welche namentlich auf den Verwitterungsrinden des Gesteins sehr deutlich zum Vorschein kommen, indem sie der Zersetzung länger widerstehen, wie ihre Umgebung. Der Augit mag wohl ein Drittel der ganzen

Masse betragen. Die viereckigen Crystalle sind wohl 5 Millimeter lang und 2 Millimeter breit. Dann fällt das Magneteisen durch seinen muscheligen Bruch, seinen Metallglanz und seine silberweisse Farbe sofort in die Augen. Es kommt in Ausscheidungen bis zur Grösse einer Linse vor. Zwischen diesen beiden Mineralien ziehen sich gestreifte und gebrochene Nadeln von glasigem Feldspath hin, die ebenfalls auf der Verwitterungsrinde noch in feinen, milchweissen und ausgefurchten Streifen erkennbar sind. Die einzelnen Crystalle sind über 5 Millimeter lang, jedoch nur $1-1\frac{1}{4}$ Millimeter dick. Eine graue, etwas ins Grüne spielende hellglänzende Substanz von muscheligem Bruch dürfte als Nephelin anzusprechen sein, da sie die Kerzen-Flamme bräunlichgelb färbt und langsam zu einem weissen Glase schmilzt. Mit der Loupe betrachtet, zeigen sich Spaltungsflächen. Der Strich ist weiss. Der Nephelin scheint mit einer weissen zeolithischen Substanz die Felsart zu verkitten. Ausserdem bemerkt man noch ein bräunlich gelbes Mineral, welches vor dem Löthrohr zu einem schwarzen Email zusammenfliesst und sich als Titanit herausstellt. Schleift man eine Seite des Gesteins an und befeuchtet man alsdann die Schlifffläche, so hat man ein schönes Bild von der porphyrartigen Zusammensetzung dieses interessanten Gesteins.

Dem oben beschriebenen nähert sich ein Gestein, welches in einzelnen Felsblöcken an den ersten Häusern des Dorfs Bannerod, da wo der Weg von Metzlos in dasselbe einmündet, ansteht. Das Gefüge desselben wird jedoch schon so fein, dass man nur noch durch die allmäligen Uebergänge der Gesteine von Meiches, Gunzenau, Hartmannshain und dem Sigmundshäuser Hof seine wahre Natur erkennt. Dicht daneben liegen Basaltfelsen, was uns in der Annahme von Nephelinbasalten noch mehr bestärkt.

2. Basalt.

Unter den eigentlichen Basalten sind es hauptsächlich zwei Varietäten, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen; um sie von einander trennen zu können, habe ich ihnen den Namen schwarzer und blauer Basalt beigelegt. Beide sind im Allgemeinen als ein inniges Gemenge von Augit, Labrador, und Magneteisen zu betrachten, denen sich ohne Ausnahme Olivin beigelegt.

a. Schwarzer Basalt.

Der schwarze Basalt ist feinkörnig bis dicht, von tief blauer Farbe und besitzt einen flachmuscheligen Bruch. Grüner Olivin ist demselben theils in kleinen Körnern, theils in kugelartigen Anhäufungen von 7 Centimeter Durchmesser und noch mehr beigemengt. Die eisenreicheren Olivine (Hyalosiderite)

sind mit einer dünnen Rinde eines Eisenoxydes überzogen, nach dessen Hingewnahme die spezifische Farbe des Olivins zum Vorschein kommt. Dem geologischen Alter nach scheint der schwarze Basalt unter die jüngsten Basaltlaven zu gehören, welche als zähe, dickflüssige Masse zu Tage getreten und rasch erkaltet sind. Wir finden ihn meistens da, wo einzelne Basaltkuppen sich aus geschichteten Formationen emporheben; auch setzt er in der Regel die steil anstehenden Bergspitzen und durch bizarre Formen ausgezeichneten Felspartien zusammen. Hinsichtlich der Flächenverbreitung steht er dem blauen Basalte, der die Hauptmasse des Gebirgs ausmacht, bei weitem nach. Wir haben das Vorkommen dieses Gesteins, soweit uns die Fundorte genauer bekannt geworden sind, auf der Karte besonders bemerklich gemacht, weil diese Unterscheidung angibt, wo ein für die Chausseen unübertreffliches Deckmaterial gebrochen werden könnte.

Unfern Freiensteinau ragen drei kegelförmige basaltische Haufwerke hervor, welche den Namen „Lenhardskuppel“ führen. Der südliche Kegel besteht aus 5 und 6 seitigen Basaltsäulen, welche von seiner Peripherie nach der Spitze zulaufen und durch einen ehemaligen Steinbruch entblöst sind. Die meisten Säulen sind gerade, einige aber auch bogenförmig gekrümmt. Bei den nördlich gelegenen Haufwerken dagegen findet man grosse auf einander gethürmte Basaltschollen von unregelmässiger parallelepipädischer Gestalt. Um die einzelnen Felsklippen herum liegen Basaltschlacken und Lungsteine in vereinzeltten Blöcken. Das Ganze gewährt mit den zwischen den Felsmassen emporstrebenden Buchen einen malerischen Anblick.

Neben den beiden Modificationen des Olivins schliesst das Gestein schwarzgrünen Augit in muscheligen Bruchstücken ein. Kleine Splitter des letzteren schmelzen vor dem Löthrohr zu einer schwarzen Kugel zusammen. Als einen andern zufälligen Gemengtheil betrachten wir Kalkspath, der sich in einzelnen Klüften und Hohlräumen dieses Basalts abgesetzt hat. Hier wie an andern Orten bildet sich um den schwarzen Basalt eine rothbraune Verwitterungsrinde.

Die Felsblöcke, welche von Wettges nach Radmühl zu liegen, sowie diejenigen, welche die Spitze des Winterbergs einnehmen, bestehen ebenfalls aus dichten, schwarzen und olivinreichen Basalten, dasselbe gilt von dem Gesteine am Steigerwald, am Horst bei Gunzenau u. s. w. An letzterem Punkte, in dessen Nähe Nephelindolerit in Findlingen beobachtet wird, trifft man auf den sogenannten Pfarräckern in kleinen und grösseren Bröckchen ein sammetschwarzes etwas ins Grüne spielendes, glasglänzendes Mineral in grosser Häufigkeit an, welches ich nach seinen chemischen und physicalischen Eigenschaften als Augit bestimmte, der ohne Zweifel aus dem anstehenden Basalte herausgewaschen ist. Wenn man die Stücke zerschlägt, so lassen sie eine gewisse Spaltbarkeit nach der Gestalt einer schiefen rhombischen Säule erkennen. Der Bruch ist muschelig bis uneben. Härte = 6. Spröde. In dünnen Lamellen sind die sonst undurchsichtigen oder nur an den Kanten durchscheinenden Stücke durch-

scheinend und von bouteillengrüner Farbe. Strich: grau. Vor dem Löthrohr schmelzen dünne Splitter zu einem schwarzen, glänzenden, undurchsichtigen Glase. Sowohl Schwefelsäure als Salzsäure zersetzen in kaltem und erwärmtem Zustand das Gesteinspulver nicht. Nach drei Versuchen fand ich das specifische Gewicht = 3,31; 3,29 und 3,38 oder im Mittel 3,33.

Ein dem eben besprochenen ganz ähnliches Mineral, jedoch von schwärzerer Farbe, beobachtet man bei Rudlos. Es verhält sich in allen seinen Kennzeichen genau wie das vorige.

Wenn man die grösseren Olivinausscheidungen der schwarzen Basalte genauer betrachtet, so bemerkt man darin einzelne schwäzere Stellen, die ich für Augit halte. Splitter davon genommen schmelzen vor dem Löthrohr, was bei dem Olivin bekanntlich nicht der Fall ist.

Bei dieser Gelegenheit sehe ich mich veranlasst, auf ein anderes interessantes Mineral aufmerksam zu machen, welches am westlichen Hange des Röhlberges bei Holzmühl auf den Feldern umherliegt und dessen sich die Bewohner der Umgegend bedienen, um ihre Rasirmesser zu schleifen. Es sind sehr feste Steine von tiefblauer bis schwarzer Farbe und muscheligem Bruch. Bei der Verwitterung bildet sich um die dunkle Partie eine hellere Rinde. Das Gefüge ist ganz gleichförmig und dicht und man bemerkt, ausser vereinzelt eingesprengten Olivin-, Augit- und Feldspaththeilchen, keine das Gestein zusammensetzende einfache Mineralien. Auf den ersten Augenblick kann man sie für nichts anders, als einen sehr dichten schwarzen Basalt halten. Angefeuchtet geben sie einen Thongeruch von sich. Von Säuren wird das Gestein nicht angegriffen, ebenso werden dünne Splitter vor dem Löthrohr kaum gefrittet. Gegen die Magnetonadel verhält es sich ziemlich indifferent. Bringt man feine Theilchen dieses Minerals, welches nach allen Anzeichen ein schwarzer Thonjaspis ist, unter das Mikroskop, so erscheinen sie glashell mit schwarzen Flocken durchzogen. Auf gut beleuchteten Stückchen erkennt man ein Gewebe von aneinander hängenden Kreischen und schlauchartigen Formen, welche an die Zellenbildung niederer Pflanzen erinnern. Diese Beobachtungen lassen eine ursprüngliche, durch Vegetabilien bewirkte Ausscheidung des Gesteins im Wasser vermuthen, welches später wahrscheinlich als Einschluss in den Basalt gerathen ist. Herr Professor Kützing zu Nordhausen hat dasselbe untersucht, konnte aber keine Resultate erhalten, welche mit Bestimmtheit auf einen organischen oder kieselschalligen Gehalt schliessen liessen.

Vergleicht man übrigens das Gesteinspulver mit dem hautartigen grünen vegetabilischen Anflug, der sich zuweilen auf feuchten Mauern bildet, unter dem Mikroskop, so wird man eine auffallende Aehnlichkeit gewahren. Es scheint hiernach meine Annahme, dass dieser Jaspis durch niedere Algen oder andere Cryptogamen erzeugt worden sei, eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu besitzen. Auch bei der mikroskopischen Untersuchung von Flechten habe ich ähnliche Zellengewebe beobachtet. Es möchte in der That von Interesse sein,

die Sache weiter zu verfolgen, und stehen zur genaueren Untersuchung die Handstücke des mittelh. geol. Vereins gewiss mit Vergnügen zur Verfügung.

Um die Lungsteinfelsen der Naxburg breitet sich ein schwarzes Gestein von ebenfalls ganz gleichmässigem dichtem Gefüge aus, in welchem man mit blosem Auge kaum andere Gestalten als schimmernde Magneteisenpünktchen wahrnehmen kann. Unter der Loupe treten diese viel deutlicher hervor, dagegen scheinen Augit und Labrador ganz innig mit einander verschmolzen zu sein. Das Gestein, welches wir den schwarzen Basalten zurechnen, ist nur in einzelnen Felsblöcken sichtbar, aber nicht durch einen Steinbruch aufgeschlossen.

Am Steiger, da wo auf der Karte zugleich Basaltmandelstein und Basalttuff angedeutet ist, befindet sich ein schwarzer Basalt, der neben schmutzig-grünem Bolus Einschlüsse einer gleichgefärbten pulverartigen Mineralmasse enthält. Das Ansehen derselben brachte mich auf den Gedanken, dass es vielleicht Kieselguhr sei, welche ohnediess nicht weit von diesem Punkte zwischen Altenschlirf und Steinfurth gegraben wird. Ich brachte daher das Pulver unter das Mikroskop, welches meine Unterstellung zu bestätigen schien. Herr Kützing, welchem ich ebenfalls eine Probe jenes Minerals mittheilte, schrieb mir, dass er darin einige Objecte wahrgenommen, die sich durch eine körnige oder kleinzellige Structur auszeichnen und die den Formen am nächsten kämen, welchen Ehrenberg den generischen Namen „*Lithasteriscus*“ beigelegt habe. Indessen wolle er nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass diese Formen wirklich hierher gehören, weil sie nirgends recht klar und deutlich genug erscheinen. Die andern spiessigen Formen, bei welchen man an die Kieselspindeln mancher Spongillen denken könnte, schienen ihm nur faserige Bruchstücke von Crystallen zu sein, wenigstens gingen ihnen die bestimmte glatte Aussenseite der Spongillennadeln ab u. s. w. Ich fand die zellige Structur, wie bei dem vorhin besprochenen Thonjaspis.

Der einzig hierher gehörige plattenförmige schwarze Basalt wird in einem Steinbruch bei Niedermoos gebrochen. Es ist dieser gegenwärtig der verbreitetste Baustein der Gegend, doch wird er noch häufiger als Chausséedeckmaterial und zu Pflastersteinen verwandt. Man erhält hier zum Theil sehr schöne grosse Basaltplatten, von mehreren Zollen bis zu einem Fuss Dicke. Auf beiden Seiten sind dieselben von einer gelben Verwitterungsrinde begleitet.

Das Cubik-Klafter dieser Steine wird mit 10—12 fl. bezahlt.

Einer der schönsten Durchbrüche schwarzen Basalts aber beobachtet man an dem Schönberg bei Stöckhausen. Es sind hier prismatische Felsblöcke von ca. 2 Meter Länge, $\frac{3}{4}$ Meter Breite und bis zu $\frac{1}{4}$ Meter Dicke sehr regelmässig aufeinander gethürmt, welche kühn aus dem Walde emporragen. Zwischen den horizontal aufgelagerten Basaltquadern stehen auch wandartige, deren schmale Seite die Verticale bildet. Freiherr von Riedesel hat diesen herrlichen Punkt, von dem man zugleich eine entzückende Aussicht auf die Umgebung

von Stockhausen hat, durch Wege zugänglich gemacht und mit Tisch und Bänken versehen, so dass er von grösseren Gesellschaften mit Bequemlichkeit besucht werden kann.

Schliesslich sind noch die interessanten Basaltpartieen an der Eisenkaute zwischen Stockhausen und Rudlos zu erwähnen. Der Basalt steht hier in 5—6seitigen Säulen von etwa 10—15“ Durchmesser an, welche strahlenförmig nach dem Gipfel des Hügels zulaufen. Aehnlich wie bei dem Wildstein bei Büdingen schliesst der Basalt Bruchstücke gefritteten und in prismatische Säulen abgesonderten Sandsteins ein. In einem vor mir liegenden Handstücke mache ich die eigenthümliche Wahrnehmung, dass Olivin ringsum einen solchen Sandsteinbrocken in einer dünnen Rinde umgibt. Da mir eine ähnliche Erscheinung früher noch nicht aufgefallen ist, so möchte meine Beobachtung an andern Orten zu wiederholen sein, wesshalb ich die Aufmerksamkeit der Gebirgsforscher auf dieselbe lenke.

β. Blauer Basalt.

Der blaue Basalt, der sich von dem vorigen nur durch eine hellere Farbe unterscheidet, kommt niemals in einer eigentlichen Säulenform vor. Auch bricht er selten in Platten. Gewöhnlich ist diese Felsart durch Klüfte, welche sie in verschiedenen Richtungen durchsetzen, in Prismen und Keile abgesondert. Es gibt dieser Stein ein gutes Material für Mauerwerk, da er immer etwas porös ist, dagegen steht er dem schwarzen Basalt für den Chausséebau nach, obschon er hierzu immerhin benutzt werden kann. Am Windberg bei Freiensteinau schliesst er Olivin in grossen Placken (10—14 cent.) ein, desgleichen am Küppel bei Bannerod. An letzterem Fundpunkt ist der Olivin sehr eisenreich und mit einer Eisenoxydrinde umgeben. Schönen Chabasit in Zwillingscrystallen findet man auf dem Wege von Bannerod nach Heisters. Augit und Olivin in einem Basalte an der Konradruhe bei Stockhausen.

In dem blauen Basalte vom Windberge bei Freiensteinau trifft man ferner weisse von Rissen durchsprenge Einschlüsse, die man bei dem ersten Anblicke für Quarz halten könnte. Bei näherer Untersuchung aber zeigen sie sich etwas weicher, etwa von der Härte des Feldspaths. Vor dem Löthrohr schmelzen ganz feine Splitter schwierig zu einem weissen halbdurchsichtigen Glase. Hiernach ist das Mineral als glasiger Feldspath anzusprechen.

3. Basaltmandelstein.

Diese Felsart zeigt sich sehr schön, aber in geringer Mächtigkeit, am Fusse des Steiger. Sie lagert hier auf einem basaltischen Tuff, der auf der Thalsole zu Tage kommt. Ueber derselben steht ein plattenförmiger, schwarzer Basalt an, von dessen Einschlüssen wir schon gesprochen haben. Er mag auf etwa 25' Höhe entblösst sein. Der Mandelstein wird aus dicht

an einander gedrängten Blasenräumen von $\frac{1}{2}$ — 1 Centim. Länge gebildet, welche durch dünne Wände von grauer Lava getrennt sind. Die Blasenräume sind mit weissen Mandeln erfüllt, die aussen glattrandig und im Innern mit Cryställchen von mikroskopischer Kleinheit geziert sind. Sie bestehen aus wasserhellen, rectangulären Philippsitthen, welche bei der Verwitterung zu einem milchweissen, undurchsichtigen Mehle zerfallen. In einzelnen Mandeln sind die Crystalle schon grösser und man erkennt sehr deutlich die gewöhnliche Form einer geraden rectangulären Säule, deren Endflächen über den Kanten zugespitzt sind ($P. \infty \hat{P} \infty . \infty \bar{P} \infty$).

4. Basalttuff.

Unter Basalttuff (*rulgo* Daug) versteht man ein basaltisches Conglomerat, mag dieses nun ausschliesslich aus pulverförmiger vulcanischer Asche oder aus grösseren Brocken verschiedener Basaltgesteine, oder aus beiden zugleich zusammengesetzt sein. Im Allgemeinen gehört der Tuff unter die älteren basaltischen Gesteine der Gegend, welche vor den Eruptionen der dickflüssigeren und dunkleren Laven abgesetzt worden sind. Schön ausgebildete Tuffe sind in der Section Herstein eine Seltenheit, da bei der ziemlich flachen Lage der Landschaft tiefere Gebirgseinschnitte fehlen, durch welche sie hätten entblöst werden können. Diese Gesteine werden leicht durch die eindringenden Atmosphärien zersetzt und es unterliegt keinem Zweifel, dass viele der von uns als Braunkohlenthon bezeichneten Gebirgsarten auf diese Weise aus ihnen entstanden sind.

Am schönsten entwickelt zeigt sich der Basalttuff an der Konradsruhe bei Stockhausen. Er ist hier ein Gemenge von einer bald gelben, bald grauen vulcanischen Asche mit verschieden gefärbten, sehr leichten, bimssteinartigen, porösen Basaltlaven, wie man sie auch in andern vulcanischen Gegenden z. B. der Eifel beobachtet, nur dass sie dort in grösserer Häufigkeit auftreten. Zwischen der gelben Masse ziehen sich zeolithische Substanzen, Philippsite und dergleichen, hindurch oder bilden die Asche zum Theil selbst. Wenn man die letztere unter dem Mikroskop betrachtet, so erscheint sie aus glashellen Partikelchen zusammengesetzt, die den Familien der Feldspathe und Zeolithe angehören dürften. Basalttuff und Basaltmandelstein stehen miteinander in einem nahen Zusammenhang.

Auf der Karte ist der Tuff, ausser den besagten Stellen, noch bei Rudlos, Metzlos und Freienstein aufgeführt.

5. Basaltwacke.

Die Basaltwacke geht aus der Zersetzung basaltischer Felsmassen hervor und steht zwischen diesen und den Lehm- und Thonbildungen in der Mitte. Es ist uns in der vorliegenden Section keine besonders charakteristische Stelle bekannt.

Anhang.

Basalteisensteine.

Die in der Basaltregion des Vogelsbergs sehr häufig vorkommenden Brauneisensteine treten in unserem Gebiete im Ganzen selten auf. Sie könnten sowohl bei den Basalten, als auch bei den geschichteten Gebirgsformationen abgehandelt werden, ja, man hat vielleicht dasselbe Recht, sie den Tertiär- und Alluvialbildungen zuzuzählen. Ohne Zweifel stehen sie mit der Bildung und der Zersetzung der Basalte in einem gewissen ursächlichen Zusammenhang, wie ich diess schon öfters nachzuweisen versucht habe. *) Nur an einer einzigen Stelle bei Schadges sind die Spuren eines ehemaligen Eisensteinbergbaus durch eine Anzahl alter Halden und Bingen angedeutet. Näheres konnte ich über diesen Bergbau nicht in Erfahrung bringen; auch über die Eisenhüttenanlage, welche sich vormals an der Schlagmühle bei Stockhausen befand und von der noch Schlackenhaufen heut zu Tage Zeugniß ablegen, konnte ich keine genaueren Nachrichten erhalten.

Bei dem Beigeordneten zu Nösberts sah ich auf meiner letzten Reise die schon früher erwähnte alte, mit Figuren versehene, gusseiserne Ofenplatte, welche die Jahreszahl 1636 trug und von dem eingezogenen Hüttenwerke zu Lanzenhain (Section Schotten S. 66) abstammen soll.

*) Siehe meinen Aufsatz: „Ueber das Vorkommen von Eisenerzen und deren Gewinnung im östlichen Theil der Provinz Oberhessen“ im Notizblatt des Vereins für Erdkunde etc. I. Folge. Nr. 33 — 35. März — April 1856, und Text zur Section Schotten. Seite 63 ff.



Section Herbstein-Fulda.

Kurfürstlich Hessisches Gebiet.

Bearbeitet

von

Wilhelm Carl Julius Gutberlet.

V o r w o r t.

Meine geologischen Studien über die Rhönischen Verhältnisse erstreckten sich dem bestehenden Zusammenhange nach auch auf die benachbarten Gegenden. Den zuerst gehegten Plan nach jener Seite hin musste ich vor Jahren auf einen engeren Kreis von Arbeiten eingrenzen, da ich hinsichtlich der topographischen Grundlagen für die östlichen und nördlichen Theile der Rhön auf damals gar nicht, auch zum Theil jetzt noch schwer zu beseitigende Hindernisse stiess. Später wurde mir als Mitglied des mittelhessischen geologischen Vereins die ehrenvolle Aufgabe einer geognostischen Aufnahme der Section Herbstein-Fulda in Verbindung mit Herrn Tasche in Salzhausen und der beiden Sectionen Fulda-Gersfeld und Hünfeld-Geysa zu Theil. Mit dieser neuen Anregung erhielt meine Thätigkeit eine neue Richtung und ich wanderte mit gleich frischer Lust dem östlichen Vogelsberge zu. Der grössere Reichthum in der Gliederung der Vogelsberger vulcanischen Reihe verfehlte seine geologische Anziehungskraft nicht. Ich habe daher vorläufig meine Rhönarbeiten bis auf die beiden genannten Kartenabtheilungen eingestellt und werde sie nun auch wohl nur wieder gegen Osten aufnehmen, wenn die angedeuteten Schwierigkeiten gehoben sind. Den südlichen Theil jener Berge wird mein verehrter Freund Herr Ludwig, der ganz mit ihnen vertraut ist, den nördlichen Herr Professor Senft beschreiben. Nachdem ich meine Beobachtungen in dem östlichen Vogelsberge und im Gebiete der Wasserscheide wieder aufgenommen hatte, erwachte sehr lebhaft in mir der Wunsch, dass die so inhaltreichen Gegenden einer ähnlichen speciellen Bearbeitung gewürdigt werden möchten, zu welcher die Karte des Laacher Sees von Herrn von Oeynhausen sowie die Karte des Siebengebirgs von Herrn von Dechen Muster darbieten oder wie sie der Aetna durch die grossartigen Opfer des Herrn Sartorius von Waltershausen fand. Die Grundlage für solche Unternehmungen ist in der Niveauekarte der Gegend von der Künstlerhand meines Freundes Herrn A. Kaupert in Kassel dargeboten, da er in der von Herrn Oberst Wiegrebe, dessen hohes Verdienst um das Kurhessische Kartenwerk allgemein bekannt ist, zuerst begründeten und ausgeführten Manier der Niveau-Linien (Niveau-Karten) ganz

Kurhessen in dem Maassstabe von 25000^1 gezeichnet hat. Leider aber kamen die schönen schon vor 8 Jahren vollendeten Blätter erst im Verlaufe dieses Sommers zum Verkaufe und es mussten daher die beabsichtigten Versuche unterbleiben. Aus diesem Grunde lege ich dem mittelhheinischen geologischen Vereine jetzt die Umrisse zu einer einst in viel weiteren Grenzen projectirten Arbeit vor, damit das Werk der Gesellschaft nicht weiter hinaus geschoben werde, und überlasse es der Zukunft, ob sie mir die Wiederaufnahme einer Lieblingsidee gestatten werde. Bei der Veröffentlichung meiner Beobachtungen empfinde ich manche Lücken und Mängel sehr lebhaft, deren Ausfüllung mir Zeit und Umstände nicht gestatten wollten. Dahin gehört die erforderliche Anzahl von Analysen, die Bestimmung des specifischen Gewichts einer grossen Zahl von Felsvarietäten, ein durchgreifendes mikroskopisches Studium der sämtlichen vorkommenden Gesteine, ein tieferes Eindringen in die Zersetzungsproducte, eine genaue Ermittlung der Böschungen, Conturen und Durchschnitte der äusseren Bergformen, eine grössere Genauigkeit in der Bestimmung der Gesteingrenzen und ihres absoluten und relativen Niveau's. An eigner Ausführung von Analysen hinderten mich theils die vielen täglichen Ansprüche des Dienstes und des Lebens, theils der Umstand, dass namhafte Chemiker solche in Aussicht stellten und die erweckten, später nicht erfüllten Erwartungen derartige Unternehmungen lähmten. Die Feststellung des specifischen Gewichts erfordert bei der nothwendigen Sorgfalt leider viel Zeit und eben letztere trat auch umfassenden mikroskopischen Untersuchungen hemmend entgegen. Die Zersetzungserzeugnisse und Contactverhältnisse lassen sich wegen der ungenügenden Bodenblößen nur unvollkommen verfolgen, und die Formationengrenzen werden oft durch den von den Höhen herabtreibenden Schutt verhüllt. Die Bestimmungen der Bergprofile sollten mit der genaueren auf die Niveau-Karten begründeten Aufnahme verbunden werden und unterblieben, weil letztere erst so spät dem Verkauf übergeben wurden. Da ich nun die bezeichneten Vervollständigungen von den Launen der Zukunft abhängig machen müsste, so schliesse ich meine Mittheilungen innerhalb der vorgelegten Grenzen ab. Sie werden hoffe ich gleichwohl einen Beitrag zur geologischen Kenntniss eines seither ebenso sehr vernachlässigten Gebirgs, wie die Rhön, abgeben und vielleicht zum weiteren Studium des Vogelsbergs veranlassen, dessen geologischer Bau sich hauptsächlich in seinem südöstlichen Quadranten, zu welchem meine Section zum Theil gehört, erschliessen wird.

Die Herrn Sectionsnachbarn bitte ich wegen des durch den natürlichen Zusammenhang veranlassten Ueberschreitens der Grenzen des von mir bearbeiteten Gebiets um Nachsicht. Zum Verständniss meiner Bemerkungen über die benachbarten Gebiete dient die Anschauung der Kartenabtheilungen von Kurhessen, Schwarzenfels, Schlüchtern, Gelnhausen vollständig.

Schliesslich erlaube ich mir noch folgende Bemerkung. Die Rhön wie der Vogelsberg bieten dem Beobachter nur wenig Aufschlüsse und der mit der Localität nicht vertraute Reisende verliert viel Zeit und findet oft die ent-

scheidenden Stellen doch nicht auf. Um nun zur Verbreitung einer allgemeineren Kenntniss der für die älteren und jüngeren vulcanischen Erzeugnisse Deutschlands und Europa's so wichtigen Rhönischen und Vogelsberger Verhältnisse unter den Geologen durch unmittelbaren Augenschein in der Natur beizutragen, spreche ich meine Bereitwilligkeit zur geologischen Führerschaft nach beiden Berggruppen hiermit aus. Ich stelle daher den Herrn Geologen, welche sich mit jenen Bergen näher bekannt machen wollen, meine Sammlung gern zur Verfügung. Auch werde ich zu dem Zwecke meine Juli- und Herbst-Ferien auf Vorträge und Demonstrationen über meine Sammlung und Excursionen in die Rhön und den Vogelsberg verwenden, wenn mir dahin zielende Wünsche von Fachmännern 6—8 Wochen vorher mitgetheilt werden.

Fulda, im Juli 1861.

Gutberlet.



Einleitung.

Mathematisch-geographisch oder astronomisch begrenzen der Meridian 27^0 und $27^0 20'$ die Section gegen Westen und Osten, im Süden und Norden die Parallelkreise $50^0 24'$ und $50^0 36'$ N. Br

Politisch gehört sie zu etwa zwei Drittheilen dem Kurfürstenthum Hessen und zu einem Drittheil dem Grossherzogthum Hessen an; sie umfasst, geschichtlich betrachtet, altdarmstädtisches, altfuldisches und Hanauisches Gebiet;*) ethnographisch macht sie einen Theil der Grenze zwischen Nord- und Süd-deutschland aus.

Ihre Orographie führt uns recht in das Herz von Deutschland, da wo der an Natur- und Staatsverhältnissen so wechselreiche mitteldeutsche Höhenzug zwischen Rhön und Vogelsberg ein gegen Süden durch die s. g. Wasserscheide geschlossenes,**) gegen Norden nach dem althessischen reizenden Hügellande weit geöffnetes grosses landschaftliches Amphitheater bildet. Zugleich mit diesem Blick auf das Gelände erwächst der geographischen und geologischen Beschreibung einer vereinzelt Kartenabtheilung die Nöthigung einer Vorführung losgerissener Theile ausser dem natürlichen Zusammenhange und es muss ihr eine Skizzirung des Ganzen wenigstens in der Ausdehnung gestattet sein, welche sein Verständniss in beiden Richtungen vermittelt. Den Grund oder die Rückseite unserer Ringbühne bildet die am Rinnal der Fliede aufsteigende, sich bis zur Wasserscheide erhebende, von Thälern und Schluchten durchfurchte schiefe Ebene; den rechten, östlichen und grösseren Flügel der Westabfall des Rhöngebirgs, den kleineren westlichen die Ostseite oder Nordostseite des Vogelsgebirgs. Das Proscenium zieht sich an der unteren Fliede zur Fulda hinab

*) Fulda selbst liegt an der alten Grenze der Wettereiba-, Neuenberg schon innerhalb der letzteren, wenn wir bis auf die Urgeschichte des Orts zurückgehen.

**) Dieser lange breite Rücken verbindet die beiden genannten Bergsysteme mit einander, bildet zwischen Weser und Main (Rhein) eine Gefiessgrenze von seltener Schärfe in der Scheidung der beiden entgegengesetzten Abdachungen, der nördlichen und südlichen, und hat geographisch wie geologisch eine so ausgeprägte Eigenthümlichkeit, dass man ihn in den geographischen Lehrbüchern fortan speciell wird hervorheben müssen. Ich schlage für denselben den in der Gegend gebräuchlichen Namen „die Wasserscheide“ vor.

und begleitet sie bis zu ihrem Austritt aus der Section. In der westlichen Hälfte des Gebiets entfalten sich die Gewässer fächerförmig von ihren tiefsten Punkten gegen die Höhe in der Richtung von N.-O. gegen S.-W., in der östlichen dagegen aus N.-W. gegen S.-O. In der Zwischensenke die Fliede hinauf zerfingern sich die Bäche aus Norden gegen Süden. Von beiden Seiten strömen die Wasser zur Fulda hinab in Richtungen, die den eben bezeichneten entgegengesetzt sind. Wir entwickeln nur die Westseite des Geflusses und folgen ihm in dem Sinne aus N.-W. gegen S.-O. Die Quellen der Altfell sammeln sich auf den höchsten Partien des Oberwalds und berühren nach ihrer Vereinigung südlich von Stockhausen nur einen kleinen Theil des Kurhessischen Gebiets, indem sie die Gemarkung von Moos durchfließt und weiter nördlich in die Fulda fällt. Ebenfalls auf den höchsten Flächen des Vogelsbergs entspringen die Lüder, ihre westlichen Zuflüsse und der Moosbach, die Jossa aber auf der geologischen Grenze der vulcanoidischen Gesteine und des bunten Sandsteins, und ihre andern östlichen Zuflüsse, zumal die kalte Lüder mit ihren Nebenbächen, in dem aus diesem bestehenden, gegen die Fulda vorspringenden, nicht mehr zum Vogelsberge gehörenden Bergaufwulst im Siebertser und Gieseler Forste. Im Innern des letzteren entwickelt sich noch das Bachgeflecht der Giesel und fällt ostwärts ausserhalb der Section bei Johannisberg in die Fulda. Aus seiner südlichen Hälfte und den äussersten östlichen Auszweigungen des Vogelsbergs rinnen das Lützgrunder- (Ellerser-) Wasser, die Kemmete, das Magdloser und Stillerzer Wasser als westliche Zuflüsse in die Fliede. In S.-O. nimmt diese noch die Kalbach zu sich aus einem versteckten Winkel der Wasserscheide und mehr nordwärts die Nussbach und die blos mit ihren Mündungen in das Kartengebiet gehörende Rebbach und schöne Fulda auf. In der nordöstlichen Ecke des Kartengebiets sind nur kleine Wasser vorhanden, welche meist keine besonderen Namen führen. Ganz im S.-W. sendet eine Terrainsenke die meteorischen Niederschläge durch die Thalrunzen des Steinbaches (Hintersteinau) zur Sinn und zum Main in den Rhein hinab.

Die beiden tiefsten Stellen des Terrains sind die am Ausfluss der Fulda 232,25 Meter und an dem der Lüder 230,58 M. Von dort steigt die Thalsole der Fulda aufwärts bis 251,08 M. Die Lüder erreicht bei der Einmündung der kalten Lüder die Meereshöhe von 259,87 M., an der Landesgrenze 304,43 M. Ihre östlichen Nebenflüsse erreichen die Jossa 489,61 M., die kalte Lüder bis an die Vereinigungsstelle ihrer obersten Quellen 316,99 M., und letztere etwa im Mittel 440 M. Meereshöhe. Die Giesel hat in der Johannisaue die Höhe von 258,93 M., bei Giesel 313,85 M.; ihre Quellen fallen in das mittlere Niveau von 375 M. Der Spiegel der Fliede liegt bei Kerzell 268,03 M., östlich von Kautz 313,85 M. hoch, der des Kemmetenbaches bei Ellers 273,05 M., S. von Reichlos 475,80 M. hoch, des Magdloser Wassers bei Flieden 312,59 M., bei Magdlos 319,54 M., seiner Quellen im Mittel 375 M. hoch. Das Stillerzer Wasser mündet bei 286,13 M. in die Fliede und quillt 392,31 M. über dem Meere. Auf der Ostseite theilt die schöne Fulda mit der Fliede das Niveau von 268,66 M., der Rebbach geht von ihr in 268,66 M. ab und steigt bis

274,93 M., die Kalbach bei Oppert 274,62 M. und erhebt sich bis 368,77 M., der Steinbach bei Schweben 279,33 M. und erreicht 378,19 M., das Rückerser Wasser durchläuft von der Fliede bis an die Grenze die Niveaudifferenzen von 291,88—344,23 M.

Bodenrelief und Vertheilung der Gewässer bedingen sich wechselseitig und können die Anschauungen darüber nicht wohl getrennt werden. Letztere bestimmt die Lage des grösseren Theils der Bergmasse nach ihrer Erstreckung und Neigung im Allgemeinen wohl innerhalb unverkennbarer Grenzen, dagegen werden die Sonderheiten des Ersteren sich nach Gesetzen entwickeln, die mehr in der petrographischen Eigenthümlichkeit des Gesteins, der ihm durch Hebung und andere Ursachen ertheilten Lagerung, im Schichtenbau u. s. w. begründet sind. Wenn auch eine nähere Betrachtung dieser Verhältnisse in die specielle petrographische Beschreibung der einzelnen Gebirgsglieder gehört, so ist hier doch eine allgemeine rein orographische Uebersicht der ganzen Bergplastik gestattet. Eine solche zeigt sofort eine grosse Gesetzmässigkeit in der letzteren. Sieht man nämlich von den verschiedenen Schluchten und Rücken grösserer zusammengehöriger Bergmassive ab, und bildet man eine gewisse, sowohl auf die äussere Configuration wie auf die innere geologische Structur basirte mittlere Oberfläche, so bauen sich an den Rändern der buchischen*) Thalbuch Systeme von Trias-Ellipsoiden auf, dort im Osten an der Rhön etwas höher, auf der Westseite von dem Vogelsberg etwas niedriger, und in eine noch geringere Tiefe sinkend, die gesammte Wasserscheide entlang. Diese Erdaufwölbungen reihen sich wellenartig zu Hochthälern aneinander, die ihren Zusammenhang noch untereinander erhalten oder ihn durch spätere Eruptionsspalten oder tiefgreifende Erosion verloren haben. Auf solchen Grundflächen, den Wellenthälern, lagerten die Sümpfe der Tertiärzeit im Süden und Westen vollkommen horizontal, sich auch meist in der äusseren Gebirgsgestaltung aussprechende Hochplatten ab, auf ihnen sowie auf jenen treten nun die obersten Bergglieder, den verschiedenen vulcanischen Eruptivphasen angehörig, empor. Im Osten auf der Rhön zahllose Kuppen, Kegel und Rücken von der mannigfaltigsten Gestalt, wie sie in reizender Gruppierung kaum zum zweiten Male auf Erden gefunden werden mögen. Im Westen auf dem östlichen Vogelsberge breiten sich langgezogene flache Decken darüber hinweg, an deren Saume flache Aufwölbungen und im Innern stumpfe, flach gewölbte Höhen oder hier und da ein einsamer Kegel aufragen. Nur an wenigen Stellen trennen sich lange und breite Gesteinrippen von denselben und ziehen in grössere Tiefe hinab. Im Hintergrund der Landschaft, auf der Wasserscheide, unterscheidet das Auge eine jener Basis parallele Hochcontur, sich weit von der Rhön bis nahe an den Vogelsberg ohne Unterbrechung hinstreckend; auf ihr erscheinen in einem noch höheren Spiegel einzelne langgestreckte Rücken, im Osten die Gestalt von Felsriffen oder zer-

*) Buchen, Buchenland, Buchonia, Vagonia hiess das Land zwischen der alten Wettereiba und dem Grabfeld.

fallenen Riesenmauern annehmend und von abgestumpften Kegelbergen ausgehend, die mit der flachen Umwallung der Craterform angehören, wie sie auch hier und seitwärts der Hauptzüge erscheinen. An verschiedenen Stellen wachsen aus diesen Bergbänken gedehnte seitliche Rücken nach unten ab. In S.-O. in der Rhön erreicht die mittlere Oberfläche die Höhe von 1650 M., im S.-W. auf der Vorhöhe des Vogelsbergs etwa 455 M. und im S. von 440 M. Im Innern der Thalsenke wechseln die Bodenerhebungen zwischen den Grenzen 230 und 470 M. über Meer.

Die weitesten zu der Muldenform zählenden Thalbecken sind das der Fulda, das tiefste das von Kerzell und ein südlicheres die Umgebung von Neu-hof. Eine eigenthümliche Hochthalform ist durch die Erstreckung des Keupers scharf bezeichnet. Sie gehören zu den zusammengesetzten Thalbildungen und wird dieser Character so wie der von den Thälern der Gegend überhaupt weiter unten aus dem geologischen Bau der Gegend klarer hervortreten.

Eine weiter gehende Schilderung der Bodenspecialitäten begleitet die Darstellungen der besonderen Formationen.

Wie in der angewendeten orographischen Weise die Gegend sich geographisch nach W., S. und O. abschliesst, wobei sie gegen N. in das hügelreiche althessische und altfuldische Land übergehend allerdings keine bestimmte Grenze hat, (sie kann nördlich ausserhalb der Gebietsgrenze wohl in die Vereinigung der westlichen und östlichen Seitenflüsse der Fulda gelegt werden), so erkennt das Auge sofort nach jenen Richtungen in den eben erwähnten Berggestalten und in ihrer Gruppierung auch ihre geologische Abgrenzung. Den Untergrund der Gegend baut die hier im Allgemeinen mit der Keuperlettenkohle endende mitteldeutsche, den grösseren Theil von Kurhessen construirende Trias auf. Dem Sandsteine gehören die meisten der sanften, flacher geböschten Bergformen, an deren Bau Röth und Muschelkalk, ohne grössere selbstständige Gestaltung zu erreichen, zuweilen Theil nehmen. Gerade auch am Saume unseres Thalbusens nach jenen drei oben bezeichneten Weltgegenden hin, fügen sich die Tertiärglieder geschmeidig in die angedeuteten Triasbecken, während die höchsten Bergzinnen über und neben ihnen die Hochebenen der anliegenden Berggruppen ummarken oder selbst in Plateaugestalt übergehen, und als Kegel, Kuppen und Decken der vulcanoidischen Gesteine aus der Familie der Phonolithe, des älteren Basalts, des Trachyts, der jüngeren Basalte, (der Andesite?) der Feldspathlaven und Nephelinsteine Zeugniß von einer erloschenen grossen vulcanischen Thätigkeit geben.

Das Klima der gegen S. durch den in seiner niedrigsten Stelle etwa 375 M. hohen Rücken der Wasserscheide verschlossenen Bucht wird durch diesen Umstand und ihre nördliche Abdachung überhaupt viel rauher, als in anderer Gegend gleicher mittlerer Meereshöhe. Die südlichen Luftströmungen übersteigen erst 375—540 M. hohe Berge und kühlen sich dadurch stark ab, ehe sie gegen N. in das Thal niedersinken. In dem südwärts geneigten Thale der Kinzig, in dem lachenden Thale von Schlüchtern, ist es daher auf der entgegengesetzten Seite, auf der Südseite derselben Wasserscheide, ungleich milder.

Wir wenden uns nun der südwestlichen Seite der Landschaft, dem von S.-W. gegen N.-O. zur Fulda einsinkenden, N.-O. Abfall des Vogelsbergs besonders zu.

Erster Theil.

S e d i m e n t ä r - G e s t e i n e .

I. Trias.

A. Formation des bunten Sandsteins.

1. Gruppe. Bunter Sandstein.

Der allgemeine Character des bunten Sandsteins in der Section stimmt mit der Bildung derselben im Stromgebiet der Weser im Wesentlichen überein; nur hier und da kommen einige ungewöhnliche Erscheinungen vor. Wie allenthalben überwiegt der Sandstein an Masse bei weitem die Thon- und Mergelager. Die Mergel-, Thon- und Mergelthon-Arten wechsellagern mit dem Sandstein auf mannigfaltige Weise und gehen ebenso vielfältig in allen möglichen Uebergängen, wie auch hier und da kohlsaurer Kalk, in das Innere des Sandsteins als Bindemittel der Kieselkörner ein.

Hiernach kommt der Sandstein in den mannigfaltigsten Abänderungen vor, denen sich die Varietät des Quarzsandsteins noch zugesellt, wenn sich das Bindemittel in hohem Grade oder ganz (wie dieser Uebergang aus Thonsandstein oft beobachtet wird) zurückzieht. Hin und wieder zeigt sich Kaolin und ein feldspathartiges Fossil als Bindemittel; letzteres bildet wohl auch dünne Schichten für sich, wie an der alten Strasse zwischen Flieden und der Ausspanne, bei dem Hof Biland, bei Dorfborn, Niederrode, südlich von Oberbimbach u. s. w.

Ausser den Hauptgebirgsgesteinen kommen mancherlei verwandte untergeordnete Lagermassen und Begleiter vor. Die wichtigsten unter ihnen sind Quarzfels, Thonquarz, reiner Sand, Eisenstein, Schwarz- und Graubraunsteinerz.

Das Korn des Sandsteins hält vorherrschend das Mittel zwischen dem feinen und groben, geht aber auch auf weite Strecken in das grobe und sogar grosskörnige über, zuweilen nimmt es Dimensionen von mehreren Zollen an und erhält das Gemenge dadurch viel Aehnlichkeit mit den Conglomeraten des Grauliegenden, wobei es auffällt, dass eine Schicht feinkörnig erscheint, während die darüber und darunter liegende ohne Uebergang grobkörnig ist. Das Kaliber wird nur selten dem blosen Auge unkenntlich.

Die Körner vertreten alle Varietäten des Quarzes, sogar die amorphen Abänderungen desselben; zu ihnen gesellen sich noch Kaolin und feldspathartige Partikeln und Einmengungen.

Im Allgemeinen zeigen sich die Kieselkörner in der ganzen Section crystallinisch und crystalloëdisch und wechseln aus der Klarheit des Berg-crystals durch den Milchquarz in den Eisenkiesel.

Selten treten in den gedachten Abänderungen vollkommene Crystalle auf, meist die sechsseitige Säule mit der sechsseitigen Zuspitzung an beiden Enden (12 P. u. 6 E.); gewöhnlich sieht man nur eine Spitze, oder nur eine Crystallfläche, oder nur Theile von einer solchen, oft auch nur crystalloëdische Flächen. In allen Fällen erscheinen die umgrenzenden Flächen der Körner mannigfaltig crystallinisch facettirt, oft so ausserordentlich zart, dass die geringste Reibung eine Ritzung, Politur oder Schliff hätte veranlassen müssen. Nicht selten sind diese Crystalloëde ineinander verwachsen und hinterlassen nach der Trennung Eintiefungen. Sie erinnern dann an die Geschiebe mit s. g. Eindrücken, über deren Deutung ich mich in kurzen Mittheilungen in dem Notizblatt des Vereins für Erdkunde in Darmstadt (II. Folge Nr. 27. April 1859. pag. 51.) geäussert habe.

Reich an grossen Geschieben sind vorzüglich folgende Fundstätten: Der Nordabhang des Rippberges bei Hattenhof, die Gegend zwischen Mittelkalbach, Oberkalbach und Eichenried, am Wege von Neuhoef nach Schweben, zwischen Schweben und Rückers, der Sandsteinbruch, unmittelbar N. O. an Grossenlöder, der Schelmenstrauch bei Unterbimbach östlich an Rückers, auf der Höhe (Weinstrasse) nördlich von Oberkalbach, Gemarkung von Lauchendorf, Stillierz, Unterstork, Harmerz, Zirkenbach, Zell, der Thalhang östlich der Fliede südlich von Kerzell, die Umgebung der Mittelkalbacher Ziegelei, westliche Gemarkung von Mittel- und Niederkalbach, das Steinknörzchen, Hattershausen, Hatterode (letztere im N. W. ausserhalb der Section).

Das verbreitetste Bindemittel des Sandsteins ist ein Mergelthon und ein von Kalk freier Thon, welcher häufig ganz weiss aber meist in verschiedenen Graden von Eisenoxyd-Eisenoxydhydrat und Manganfossilien entweder ganz gefärbt oder von letzteren nur punctirt und durchsprengt erscheint. Zuweilen ist dasselbe durch erdigen Chlorit gefärbt, der in Mengung mit den andern Substanzen mancherlei Abänderungen der Farben hervorbringt. Der Bruch zeigt keine von dem Allgemeinen abweichende Eigenschaft.

Das Bindemittel ist viel gleichmässiger durch den Sandstein vertheilt als in andern Gegenden, indem es sich nur selten in Nieren und elliptischen Massen aussondert, da es meist in geringer Menge auftritt. Nur einzelne Schichtengruppen sind reich an rothem, in der Regel stark eisenschüssigem Thon und Mergelthon, der auch wohl an einzelnen Stellen Lager von 1 Zoll bis 2 Fuss Mächtigkeit bildet. (Felspartie an der Strasse S. von Kerzell, W. und S. von NeuhoF, S. W. an Flieden, bei der Döngesmühle an der Strasse S. von Tiefengruben, an der N. Seite von Zell u. s. w.) Nicht selten kommen poröse Abänderungen vor, indem das Bindemittel nicht alle zwischen den Körnern befindliche Räume ausfüllt, zuweilen zeigen sich auch Drusen und andere leere Räume bis zur Grösse von einem Cubikzoll und darüber. (Umgebung von Zell, Harmerz. Rommerz u. s. w.) Aus der geringen Menge des Bindemittels geht durch feine oft sehr leichte Auswaschung eine gänzliche Aufhebung des Schichtenverbands hervor und es bleibt der Sand als bloßes Aggregat zurück. (Die Felder S. unter dem Trätzhof, westlich von der Bronzeller Papiermühle, in der Umgebung des oberen Steinbruches bei Hauswurz, auf der Höhe zwischen Rückers und Schweben, bei dem Kesselbrunnen im Gieseler Forst, am Wege von Hauswurz nach Giesel, östlich an Mittelkalbach, westlich von diesem Orte im Dotzerod, am S. O. Fuss des Aschenbergs bei Horas, in der Gemarkung Lehnerz, Kämmerzeller Forst u. s. w.)

Im Thonsandstein zeigt sich manchmal ein entgegengesetztes Verhalten, die Kieselkörner werden fortgeschlämmt und das Bindemittel bleibt zurück (Gegend zwischen Schweben und Rückers, östlich und nordöstlich von NeuhoF, am Wege von hier nach Bucheller, in der Gemarkung Blankenau, Hainzell, Kleinfelder, Zell, Johannisberg u. s. w.) Dieser Umstand bewirkt meist einen kalten nassen, sehr undurchlassenden Ackergrund, der dem Landwirth in hiesiger Gegend, so weit es den Boden an sich anlangt, die meisten Schwierigkeiten bereitet. Geschieht die Wegspülung der Körner in dem Mergelsandsteine, so bilden sich locale Lehmager.

Die Färbungen verhalten sich wie in der Formation im mittleren und nördlichen Deutschland überhaupt; Streifung, Bänderung, geflecktes, getüpfeltes u. s. w. Ansehen kommt aber wohl verhältnissmässig häufiger vor, als anderwärts, und zwar meist in Folge der Einwirkung von Manganfossilien, welche auch sehr schöne flammige und wolkige, sich nach allen Richtungen ausbreitende, Zeichnungen vorzugsweise parallel der Schichtung im Gestein bilden, namentlich in den Steinbrüchen von Hauswurz. Eine Streifung in den crystallinischen Abänderungen wird durch schichtenweise Einstreuung von dunkeln Körnern von Kiesel, Braun- und Rotheisenstein und Graubraunstein bewirkt.

Die Festigkeit des Gesteines wechselt von der Verbandlosigkeit der Körner bis zu den höchsten dem Gestein eignen Graden. Auch hier ist im Allgemeinen der Mergelsandstein lockerer als der Thonsandstein. Oft ist die Adhäsion der Körner an das Bindemittel sehr gering. Die reinen Kieselsandsteine machen diese Abstufungen ebenfalls durch, zeigen da aber, wo die Adhäsion der Ge-

mengtheile an einander eine starke wird, den höchsten Grad von Zusammenhang.

Anstatt einer Wiederholung und ausführlichen Beschreibung der bekannten Phänomene, welche in Hausmanns Uebersicht der jüngeren Flötzgebirge im Flussgebiete der Weser eine so vortreffliche Schilderung gefunden haben, kann hier wohl eine Aufzählung der wichtigsten Fundstätten Platz greifen, an welchen sie besonders ausgeprägt vorkommen.

Weisser und hellgefärbter Thonsandstein in der Gemarkung von Rückers; zuweilen ist das Bindemittel in dünnen Schichten, (in der Umgebung des Hofes Biland an der alten Strasse, in den Gemarkungen Stillierz, Magdlos, im Rommerzer, Gieseler, Sieberzer, Bimbacher und Kämmerzeller Forst, im Bruche zu Schweben u. s. w.) ausgesondert.

Rothe Thonsandsteine findet man entlang der alten Strasse von Johannisberg nach Neuhoof; das Bindemittel bildet ein unplastischer rother eisenschüssiger Thon, hier und da in Flötzchen und Gallen ausgesondert, mannigfach an das rothe Todtliegende erinnernd, bei Harmerz, Zell, Istergiesel, Neuhoof u. s. w. Ein lockerer sehr poröser Thonsandstein mit wenigem Bindemittel stehet in dem Steinbruch N. O. an Grossenlüder an.

Rothe Farben von theils Thon-, theils Mergelsandstein werden gefunden auf dem Terrain zwischen Giesel, Rommerz und Brandlos, in der Tiefe des Kemmetethals, auf der Höhe zwischen dem Grashof und Neuhoof, südwestlich von Mittelkalbach, am Fahrweg von Mittelkalbach nach Schweben, bei Flieden, in der Umgebung von Zirkenbach, Harmerz, Niederroda, Oberroda u. s. w.

Gelbe Farben in Thon- und Mergelsandsteinen sind besonders intensiv N. W. an Ellers vorhanden, zumal am s. g. gelben Küppel, weiter in der südöstlichen Gemarkung von Oppertz, am Wege von hier nach Hattenhof, auf dem Terrain zwischen Bücheller und Schweben, zwischen Rückers und Schweben, nordwärts des Grashofes, im westlichen Dotzerod bei Mittelkalbach, wo sich gelber Thoneisenstein häufig ausscheidet, S. von Oberkalbach, wo man auch viele Stücke von Gelbeisenstein findet.

Grauen Farben in Sandsteinen mit den verschiedenen Bindemitteln und in dem Quarzsand begegnet man vorzugsweise in den Gemarkungen von Harmerz, Zirkenbach, Zell, Mös, Horas u. s. w.

Blassgrüne Farben von Chlorit herrührend kommen seltener in, der oberen Gruppe nahen, Schichtensystemen vor; ein ausgezeichnetes Vorkommen von grünem Mergelsandstein sieht man N. von Schlitz (ausserhalb) der Section.

Der crystallinische Zustand der Quarzgemengtheile kommt in allen Varietäten des Sandsteins vor, vornehmlich aber in dem reinen Quarzsandstein; bemerkenswerthe Vorkommen sind: die Spitze des Heiligenbergs, wo sonderbarer Weise auch ein grosser Block Süsswasserquarz vorkommt, Unterstork, Hauswurz, die Felder der Spatzenhöfe, zwischen Giesel und Istergiesel, am Wege von Niederroda nach Istergiesel, an verschiedenen Stellen des Gieseler Forstes.

Zell, der Kämmerzeller Forst, Gemarkung Oberkalbach, die Gegend von Höf- und Heide-*) und Stillierz (ein wahres Museum crystallinischer Sandsteine), Katzenberg bei Flieden, Sulhof, Struthhof, verschiedene Punkte im Sieberzer Forst, auf dem Vemel (besonders dürre scharfkantiger Sandstein), der Mühlberg bei Unterbimbach, die nordwestliche Gemarkung von Müs u. s. w.

Weitere Varietäten des Sandsteins nach der Färbung, als z. B. punktirte, gesprenkelte, gefleckte, gestreifte u. s. w., und nach der Structur massige, regellos zerklüftete, schieferige u. s. w. kommen in der allgemein bekannten Weise vor.

Die Begleiter des Sandsteingemengs, Glimmer, Chlorit, Talk, sind im Ganzen hier weniger vorhanden als anderwärts; ersterer häuft sich beträchtlich in dem Bruche südlich von Schweben und am nördlichen Thalhang der Kemmete und a. a. O.; Magneteisenstein, Eisenglimmer, Rotheisenstein, Brauneisenstein, sammeln sich hin und wieder stärker an, so namentlich Aussonderungen von Brauneisensteinen N. O. an Zell, Gegend von Neuhof, Stillierz, Lauchendorf, Grossenluder etc.

Grau- und Schwarzbraunstein erscheint als Gemengtheil jener in crystallinischer Gestalt ausgedehnten Schichten, z. B. in der Umgebung des Windhofs, bei Grosseulder in einzelnen Schichten, in kleineren Partien bei Rommerz, N. W. an Neuhof, und auch ausgesondert in Flötzchen und Nestern in der Gemarkung Neuhof, Flieden, Lauchendorf, Stillierz, welches Vorkommen von dem früher erwähnten als Färbungsmittel wohl unterschieden werden muss. Auch als Flächen- und Massendendriten beobachtet man den Braunstein oft; letztere verbreiten sich gewöhnlich von der Schichtenabsonderung, minder häufig von Nebenabsonderungen, rechtwinkelig in die Masse. Ausgezeichnete Massendendriten fanden sich auch S. O. unter dem Trätzhof auf den Nebenkluftfen, auf der Höhe westlich von der Bronnzeller Papiermühle, im Bruche S. O. von Schweben als Kluftausfüllung. Auch sphäroidisch und nierenförmig ordnen sich Dendriten des Mangans und des Eisenoxyds, wie man das namentlich bei Mariaspring bei Göttingen so schön sieht, und hinterlassen nach dem Verwittern hohle Räume (Gegend von Neuhof, Hauswurz).

Als Ueberzüge über die Kluftflächen verbreiten sich die Substanzen in den Schluchten W. von Dorfborn, bei dem Hofe Biland, (an diesen beiden Orten auch fleckenförmig in das Innere), bei Istergiesel, bei Zell, Zirkenbach, Harmerz, hier auch im Innern, Ellers, Dotzenrode bei Mittelkalbach, unter dem Grashof.

Andere, dem Sandstein in verschiedenen Gegenden eigenen Beimengungen finden sich gar nicht, kohlig bituminöse Stoffe nur selten in Spuren. Thon, Schieferthon, Mergelthon bilden Schichtenablösungen. Es hat den Anschein, als kämen Glimmer, Talk und Chlorit in letzteren verhältnissmässig mehr vor,

*) Jetzt zu der Gemeinde Lauchendorf vereinigt.

als im Sandstein selbst. Sandige Abänderungen dieser Gesteine bilden wohl auch Uebergänge in Sandstein.

Der Sandstein bildet die Unterlage des ganzen Kurhessischen Theils der Section und ist nur in den Ausbruchwegen der vulcanischen Gesteine unterbrochen, sowie er weithin im Stromgebiet der Weser und im Bereich der fränkischen Saale und der Kinzig vorherrschend die Oberfläche des Terrains darstellt; der kurhessische Antheil der Section kann als ein Sandstein-Relief angesehen werden, was nur in Westen und Süden von vulcanischen und tertiären Bildungen eingesäumt wird, auf dessen in Nordwesten gelegenen geologisch tiefsten Boden noch zwei Schalen von Röth, Muschelkalk und Keuper aufgesetzt sind. Die Mächtigkeit des Sandsteins scheint hier wie in der Rhön eine ausserordentliche zu sein. Man kann dieses namentlich aus den flach gegen W. geneigten crystallinischen Straten östlich bei den Spatzenhöfen erkennen, die nach einer freilich ungefähren Schätzung doch mindestens 1000' unter der Grenze zwischen Röth und Sandstein liegen, während noch in den grössten Tiefen von da gerechnet bis an den Kemetebach, N. bis Sieberz, Mächtigkeitsdifferenzen von 600 Fuss resultiren, ohne dass irgendwo, wie in so vielen Gegenden, am Schlosse zu Heidelberg, namentlich am Spessart in den tiefsten Schluchten, im nördlichen Deutschland, das Kupferschiefergebirge entblöst wäre. Nehmen wir die in der benachbarten Rhön gebotenen Haltpunkte zu Hilfe, so stellt sich die Mächtigkeit der Sandsteinbank wohl auf 2000' fest.

Die gesammte äussere Gestalt des Sandsteins lässt sich nicht wohl anders auffassen, als dass man ihn mit Beziehung auf das in der Einleitung Gesagte als ein Aufbruchs-Ellipsoid betrachtet, dessen Hauptachse von N. W. gegen S. O. streicht und dessen Massiv sich zu zwei Ansteigungen erhebt, von denen die eine grössere zwischen Giesel und den Spatzenhöfen liegt, die andere kleinere in die Gegend von Uttrichshausen und Oberkallbach, in der anstossenden Section Fulda gelegen, fällt. Zwischen dieselben bettet sich die von S. W. gegen N. O. verlaufende Thalsenkung der Fliede. Von jenen beiden Höhepunkten aus erscheint für flüchtige Blicke das Massiv zufällig radial von den Thälern durchfurcht, bei näherer Betrachtung indessen befolgen sie ihrer ganzen Länge nach oder nur einzelne Thalwindungen ausgenommen die Stunde des allgemeinen Streichens und Fallens und characterisiren sich als Spalten und Risse der Erhebung des ganzen Ellipsoides, welche hauptsächlich gegen die beiden bezeichneten Punkte gerichtet war. Die zwei Parteen haben bei ungleicher Flächen-Ausdehnung das Uebereinstimmende, dass die Thalzüge am längsten gegen N. W. verlaufen, während sie gegen S. O., N. O. und S. W. ganz kurz abfallen. Ausserdem tragen sie oft das Gepräge von durch die Wasser ausgewaschenen Aufbruchsrisen. Die Dauer der Corrosion lässt sich etwa bemessen, wenn man bedenkt, wie diese Gegenden schon seit der Keuperzeit den atmosphärischen Zerstörungsprocessen ausgesetzt waren. Die Schichten des Keupers, des Röths, des oberen Theils des bunten Sandsteins wurden weggeführt. Die Thalgehänge lassen daher kaum einmal anstehende Felsen wahr-

nehmen, so z. B. die Süd- und Nordseite des Kemmetethals, an der Altfell, Lüder, Fliede und Fulda, wie denn überhaupt grössere Felsblösen im Verhältniss zur Fläche nur wenig vorkommen; sie sind meist mit Schutt zerstörter Sandsteinschichten unter der Vegetation bedeckt. Die längere Thätigkeit der umgestaltenden Potenzen hat denn auch den Bergformen durchweg eine ungewöhnliche Abrundung ertheilt und es fehlt die sonst wohl auftretende gradlinige Contur. Zwischen den Hebungsthälern erscheinen daher auch Berge und Thäler als reine Erosionsformen. Sind die Thäler in jenem wie in diesem Falle rechtwinklig gegen die Schichtung eingefurcht, so sind sie eng und tief und bilden dann nicht selten eine Kette von aneinandergereihten, wie ich sagen möchte, streichenden und fallenden Thalbruchstücken, welche der streichenden oder der fallenden Nebenkluft folgen, deren einspringende Winkel mit Schutt ausgefüllt und deren vorspringende Winkel allmählig durch Verwitterung abgestumpft wurden. Die Thäler erhielten dann wohl auch die Richtung der Diagonale zwischen den beiden Nebenabsonderungen. Ein Blick auf die Karte macht sämmtliche Verhältnisse klar. Einen seltenen gradlinigen Vorlauf nimmt das meistens den streichenden Nebenküften folgende Kemmetethal. Die Erosionsthäler und Thälchen zeigen im Allgemeinen einen mehr graden Verlauf. Erscheinen die Thalgehänge dagegen der Schichtenstellung conform, so sind sie offen und flach. Jene Thalbildung findet man in den vorhin bezeichneten beiden Theilen der Section, in dem nordwestlichen Theile der Sandsteinverbreitung, im südwestlichen Theile in den von dem Vogelsberg gegen W. hinabziehenden Schluchten und in der südöstlichen Partie der Karte. Dem andern Gesetz folgt das Thal der Fliede aus den Quellgegenden derselben bis nach Löschenrode, das offene weite Thal der Fulda bis unterhalb Maberzell, indem die Fulda von da plötzlich gegen N. gekehrt sich durch eine enge Spalte der ersten Art windet, und die Thalbildung, welche sich von Johannisberg nach Grossenlüder, in der Richtung der Keuper-Mulde, zieht und zwischen Schulzenberg und Haimberg partiell eine bedeutende Zusammenziehung erleidet.

Insofern sich die Berge als Glieder zusammenhängender Züge erkennen lassen, sind sie bereits schon in der Einleitung einer näheren Betrachtung unterzogen worden, welcher hier nichts Wesentliches mehr beigefügt werden kann.

Wie aus dem Mitgetheilten bereits hervorgeht, sind Felsenbildungen nur in geringer Zahl und von unbedeutenden Dimensionen vorhanden. Freistehende Felswände kommen östlich von den Spatzenhöfen, südlich von Kerzell an der Landstrasse, in den Gemarkungen von Flieden und Neuhof, in dem Kemmetegrund, in der Nähe von Ziegel, in der Umgebung von Löschenrode, bei Unterbimbach, Müs, zwischen Unterbimbach und Lüdermünd, in der Gemarkung Horas, im Fuldathal von Glaserzell bis Kämmerzell, bei Uffhausen, Stockhausen, im Gieseler Forst u. a. O. vor. Ausserdem erscheint der Felsbau nur durch Abwaschungen in Hohlwegen, Wasserläufen, Chaussee-, Steinbruch-Bauten u. dgl. in ganz flachen Parteen blosgelegt.

Die sonst in dem bunten Sandstein oft so regelmässige Absonderung sieht man selten, und eine Gleichheit der Dimensionen der Schichtungskluft und der beiden Nebenkluft gehört zu den Seltenheiten. Häufiger als cubische kommen parallelepipedische Verbindungen gedachter Begrenzungen vor, an der Nordseite des Rippberges, im Steinbruch von Hauswurz u. s. w. Aber auch die rechtwinkelige Verbindung dieser Flächen fehlt in den meisten Fällen. Eine hier oft wiederholte Erscheinung besteht in transversal-ellipsoidischen Absonderungen bedeutender Massen, welche oft noch die cubische Gestaltung des Gesteins durch die Schichten- und Nebenabsonderungen deutlich erkennen lässt, und sich nicht etwa innerhalb der einzelnen Quadern hält, sondern verschiedene Schichtenbänke unter verschiedenen Winkeln nach allen drei Dimensionen durchläuft, wie dies in den oben gedachten Farbenzonen ganz ähnlich geschieht. Liegen unter diesen Verhältnissen wieder reine Sandsteinbänke auf solchen, so nimmt erwähnte Absonderung vielfach in dem Maasse zu, dass man nichts mehr von Nebenabsonderungen und Schichtungsebene erkennt und letztere erst dann wieder sichtbar wird, wenn sich eine Lage von Schieferthon oder Mergelthon einbettet. Eine andere Abweichung von der normalen Structur spricht sich in einer regellosen, meist von einer Schichtenabsonderung gegen die andere gerichteten Zerklüftung aus. Eines dieser Phänomene macht schon oft jedes Beobachten von Streichen und Fallen unmöglich, verbunden mit einander heben sie alle regelmässige Structur vollends auf. (Gemarkung von Flieden, Weinberg, W. von Harmerz, Zirkenbach, Maberzell, in der Gegend von Tiefengruben, von Giesel etc.). Aus diesem Grunde stellen sich den Beobachtungen über die Schichtenstellung in einem grossen Theile des Gebiets unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, wesshalb denn auch oft nicht erkannt werden kann, ob gewisse Lagersysteme auf weitere Erstreckung äquivalent sind und in welcher Ordnung die verschiedenen Schichtengruppen einander überlagern.

Eine ebenfalls ungewöhnliche Absonderung zeigt sich zwischen Schweben und Rückers, wo sich grosse Quadern innerlich, der äusseren Begrenzung parallel, in kleinere Würfel zerlegen, als wollte die Natur daran die Berechnung des cubischen Inhaltes lehren.

Zu den ungewöhnlichen Vorkommnissen im Gebiet der Karte zählen Einschlüsse im Sandstein bei Maberzell; es sind Schichtenbruchstücke, welche mit dem übrigen Gestein keinen Anschluss haben und in welchen die Schichtenklüfte die verschiedensten Winkel mit den Schichten der einhüllenden Masse bilden, welche ausserdem auch ganz andere Eigenschaften, Farbe, Korn etc. als die umschlossenen Bruchstücke zeigen. Ganz ähnliche Verhältnisse beobachtet man im Muschelkalk der Section Fulda. Wir kommen später auf den Gegenstand zurück.

Was die Schichtung als Theil der Structur und zwar der Parallelstructur betrifft, so ist das Eigenthümliche derselben in dem Vorstehenden schon enthalten. Die Schichtenstellung lässt oft nur ein Errathen zu; so weit sie sich der Beobachtung öffnet, ersieht man aus den unten mitgetheilten Bemerkungen über

Streichen und Fallen. Die Neigung der Sandsteinschichten ist im Allgemeinen flach, meist unter 15° , selten mehr als 25° erreichend; nur selten stellen sich die Schichten der Trias steil aufgerichtet oder auf den Kopf gestellt, parallel mit Hebungsklüften, dar: so zu Seiten der von Johannisberg über Grossenlöder nach Salzschlirf ziehenden Keupermulde, in der westlichen Gemarkung Niederkalbach. Nur partielle Unterwaschungen an Bächen, Flüssen und in Schluchten bewirken zuweilen ein dem ursprünglichen entgegengesetztes starkes Einfallen, welcher Gegenstand das Urtheil über die wahre Schichtenstellung irre leiten kann. Eine totale Ermittlung der Schichtenfolge dürfte vielleicht nie ganz gelingen, da die Lagerungsverhältnisse von unten bis zum Röth nirgends in Zusammenhang erschlossen und die wenigen anstehenden Parteen so vereinzelt sind, dass sie sich nicht aneinander reihen lassen. Doch ordnen sich die so zahlreichen Schichten in drei Systeme, von welchen das untere meist intensiv rothgefärbte Thonsandsteine, das mittlere hell- und weissfarbige crystallinische Sandsteine und das obere wieder rothe Thon- und Mergelsandsteine enthält. Die Auflagerung der 2. Etage auf die unterste beobachtet man recht deutlich, wenn man aus dem Kemmetethal süd- und nordwärts gegen die Schichtenköpfe emporsteigt, dort bis zur Steinkammer und Gefels, hier bis zum Hauswurzer Steinbruch, den Spatzenhöfen etc., ebenso wenn man sich aus der Tiefe bei Unterstork gegen den Heiligenberg erhebt. Die Ueberlagerung der 2. Abtheilung von der oberen ergibt sich, wenn man in ähnlicher Weise aus dem Nonnenröder, Gieseler, Bimbacher Forst nordwärts und nordostwärts, und von dem Trätzberg bei Kämmerzell südlich gegen die Schichtenköpfe bis zum Untertauchen des Sandsteins unter den Röth vorgehet. Dass der Sandstein aber auch hier die Kupferschieferformation bedeckt, lässt sich allgemein und nach den Verhältnissen am Spessart, in Niederhessen- und in Thüringen und den von den Rhönischen Vulcanoiden aus dem Untergrunde mit in die Höfe gebrachten, dem Anscheine nach dem Grauliegenden entnommenen Conglomeraten mit Sicherheit schliessen.

Die Auflagerung des Röths kann rings um die Keupermulde herum und südlich von Unterstork beobachtet werden. Die untersten Lagen sind weit und breit nicht aufgeschlossen. Der Wechsel der aufgezählten Gebirgsgesteine unter sich findet in der der Formation überhaupt eigenen Weise statt.

Die Schichtenstellung leuchtet am besten ein, wenn man sie um das im Eingange bezeichnete Erhebungssphäroid und die tiefe Keuperfalte herum begleitet. Sie lehnt sich in den gedachten Gegenden der grössten absoluten Höhe entschiedener an diese beiden Erhebungscentren, in dem mittleren Thale der Fliede legen sich dagegen die Schichten flach und schwanken, je nach der Annäherung an diesen oder jenen Mittelpunkt, dem einen oder dem andern System zu. Folgen wir dem Schichtengebäude von Grossenlöder aus zunächst gegen S. In der Umgebung des Orts herrscht gegen O. und N.-O. ein westliches und südwestliches Einfallen, gegen Westen und N.-W. schwanken die Schichten zwischen der Horizontalität und einem östlichen Einfallen aus

der nördlichen Gemarkung von Mös her und verbergen sich bald unter Röth und Muschelkalk. S. von Grossenluder ist der Sandstein an der Grenze des Röths und des Keupers hoch empor gehoben, und mit diesem Schichtenbruch beginnt gegen Süden entlang des Thals der Luder und Jossa eine neue Stellung der Schichten, welche auf dem Westgehänge des Luder- und Jossa-Thals, und in der Verlängerung dieser Richtung über die Horst bei Brandlos, Kemmete und Magdlos bis zur Sectionsgrenze hin eine Neigung zur wagerechten Lage oder ein westliches, nordwestliches oder südwestliches Einfallen zeigt. An der südlichen Kartengrenze spricht sich zunächst den tertiären Schichten, unter welchen der Sandstein horizontal oder schwach südlich geneigt ist, ein nordwärts gerichtetes Fallen bis zum Fischbach bei Schweben und dem Dotzerode S. W. von Mittelkalbach aus, gehet dann plötzlich wieder in ein nördliches Aufsteigen über, welches S. W. von Niederkalbach eine der steilsten Schichtenstellungen der Section erreicht. Weiterhin machen die Gebirgsarten ein Schichtengewölbe und neigt sich dieses wieder flach gegen N.-O., N. und N.-W., entsprechend dem flachen Thale von Flieden und Neuhof. Kehren wir wieder nach Grossenluder zurück und gehen eine Parallele zu der südwestlichen Grenze der oft gedachten Mulde von Uffhausen bis Harmerz, so neigen sich da die Schichten gegen Norden und N.-O. und gehen auf der Strecke von da bis Flieden in schwebende Lage, östliches und südöstliches Neigen gegen das Thal über. S.-W., S. und S.-O. an Oberbimbach ist der Röth in dieselbe Ebene mit dem Keuper versetzt. Jedoch zeigt der Sandstein unerachtet dieser Hebung ein Schichtenfallen nach derselben Weltgegend. N.-O. der Keupererstreckung ist, wie vorhin schon gesagt wurde, das Fallen S. und S.-W. steil, zum Theil fast senkrecht, unter Röth und Muschelkalk einschliessend, oder der Sandstein ist an den drei Bildungen in der Richtung des eben bezeichneten Schichtenbruchs horizontal emporgehoben. Die nordöstliche Partie der Section bildet von da den Uebergang in die benachbarte Hebungszöne. Die schwebende Lage der Schichten hält durch die ganze Fläche hin an, nur entlang der Thalschluchten an der Luder von Unterbimbach bis Lüdermünd und der Fulda von Maberzell bis Kämmerzell sind jene emporgerichtet, entsprechend einer Hebungsspalte, indem sie dort auf dem rechten Ufer östlich und südöstlich, auf dem linken nördlich und nordwestlich, hier auf dem rechten Ufer meist gegen O., auf dem andern meistens gegen W. sich neigen, überhaupt ein Ansteigen der Schichten von beiden Seiten gegen die Thallinie zeigen. Bei Kämmerzell hat die Fulda durch Unterwaschung an verschiedenen Stellen, die sich oft wiederholende Erscheinung eines Schichtenbruchs und widersinnigen Fallens nach dem Flusslaufe hin bewirkt. Innerhalb des eben peripherisirten Ellipsoïdes wird das Schichtengebäude nur unvollkommen erkannt, es schliesst sich aber der allgemeinen, durch ersteres vorgeschriebenen Ordnung an. An seinen Rändern herrscht das Streichen der Keupermulde 9—11 oder das rechtwinklig dagegen gerichtete 3—5; auch im Innern kommen diese Streichungslinien häufiger vor als andere.

In der südöstlichen Partie gilt vieles von dem eben Gesagten, doch gehet

östlich von Mittelkalbach eine Hebungslinie in der Richtung von N. nach S. durch, welche die älteren Schichten des Sandsteins in der östlich von genanntem Orte gelegenen Höhe und in ihrer südlichen und nördlichen Verlängerung schwebend oder mit schwacher Neigung gegen O. emporgehoben und dadurch die centrische Anordnung der Schichten gestört hat.

Zum Schluss folgt hierneben eine Uebersicht der Beobachtungen über Streichen und Fallen.

Unter den jungen Tannen nordöstlich von Grossenlüder Str. hora 10—11, Einfallen S. W. In dem Sandsteinbruch N. O. an Grossenlüder Str. hora 10—11, Einfallen 22° S. W.

Am oberen Mühlberg bei Unterbimbach fällt der Sandstein S. W.

Auf dem Kreuzstück N. von Oberbimbach Str. hora 9—11, Einfallen 15° — 20° gegen N. W.

Südlich unter dem Trätzhof, am Vereinigungspunkt von dem Fuss- und Fahrwege, hat der Sandstein westliches, am südlichen Fusse des Schiessbergs südwestliches Fallen.

N. W. an Maberzell Str. hora 4, Einfallen S. W. S.

N. W. von Horas Str. hora 7—8, Einfallen gegen S. O. S.

S. der Strasse südlich von Johannisberg Str. hora 11—12, Einfallen gegen W.

Zwischen der alten Strasse und der Fliede und Fulda ist das Einfallen durchweg östlich, erst am Ufer der Fliede selbst richten sich die Schichtenköpfe wieder auf, entsprechend einer in den Meridian fallenden Hebung und nehmen ein westliches Fallen an.

S. O. von Johannisberg, W. der Bronzeller Papiermühle kommt der Sandstein mit S. W. Einfallen zu Tage und zeigt sich derselbe hier als eine partielle Hebung, indem er in südwestlichem Bogen um das angedeutete Gebirgsbruchstück herum die Schichtenköpfe viel höher erhebt und widersinnig zu ihm gegen N., N. O. und O. abfällt; nach den anderen Richtungen sind die Schichten durch Diluvialgeröll verdeckt.

Weiter südlich fällt der Sandstein einmal östlich, in Folge einer örtlichen Unterwaschung der Fulda.

Oestlich am Sulzhof Str. hora 2—3, Einfallen gegen O.

In der Felspartie südlich von Kerzell entlang der Strasse fällt der Sandstein im Allgemeinen gegen N., wie bei Löschenrode, zugleich hat aber auch ein merkbares Ansteigen gegen O. gegen das Thal statt.

An der Altenstrasse in der Nähe des Hofes Biland Str. hora 3, Einfallen gegen N. O.

In der Gegend von Tiefengruben besteht kein scharf ausgesprochenes Str. und Fallen, im Allgemeinen legen sich die Schichten flach und parallel mit der äusseren Thalfäche.

In den Hohlen W. von Dorfborn Str. hora 10—11, Einfallen 15° — 20° gegen S. O.

N. W. an Ellers Str. theils hora 6—7 (?), theils 9—10, Einfallen gegen S.

Am Wege W. von Ellers entlang der Nordseite der Wiese Str. hora 7—8, Einfallen S. W.

In Rommerz, in der nächsten Umgebung und an dem ganzen nordwärts gelegenen Abhang des Kemmetegrunds spricht sich ein flaches nördliches Fallen aus; die Streichungslinie lässt sich mit Genauigkeit nicht ermitteln.

S. von Neustadt*), in dem nach Flieden sich erstreckenden Höhenzug, herrscht schwebende, oder richtiger wogende, wellenschlagende Lage in der Richtung von S. gegen N. und von W. gegen O. Oestlich von da entlang des an der Fliede gegen S. hinziehenden Wegs fallen die Lagen im Ganzen nach W.

Bei dem Todtenhofe N. von Flieden zeigt der Sandstein schwebendes Fallen gegen O., südlich von da fällt er stark gegen S.

Im südlichen Theil von Flieden, am südlichen Ufer des Magdloser Baches, streicht das Gestein im Mittel hora 10, Einfallen S. W. etwa 45° . S. von Flieden an der Landstrasse Str. hora 7—9, mit theilweisen Schwankungen, Einfallen N. O. 10° .

Weiter gegen S., der oberen Mühle gegenüber, Str. hora 7—8, Einfallen 15° N. O. Von da über Kautz bis in die Nähe der schon in der Section Schlüchtern gelegenen Ausspanne zeigt der Sandstein wenig Anstehen, eine schwebende Lage, und unterteuft in sanfter südlicher Neigung den Röth, welches Verhalten mit Uebergang der Schichtenneigung in S. W. bis Wallerod und Stork anhält.

Etwas nördlicher in der Umgebung von Lauchendorf fallen die Schichten gegen S. W. In dem Sandsteinbruch von Stillerz fallen die Schichten gegen O.

Auf der Spitze des Heiligenbergs Str. hora 9, die Lagerung fast horizontal, kaum wahrnehmbar südliche oder südöstliche Neigung.

Der Sandstein in der Tiefe N. unter Stark und N. von Magdlos zeigt Str. hora 6—7, liegt beinahe wagerecht, mit kaum sichtbarer Inclination südwärts, gegen S. W. oder örtlich gegen N.

Eine gleiche Lage mit westlicher Neigung spricht sich in den von der Basaltgrenze gegen S. O. hinabziehenden Bergen bis zum Kemmetethal aus.

In diesem selbst steigen, wie in den Thälern so oft, die Schichten von beiden Seiten von N. und von S. gegen den mittleren Thallauf an.

In den grossen Steinbrüchen O. an Hauswurz Str. hora 4 mit entsprechendem Fallen gegen W. S. W., mit dem Variiren des Streichens gehet dies auch in W. und N. W. über, welche Lage bis Brandlos und Pfaffenrod anhält.

Von hier dürfte der Sandstein auf dem Plateau der Horst und im O. des Thals von Brandlos und Pfaffenrod meist östlich geneigt oder schwebend

*) Ein Theil von Neuhof.

liegen, es fehlt da sehr an Aufschlüssen; westlich des Thales verbirgt er sich in flacher W. und S. W. Neigung unter dem vulcanischen Rand des Vogelsberges, wie bereits angemerkt wurde.

Bei Hosenfeld steigen die Schichten gegen Osten bis zur schwarzen Erde empor und legen sich dann flach. In der Partie östlich davon, im Sieberzer Forst, oder auf dem Terrain zwischen Schletzenhausen, Brandlos und Giesel lässt sich die Schichtenstellung nach der Richtung der Thäler wohl errathen, aber wegen Mangel an Blössen nicht bestimmen.

Südlich von Blankenau Einfallen des Sandsteins rein gegen O.

Am Wege von Stockhausen nach Blankenau Str. hora 4 — 5, Einfallen N. W.

W. von Hainzell fällt Sandstein östlich.

Der Sandstein auf dem rechten Ufer der Altefeld bei Mös fällt westlich, es ist hier zwischen Sandstein und Röth ein ihrer Grenze entsprechender Schichtenbruch vorhanden; ihre Schichten fallen von demselben ab nach entgegengesetzten Seiten. S. O. in und an dem Dorfe setzt er sich zwischen Sandstein und Muchelkalk fort.

Innerhalb der durchwanderten Peripherie wurden die folgenden Stellen beobachtet:

W. an Niederrode, am Kirchstrauch, fällt der Sandstein gegen N. O. unter 20° — 25° .

In der Nähe des vorigen Punkts Str. im Sandstein und Röth hora 12, Einfallen gegen O.

Bei Istergiesel Str. hora 7—8, Einfallen N. O.

Dasselbe Streichen und Fallen hält an bis nahe bei Giesel. Bei dem Haselhof S. O. von Istergiesel beobachtet man das Fallen N. O. N.

Mehr südlich, auch südlich von Giesel den Berg hinan wird das Streichen hora 2—3, Einfallen gegen O. S. von Zirkenbach ist die Lage fast ganz horizontal.

W. an Zirkenbach Str. hora 4, Einfallen N. O., näher an Zell gehet das Str. örtlich in hora 12 (?) über, Einfallen gegen O.; S. von Zell Str. hora 11— $1\frac{1}{2}$ 12, Einfallen gegen O.

Am Wege von Zell nach dem Zeller Loche bleibt das Einfallen immer N. O.

Am Wege von Zell nach Fulda bei dem Heiligenstock Str. hora 9, Einfallen N. O.

Ueberhaupt N. O. an Zell Streichen 8—9— $9\frac{1}{2}$ im Sandstein und Röth, Einfallen N. O.

Die Schichtenstellung im S. O. des gedachten Kreises ist aus dem Nachstehenden ersichtlich:

An der W. Seite der Berggruppe ostwärts von Oppertz beobachtet man an verschiedenen Stellen flaches Fallen gegen O.; in ihrem S. Abfalle, am Düschen und dem Fulder Berge ein nördliches. Im Thalrande von der

Engelsburg bis gegen Niederkalbach gehet dasselbe in eine theils ursprüngliche, theils secundäre Neigung gegen die Thalsohle über.

In den Hohlen am Lohne bei Oppertz und bei der Opperzer Mühle Str. hora 7—8, Einfallen gegen N.

Im Norden von Niederkalbach fällt ein auffallend dunkelrother Sandstein gegen S. W.

W. an Niederkalbach fallen die Schichten des rothen Sandsteins, S. der Opperzer Mühle gegen Norden, weiter gegen S. W. fällt er sehr steil, gegen S. mit verschiedenen localen Schwankungen gegen O. und W.

O. an Mittelkalbach neigt der Sandstein im Ganzen gegen O.; nur am Thalrand und im Dorfe zum Theil gegen W.

S. von Mittelkalbach zeigt die Schichtung im Allgemeinen Einfallen nordwärts.

Weiter südlich am Vereinigungspunkt der Eichenrieder und Veitsteinbacher Strasse Str. hora 3, Einfallen gegen S. W. (S. der Schichtenknickung.)

Im Dotzerode, unter dem Grashof, südlich am Fischbach, wie schon erwähnt, ist das Fallen nördlich.

Von dem Grashof nach dem Grahhof und dem Mittelkalbacher Heiligenbild hin bilden also die Schichten eine Mulde in der Richtung von W. gegen O., in S. mit nördlichem Fallen. im Norden mit südlichem Fallen.

Im Schwebener Sandsteinbruch auf der Ostseite des Langengrunds fällt der Sandstein rein südlich.

Am Fahrwege von Mittelkalbach nach Schweben fallen die Schichten W., von dem von Bucheller kommenden Wege südlich, östlich desselben gegen O. An der Ostseite von Schweben fällt der Sandstein W. N. W.

Am Wege von Schweben nach Rückers Str. hora 8, Fallen 20° N. W., weiter gegen S. gehet es in 7—9 und wieder in 8 über.

In dem Bruche O. an Rückers liegt der Sandstein horizontal. weiterhin im S. O. des Ortes fällt er gegen S. W.

W. der Brücke von Schweben Str. hora 2—3 (fast 3), Einfallen S. W.

Die vorherrschenden Streichung- und Fallrichtungen habe ich weithin über die Grenzen der Section hinaus gefunden, so z. B. südlich der Section bis Gundhelm Str. 4—4 $\frac{1}{2}$, Einfallen N. W.; nördlich bei Bieber, wo der Weg nach Orb sich dem Walde nähert, Str. hora 10; bei dem Dorfe Alsberg im Bayerischen, O. von Saalmünster Str. 3—3 $\frac{1}{2}$ u. s. w.

Im Norden der Section wurden dieselben z. B. nördlich von Schlitz bei dem Todtenhofe beobachtet Str. hora 3—4, O.—W. Einfallen S. W. S. Weiterhin, nördlich von dem Saasenhof, zeigte sich dasselbe Streichen mit Einfallen gegen N. O.; nordwärts von da halten beide weithin an*) u. s. w.

Von gangförmigen Vorkommnissen weiset der Sandstein, wie überall,

*) S. von **Hartershausen** zeigt der Sandstein ein westliches Einfallen.

weniges auf; nur Brauneisen-, Gelbeisenstein, Sand, Thon und sandiger Thon bilden die Gangkörper. Wir unterziehen von denselben nur die wichtigeren einer näheren Betrachtung.

Oestlich an Mittelkalbach, etwas oberhalb der tiefen Hohle, befindet sich, wie schon erwähnt, eine Stelle ganz verbandlosen Sandes. Darin setzt gangförmiger, sandiger Brauneisenstein etwa 8' nieder und keilt sich dann aus. 'Schürfe, welche auf das Vorkommen niedergebracht wurden, setzte man leider nicht weit genug fort. Ein anderer Versuch hatte südlich von Mittelkalbach am Wege nach Veitsteinbach, da wo der Kirchpfad abgeht, statt. Brauneisenstein kam daselbst als Ausfüllung von Neben- und Schichtenklüften und zufälligen Rissen und Spalten vor. Dieselben nehmen bis zu einer Tiefe von 10 Fuss an Stärke zu, zugleich wurde das Erz reiner und ging verschiedentlich in ganz reinen Brauneisenstein über, der hier und da wohl auf einer Seite einen thonigen oder sandig thonigen Besteg hatte. Auch hier unterblieben bedauerlicher Weise weitere, entsprechende Versuche in dem interessanten Funde. Die mächtigsten Gangbildungen sind unmittelbar nordwärts an Oppertz (Neuhof), am Fahrwege nach der Engsburg. Es beissen da zwei gangförmige Bildungen zu Tage, welche von W. gegen O. streichen und sich dann scharen. Der nördliche Gang wurde etwa 7—9 Lachter gegen O. verfolgt und zeigt einen sich in der Stärke ziemlich gleich bleibenden sandigen Brauneisenstein. Der südliche Gang wurde etwas weiter horizontal untersucht und etwa 7 Lachter vom Tage aus 10—15 Fuss in die Tiefe, wo der Brauneisenstein sich schon bis auf $3\frac{1}{2}'$ verstärkt hatte, und z. Th. von thoniger Beschaffenheit, z. Th. ganz rein war.

Aehnliche Ausgehen von Eisenstein finden sich noch in der südlichen Gemarkung von Oppertz, an dem Abhange von Mittelkalbach nach Schweben, zumal an dem Fahrwege von Schweben nach Bucheller, und von Schweben nach Rückers, sie sind aber nicht untersucht worden.

Eine gewiss seltene und beachtenswerthe geologische Merkwürdigkeit im bunten Sandstein ist ein weitverbreitetes Vorkommen von Schwarz- und Graubraunstein in dem südwestlichen Theile des Gebiets. Ausser dem früher erwähnten Vorkommen findet es sich in mächtigen Sandsteinbänken in Knauern und Knollen von der Grösse einer Haselnuss mit den Kieselkörnern verwachsen bis zu einem Cubikfuss, deren Verbreitung sich eben innerhalb gewisser Schichten lockerer poröser crystallinischer Sandsteine hält. Sie enthalten theils reines Braunstein-erz, theils ein Gemenge von diesem und Sandkörnern. Auf der Hege bei Stillerz wurden die Schichten des Sandsteins 6 Fuss durchsunken und überall war der Sandstein durchwachsen von kleinen Braunsteinflötzchen von der Stärke einer halben Linie bis zu 2 und 3 Zollen. Diese reihen sich schichtenweise aneinander, oder sie folgen einander in verschiedenem Niveau und unterbrochener Reihe. Die schönsten Vorkommen dieser Art sind südlich und östlich von Stillerz, am Katzenberg, auf der Höhe und am Süd- und Ostabhang des Heiligenbergs; westlich von Ellers sind solche Schichten in anstehenden Felsen blosgelegt. Ausserdem finden sich aus Schichten losgerissene Blöcke mit dem

gedachten Fossil, und einzelne Bruchstücke des letzteren am Weinberg bei Flieden, auf dem Struthofe, in der nördlichen Gemarkung von Oppertz u. a. O., in geringer Entwicklung am Fahrwege von Zirkenbach nach Zell.

Die Ausfüllungen der Schichten- und Nebenabsonderungen sind die gewöhnlichen: Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Grau- und Schwarzbraunstein. Dagegen habe ich nie Schwerspath, Montmilch, Kalksinter, secundär ausrystallisirten Quarz u. s. w. gefunden. Meistens bestehen sie in Trümmern der dem Sandstein angehörigen Gesteine, eingeschlammtem Sand, Thon und in manchen Fällen bolusartigen Stoffen.

Wie viel vulcanische Massen auch im Bereich der Section verbreitet sind, so kenne ich doch nur eine Stelle, wo ihre Berührung mit dem Sandstein aufgedeckt erscheint; es ist das der tiefe Hohlweg westlich von Flieden, wo doleritische Lava den Sandstein auf eine Länge von mehreren hundert Fussen bedeckt. Wir sprechen unten bei der näheren Betrachtung der vulcanischen Gesteine weiter davon.

Einige Verwitterungsphänomene fanden bereits Erwähnung. Ausserdem zerschiefert der Sandstein, wo eine entsprechende Structur vorhanden ist; herrschen die Nebenkluft und die zufälligen Absonderungen vor, so zerfällt das Gestein zuerst in rundliche, unbestimmt eckige Stücke, namentlich die meisten Mergelsandsteine, sehr rasch. Ein Zerfallen zu Sand und Grus hat in manchen Varietäten der crystallinischen Sandsteine bei Berührung mit der Atmosphäre in kurzer Zeit statt; die an grösseren Gemengen reichen Varietäten lassen diese oft in beträchtlichen Anhäufungen zurück. Das letzte Zersetzungserzeugniss ist Sand, in den reinen Quarzsandsteinen und da wo aus dem Thonsandsteine das Bindemittel ausgespült wird, Thon, wenn in dem letzteren Gestein die Kieselskörner auswandern. Die untergeordneten Lager von Thon, Mergelthon u. s. w. zerfallen in sandig thonige oder mergelige Haufwerke.

Das Eisenoxyd erleidet vorzugsweise in dem Bindemittel durch Einwirkung von pflanzlichen und thierischen Stoffen, zumal infusorischen, eine Reduction zu Oxydul und wird dann in kohlensaurem Zustande von den Wassern weggeführt, was in dem Steine oft eine Bleichung, einen Uebergang aus der rothen in graue und weisse Farben, erzeugt. Oft kommt das so entstandene Eisenoxydul an Stellen, wo Wasser schwach aussickern, auf sumpfigen Wiesen und dgl. zu Tage, das Oxydul erleidet dann wieder eine höhere Oxydation zu Oxyd und scheidet sich als Hydrat ab. Aehnliche Processe macht auch Manganperoxyd durch, und es gehen die gedachten Stoffveränderungen ihren ruhigen ununterbrochenen Gang fort und stellen hier und da kleine Ablagerungen von Sumpferz u. dgl., auch Concentrationen von Eisen- und Manganoxydhydrat, im Gesteine dar. Auf diesem Wege sind schon Eisenerze in der Diluvialzeit, wie jetzt noch, an die Oberfläche gekommen und haben den soweit verbreiteten diluvialen Brauneisenstein, z. Th. Eisensandstein gebildet.

Als eine der vorliegenden Section wie auch den Rhönischen u. a. Gegenden eigenthümliche Verwitterung darf die der festeren crystallinischen Quarzsandsteine

Erwähnung finden; sie hinterlässt nach Aufhebung des Schichtenverbands in dem zurückbleibenden Sandboden einzelne Blöcke von einem bis zu zwanzig Cubikfuss, oder es bilden solche auch wohl noch grössere ein Geklipp, wo Block über Block liegt, ähnlich dem Felsenmeer der Bergstrasse und den Anhäufungen harzischer Granittrümmer, so z. B. an einzelnen Stellen des Kämmerzeller Forstes, auf dem Mühlberg bei Oberbimbach, auf dem Gieseler und Sieberzer Forste, auf den Kemmete-Tannen und Umgebung, im Gefels, auf der Lustplatte und Tromberg, in der Steinkammer bei Rommerz, in der Gemarkung Magdlos und Unterstork, am Heiligenberg, am Katzenberg bei Flieden u. s. w. Zuweilen leiten sie ihren Ursprung aus Unterwaschungen durch Quellgänge und Hebungen ab.

In der Gegend von Marburg, z. B. auf dem Lahnberge, kommen ganz ähnliche Massen vor, welche man wunderlicher Weisse für Quadersandstein angesehen hat.

Die seither gefundenen organischen Ueberreste beschränken sich auf die Fährten von *Chirotherium* in einem jetzt verschütteten Steinbruch unmittelbar S.-O. von Neuhof. Sandstein wechselte da oft mit rothem Schieferthon, und in den letzteren sind die Fussspuren eingedrückt, welche der Sandstein ausgegossen und erhalten hat. Der Abdruck der Haut an den Füßen zeigt die chagrinartige Beschaffenheit wie bei Kröten u. s. w. Die Spuren sind sehr zahlreich und gehören Individuen von den verschiedensten Lebensaltern an. Also auch hier erscheinen Wirbelthiere in tiefen Sandsteinschichten.

Die mittlere Etage des Sandsteins deutet vorwaltend auf chronische Processe während ihrer Ablagerung. Die Transversalstructur, die ellipsoïdischen, durch Schichten und Nebenkluft und die ganze Masse unter den verschiedensten Winkeln gehenden wellen- und flammenförmigen Manganzeichnungen, das Umwachsen vieler Körner von anderen, ihre, oft so zarte äussere, Crystallisation schliessen jede Anschwemmung durch Wogenschlag aus. Die Feldspath- und Kaolintrümmer führen daher zur Annahme, dass sie in einer ausgedehnten Eruptionsperiode von porphyrischen Gesteinen, die der Metamorphose in sich selbst verfielen, entstand, wie man heute vulcanische Gesteine in sandsteinartige Conglomerate, wie ich weiter unten nachweise, übergehen sieht. Sie reiht sich petrographisch an die crystallinischen Sandsteine des Spessarts, des Schwarzwalds, der Vogesen u. s. w. an und stehen dieselben wohl in der angedeuteten nahen geologischen Verbindung mit einander. Die oberen und unteren Lager tragen dagegen mehr das Gepräge von Dünen-Wüstenbildungen, oder auch von Schlammabsätzen aus flachen Meeren und Brakwassern.

Die Einwirkung der aufgezählten Gesteine auf den Boden entspricht den gedachten Verwitterungserzeugnissen. Die untergeordneten Lager von Thon, Schieferthon, Mergelthon, Mergel und auch wohl Thonsandstein, bringen einen zusammengesetzten sandig-mergeligen oder sandig-thonigen Boden hervor. Der Quarzsandstein und andere Varietäten, wenn das Bindemittel ausgeführt wird,

bilden einen scharfen trockenen Sand; so im Nönnenröder, Gieseler und Rommerzer Forst. Wo aus dem Thonsandstein die Kieselkörner fortgeschwemmt werden, bildet sich ein kalter, nasser, sehr schwerer Thonboden. Der Untergrund wird oft von dem oben erwähnten aufgelösten Sand oder Gesteintrümmern gebildet, da wo festerer Quarzsandstein vorkommt, von scharfkantigen Stücken.

Der Einfluss [der Gebirgsarten auf die Vegetation bleibt derselbe, wie anderwärts unter übrigens gleichen klimatischen Verhältnissen. Auf den festeren, namentlich feinkörnigen Quarzsandsteinen siedeln häufige Flechten, z. Th. wie sie sonst auf den Kieselgesteinen in älteren Formationen vorkommen. Wo die Gesteine nach der Beschaffenheit ihrer Structur und Zusammensetzung mehr Feuchtigkeit enthalten, vegetiren Laubmoose in Ritzen und Spalten freudig, überziehen auch wohl die grössten Blöcke mit schwellenden farbigen Polstern. Die Farrenkräuter fristen theils ein kümmerliches Dasein auf entkräftetem Boden, theils entwickeln sie die höchste Fülle des Wachsthum.

Die Bodendecke, welche den Sandstein begleitet, fördert je nach ihrer Zusammensetzung und Lage auch das Gedeihen der vollkommeneren Gewächse. Was zunächst die Waldpflanzen betrifft, so nimmt man noch Spuren hie und da von mächtigen Eichen wahr, welche hier, wie in unserm Vaterlande überhaupt, einst in Riesengestalten den Boden bestanden; von dem weiland so grossen Schatze sind nach der gewissenlosen Wirthschaft der französischen Administration und aus anderen Ursachen kaum noch einige 300jährige Eichen übrig geblieben. Der lange gelichtete Waldboden musste dann grossen Theils mit Kiefern wieder bedeckt werden, die im Allgemeinen gut fortkommen, doch ist der Boden durch Einwirkung der Schäden aus gedachter Periode an manchen Waldorten so herabgekommen, dass die Kiefern, wenn sie 18—20 Jahre alt werden, in den Spitzen abzusterben beginnen. Oft mag es recht grosse Schwierigkeiten verursacht haben, wenn man den humuslosen Boden wieder mit Wald bedecken wollte. Fichten sind nur wenig angesät. Auf den gemischteren und feuchteren Bodenarten stehen alle Laubhölzer oft sehr frisch und üppig; übrigens wechselt die Physiognomie des Waldes ganz in der der mitteleutschen Sandsteingegend eigenen Weise. *Erica vulgaris*, *Spartium scoparium*, *Vaccinium*, *Genista*, *Vaccinium Myrtillus*, und auf höheren Bergzügen *Vaccinium Vitis Idæa* und die anderen wohlbekannten Zeugen von Boden und Klima vollenden den Character von einem grossen Theil des Waldbodens.

Im Allgemeinen verhält sich der Boden zu den Culturgewächsen der Landwirthschaft ähnlich wie zum Walde, nur greift hier noch der Dung wirksam ein, welcher freilich in jetziger Zeit in Verbindung mit dem erforderlichen Capital in entsprechenden klimatischen Verhältnissen auch den ungünstigsten Ackergrund fruchtbar machen kann. Die gewöhnlichen Getreide kommen fast überall fort, geben aber oft einen nicht über das Fünffache gehenden Ertrag.

In den höheren Lagen, gegen Hauswurz, Brandlos, verwintert das Korn oft auf Sandboden. In den besseren tieferen Lagen steigen die Ernten zu dem zehnfachen Ertrage.

Der Bau der Oelgewächse hat in neuerer Zeit beträchtliche Erweiterung gefunden und befriedigende Erträge geliefert.

Den sämmtlichen Hackfrüchten sind die leichten sandigen Ackergemenge sehr vorthellhaft, namentlich hat man in neuester Zeit die Oberndorfer Runkeln mit vielem Erfolg angebaut.

Flachs- und Leinenbereitung machten, ehe sie durch die traurigen mitteleuropäischen mercantilischen und industriellen Verhältnisse herabkamen, einen grossartigen Zweig der volkswirtschaftlichen Thätigkeit aus, ein Beweis, wie sehr der erstere den Anbau lohnt. Hanf wird in neuer Zeit im Amtsgebiet Neuhaus viel gezogen. Buchweizen schätzt man seit alter Zeit sehr. Erbsen, Linsen, Futterbohnen, Wicken finden nährenden Boden. Seit etwa zehn Jahren hat man dem künstlichen Futterbau weit grössere Ausdehnung zum Vortheil der Viehzucht und der Ernte-Erträge gegeben, indessen ist derselbe bei den kleineren bäuerlichen Landwirthen noch nicht in die Dimensionen eingetreten, die er den Verhältnissen gemäss annehmen kann. Hierauf, auf die Wirkung der Drainage, bessere Düngbereitung*), lassen sich noch Hoffnungen für einen unter den klimatischen Verhältnissen gestatteten Fortschritt hegen, nie aber werden Oeconomen, namentlich auch fremde, bei dem im südlichen Kreise Fulda durch die hohe Lage über dem Meere und die allgemeine nördliche Abdachung bedingten Klima die Resultate solcher Gegend, wie etwa der Wetterau u. s. w., erzielen, wo die Natur alle günstigen Factoren für das Gedeihen der Gewächse vereinigt. Zu den besonderen Erscheinungen gehört in den letzten Jahren Einführung von rothem Klee und Raigras, welches letztere zugleich mit Klee gesät wird und den gehofften Erwartungen entsprochen hat.

Die Quellenführung hat ganz den allgemeinen Character wie allenthalben in Gegenden des bunten Sandsteins, die Temperaturen einzelner Quellen gehen über die mittlere Jahrestemperatur hinaus. Auf den Wiesen dicht westlich bei Fließen etwas nördlich von dem Magdloser Wasser zeigt man eine Stelle, wo noch vor 60—70 Jahren ein gefasster Sauerling existirte, seit der Zeit ist er durch Vernachlässigung spurlos verschwunden. Schöne Quellen springen besonders entlang des Kemmetebachs, bei Zell u. s. w.; auch verdient hier der Kesselborn, auf einer ungewöhnlich hohen Stelle, 1402 Fuss über Meer, dem Gestein entquellend, eine Aufzählung.

Der Sandstein der Section liefert ausgezeichnete Hau-, Quader-, Platten- und Mühlsteine; in dem Steinbruch zu Hauswurz werden viele und schöne lange Krippen gehauen, welche meist als Brunnensteine u. s. w. nach dem Vogelsberge gehen. Manche Varietäten benutzt man zu Grabmonumenten und

*) Diese ist noch immer und zwar in der Anlage der Dungstätten viel verwahrlost.

Bildhauer-Arbeiten, Crucifixen u. dgl.; gering war seither noch die Anwendung zu Trottoirs in der Stadt Fulda. Grosse Platten finden Verwendung in der Auskleidung von Dunggruben. Zu architectonischen Ornamenten würde er sich sehr gut eignen.

2. Gruppe. Röth.

In den Gegenden an der Haun, oberen Fulda, Lüder und Fliede, so wie auch in dem oberen Sinngebiet, ist die Grenze zwischen dem Sandstein und der oberen Gruppe, dem Röth, eine sehr bestimmte.

Beide Abtheilungen werden durch ein Schichtensystem, in welchem Eisen- und Manganoxhydroxydhydrat in auffallender Weise sich häuft oder untergeordnete Schichten bildet, scharf abgegrenzt und bilden diese einen geognostischen Horizont, den einzigen festen Anhalt weit und breit. An manchen Stellen vertritt ein lockerer Thonsandstein diese Schichten, in welchem sich, z. B. in der Nähe von Niesig, Gelbeisenoxhydroxydhydrat sehr als Färbungsmittel häuft, oder es bildet schwache Flötzen.

An andern Orten kommen Schichten von Brauneisenstein vor, z. B. am Hitzelborn südlich von Oberbimbach, in Verbindung mit einem feldspathartigen Körper, oder das Ganze zieht sich zu einer $\frac{1}{2}$ oder 2 Linien starken Schicht Rotheisenstein, Brauneisenstein oder Schwarzbraunstein zusammen, so z. B. in der Gegend von Niederrode, Zell u. s. w., an der alten Strasse südlich von Flieden.

Das Massiv der Gruppe wechselt ganz in derselben bunten Mannigfaltigkeit der Gesteine, wie das in anderen Gegenden bekannt ist. Als Hauptgesteinsarten treten auch hier auf:

Sandstein, sandige Thone und Mergel, Schieferthon, Letten, Thonmergel, Mergelthon.

Sie gehen theils in inniger Verbindung in einander über, theils setzen sie scharf unter sich ab. Der Mergelthon ertheilt, überblickt man die ganze Gruppe, ihr den Character und herrscht, mit Ausnahme in den untersten Schichten, wo gewöhnlich der Sandstein überwiegt, auch an Masse vor. Im Grunde genommen erscheint sie wie eine Wiederholung der unteren Lagenfolge, nur mit dem Unterschied, dass der Sandstein auf ein Minimum einschrumpft.

Von den untergeordneten Felsarten des Röths findet man hier nur: Thonquarz, Quarzfels; Kalk, theils reineren splitterigen, bald mergeligen und sehr dünn geschichteten oder geschiefert, theils sandigen, wie bekannt, auch etwas bituminös. Marmorstructur fehlt ganz. Steinsalz, Gyps sind offenbar ursprünglich lagerhaft vorhanden gewesen, werden aber jetzt nur in schwachen Spuren von Quellen noch zu Tage gefördert, so auf Johannesberg.

Eisenstein kommt ausser den schon erwähnten Mineralien hier und da als dünnes Flötzchen von Brauneisenstein, thoniger Gelbeisenstein, wohl aus thonigem Sphärosiderit entstanden, in Lettenschichten und Anhäufung von

Eisenoxydhydrat auf Klüften und Rissen vor. Letztere sind oft durch Reduction des Eisenoxyds zu Oxydul, Uebergang in Carbonat und Auswanderung des letzteren einen oder mehrere Zoll tief in das Gestein hinein entfärbt.

Der Letten beobachtet alle die ihm anderwärts eigenen Wechsel.

Der zwischen Letten und Mergelthon die Mitte haltende Schieferthon trägt auch hier die von ihm sonst in der Formation bekannten Eigenschaften, welche durch den Aggregatzustand, durch Vorkommen von kohlig-bituminösen Theilen, durch Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, durch Einmischung von Sand, Glimmer, erdigem und schuppigem Chlorit u. s. w. bewirkt werden. Am Prebel bei Fulda sind Fährten von einer kleinen Saurier-Art in ihn eingedrückt, welche von Sandstein abgessenen wurden. Auch sind in ihn viele Formen von Pseudomorphosen nach Steinsalz eingetieft.

Die Zusammensetzung des Mergelthons ist die bekannte Verbindung des Thons mit bis zu 20 % anwachsendem Gehalt von kohlensaurem Kalke. Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, chloritische Bestandtheile sind theils beigemischt, theils beigemengt. Die mineralogisch-petrographischen Eigenschaften stimmen im Wesentlichen mit denen des Gesteins in andern Gegenden überein, doch macht sich eine grössere Einfachheit in den Farben bemerklich, indem der Farbenwechsel anderwärts einer stereotypen Eintönigkeit der braunrothen Tinte weicht. Sand, Chlorit, Glimmer bewirken, in verschiedenen Quantitäten in das Gestein tretend, die oft beschriebenen Varietäten.

Schwarzbraunstein und Wad bilden darin auf Schichten-, Nebenküften und zufälligen Rissen Dendriten und Ueberzüge.

Thonmergel schrumpft als Glied des Röths fast zum Verschwinden zusammen. Die lichten, asch-, perl- und rauchgrauen, blau- und grünlich grauen, weniger weissen, rothen und gelben Farben, hier und da die obligaten Mangan-Dendriten und Ueberzüge, wiederholen nur die bekannten Erscheinungen.

Sandmergel bettet sich in Schichten von untergeordneter Mächtigkeit in der Gruppe ein, theils nur unbestimmt, theils schieferig abgesondert. Die im Röth vorkommenden Farben wechseln wohl sämmtlich in dem Gestein, doch möchten die häufigeren graue sein; in bunter Ordnung folgt Berggrün, Olivengrün, Chamoisgelb, Ockergelb, Rost- und Umbrabraun. Auch die den schon betrachteten Gesteinen accessorisch eigenen Körper treten hier alle wieder auf. Mergelthon ist zuweilen in unbestimmt begrenzten Stücken und Sphäroiden rein ausgesondert und ertheilt ihm ein breccienartiges und nach seiner Auswitterung ein zerfressenes löcheriges Ansehen.

Nicht grade sehr häufig sondert sich Kalkspath und Eisenspath auf Gangtrümmern und kleinen Drusen aus.

Thonquarz, der in den Leine- und Wesergegenden viel verbreitet ist, gehört zu den Seltenheiten. Er erscheint ganz einfarbig, auch wohl mehr bräunlich und rötlich gefärbt, als in den sonst vorkommenden lichten Farben.

Quarzfels, bald in Sandstein, dann wieder in Thonquarz übergehend, bildet ganz dünne, höchstens zu wenigen Zollen anwachsende Schichten. Er stellt

Pseudomorphosen nach Steinsalz von besonders sauberem Ansehen dar. Quarzfels und Thonquarz finden sich entlang der südwestlichen Grenze, am unteren Wege von Neuenberg nach Haimbach entlang der Wiesen, u. a. O.

Kalkstein kommt nur in den obersten, den Muschelkalk unmittelbar unterteufenden Lagen vor und zwar in den letzterer Formation eigenen petrographischen Abänderungen; zuweilen wird er dünnstieferig und sehr bituminös. Die Oberfläche der Schichten ist örtlich ganz mit *Terebratulites vulgaris*, *Buccinites gregarius* u. s. w. des Muschelkalkes bedeckt.

Die Verbreitung der Gruppe wird auf der Karte leicht übersehen, sie umgiebt die oft gedachte Keupermulde und erreicht ihre grösste Breite zwischen Haimbach, Sickels und Fulda, ausserdem kommt sie nur noch in einem schmalen Saum im S. W. der Karte am Arzwalde bei Unterstork, Wallroth und Mühlendorf vor. Ihre Mächtigkeit beträgt 150—200 Fuss.

Zur Entwicklung selbstständiger Bergformen gelangt der Röth nicht, er bildet nur weitgestreckte Flächen, die an den Rändern wohl in ganz sanfter Rundung abböschten. An der Westseite des Haimbergs bildet er den unteren mit der Thalsohle verlaufenden Theil des Massivs in einer steil abfallenden Felsblöse.

Der Schichtenbau ist nur da noch annähernd vollständig, wo der Röth nach oben von dem Muschelkalk bedeckt wird, er weicht selten von dem wagerechten ab. Wie mannigfaltig der Schichtenwechsel ist, ergibt die allgemeine Kenntniss der Formation. Auch kommen hier nur Parallelstructionen im Grossen vor, während die ellipsoïdischen Anschwellungen der bunten Mergelgruppe des nördlichen Deutschlands fehlen. Daher lagert er sich als eine obere dünnere Schale ganz conform dem Sandstein auf. Zum Studium des Schichtenbaus dient der ganze östliche und südwestliche Rand des Gebildes, zumal aber die nächsten Schluchten S. W. an Oberbimbach, wo schöne Profile enthüllt sind.

Die Schichtenstellung im Allgemeinen schmiegt sich den durch die Keupermulde vorgezeichneten Richtungen an und wird am einfachsten durch ein Umwandern derselben in ihrem Zusammenhang aufgefasst. Auf der ganzen Fläche von Johannisberg bis Maberzell schwebt der Röth fast horizontal und neigt sich nur im W. flach unter den Muschelkalk hinab; eine ganz ähnliche Lagerung hatte er offenbar auch gegen O, bevor die in die Quartärperiode fallende Aufrichtung des äussersten Thalrandes stattfand.

Von diesem ziehen schwache gewölbartige Schichtenaufrichtungen bühnenartig gegen Westen, von deren Höhen dann örtlich die Schichten gegen N. und gegen S. Wellen schlagen. Die südlichste wird durch den aus der Gemarkung Sickels kommenden Kessbach gekennzeichnet, das von dem letzteren gebildete flache Seitenthal befindet sich da, wo die First des gedachten Schichtengewölbes oder die Aufberstungslinie dieser localen Erhebung gedacht werden muss. Dieses Verhältniss zeigt sich in kleinerem Massstabe in den Schichten W. an Neuenberg wiederholt. Es durchkreuzen sich hier zwei Hebungsrichtungen, die eine hob den Thalrand, die andere bewirkt die erwähnten Quer-

aufblähungen. Von Maberzell bis gegen Unterbimbach hin beobachtet der Röth eine südliche und südwestliche, den Muschelkalk unterteufende Neigung, aber auch er lässt wie der Sandstein meist keine genaue Bestimmung über das Streichen zu; nur in der Hügelgruppe des Heidenkuppels S. O. an Unterbimbach, wo die drei Glieder der Trias stark aufgerichtet sind, kann man dasselbe aus dem Str. des Muschelkalks ersehen.

In welcher Weise von hier gegen N. W. die Erstreckung der Mergel durch den bunten Sandstein unterbrochen wird und für die Section ganz aufhört, wurde schon früher ausgesprochen.

N. W. von Grossenlöder zeigt der in dieselbe Ebene mit dem Keuper gehobene Röth von dem Galgenkuppel aus westliches und südwestliches flaches Fallen gegen Müs hin; in der kleinen Bucht an der Strasse sind Röth und Muschelkalk hoch über den Keuper emporgehoben. Von da südwärts zieht sich der Schichtenbruch bis in den Röth an der Ostseite des Langenbergs in die Höhe und fallen die Schichten östlich gegen das Thal, auf der anderen Seite gehen sie mit dem normal aufgelagerten Muschelkalk in eine sanfte südwestliche Neigung über.

Der südlichste Röthgipfel am Südabhange des Bergs setzt mit S. W. Einfallen gegen den hochaufspringenden, gegen O. geneigten Sandstein ab. Auf dem östlichen Ufer der Löder beginnt der Röth einen Saum des Muschelkalks und Keupers zu bilden bis südlich von Johannisberg, und ist dem Sandstein vollkommen parallel aufgelagert. Von dem Ufer des genannten Flüsschens bis zur nordöstlichen Spitze des Gemeindebergs W. von Oberbimbach ist seine nördliche Abböschung mit sehr mächtigem Lehm bedeckt. Von der Stelle an, wo dieser aufhört, laufen Röth und Keuper entlang der vielfach markirten Hebungsspalte bis zum Römersberge auf der Ostseite des Elberichshofs neben einander in demselben Niveau. Nur südlich von Oberbimbach auf dem Bienfeld ist eine augenfällige Scheidung der beiden Bildungen, indem daselbst eine 2—2 $\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Trümmerbildung des Muschelkalks beim Emporsteigen des Röthes, zwischen ihnen auf eine Länge von 20 Schritten stecken geblieben ist. Von dem Römersberge gegen S. O. bis zum Johannisberge besteht das normale Lagerungsverhältniss, da auf dieser Strecke sich Muschelkalk deutlich zwischen beide gelagert zeigt, welches jedoch der Basalt des Haimberges nochmal unterbricht, indem er den Kalk theils verdrängt, theils bedeckt hat. In ähnlicher Weise wie um Grossenlöder herum ist auch der südöstlichste Theil der Mulde bei Johannisberg ringsum von einer Hebungslinie umgeben, gegen welche der Sandstein von allen Seiten her flach einfällt, von Harmerz gegen N. O., von der alten Strasse N., und von Bronnzell her N. W. Die Verlängerungen der Schichtenköpfe des Sandsteins würden hoch über Röth, Muschelkalk und Keuper hinweggehen.

Die Streichungslinie lässt sich, wie gesagt, nur selten mit Genauigkeit ermitteln.

S. von Oberbimbach auf dem Bienfeld ist das Streichen parallel der

gedachten Hebungskluft *hora* 10, Einfallen N. O., welches Streichen auch im Muschelkalk bis S. O. von dem Elberichshof anhält.

Südlich an Malkes Str. *hora* 12, Einfallen gegen N. O.

O. an Niederrode Str. *hora* 11—12, Einfallen N. O.

S. O. an Maberzell fällt der Röth gegen S. W. ein.

S. von Sickels streichen die Sandsteine des Röths *hora* $9\frac{3}{4}$ und fallen westlich ein.

Die Auflagerung des Röths auf den Sandstein ist an den schon früher erwähnten Stellen am südlichen Rande seiner Verbreitung, besonders am Hitzelborn südlich von Oberbimbach, wo den Sandstein ein weisser Thon und diesen wieder eine einen Zoll starke Schicht von kieseligem und sandigem Braun- und Gelbeisenstein überlagert, aufgedeckt; nordwärts sieht man sie in der Umgebung von Maberzell. So oft auch die vorhandenen Glieder unter sich wechseln, so werden durch das Fehlen der in vielen Gegenden so ausgezeichneten Massen der Rogensteine, des Gypses, des Anhydrits, Salzthons, des Steinsalzes, dolomitischer Kalke, von Hornsteinschichten u. a. die allgemeinen Lagerungsverhältnisse doch viel einfacher als anderwärts. Die ausgebreitetsten Felsarten sind, wie schon gesagt, Sandstein und Mergelthon; Letten, Schieferthon, Thonmergel und Kalk stehen denselben in allen extensiven Beziehungen nach.

Eine durchgreifende Ordnung in der Folge der Schichten dürfte dem Anscheine nach nicht vorhanden sein. Was sich darüber bestimmen lässt, beschränkt sich auf das Nachstehende:

S. von Maberzell bilden feine dünn geschichtete rothe Sandsteine die untersten Lager, darüber wechseln diese mit Mergel- und Schieferthon, dann folgen mächtige Straten von Mergelthon mit vereinzelt Thon- und Schieferthonschichten, und in der Nähe des Muschelkalks treten in ihm zwei 2—6 Fuss mächtige Schichtengruppen von Letten, Schieferthon und Thonmergel auf. Am Prebel westlich von Fulda bilden dünngeschichtete lockere rothe Thonsandsteine die tiefsten Parteen, höher hinauf entwickelt sich Mergelthon mit wechselnden Lagen von chloritischem Schieferthon, in welchen Thierfährten-Versteinerungen und Pseudomorphosen nach Steinsalz vorkommen. Weiter aufwärts treten dünnschieferige, weisse Mergel, dann rother Mergelthon, weisser Schieferthon und wieder Sandstein auf. Vollständig übersehen kann man die Schichtenreihe aus dem Liegenden ins Hangende nirgends; eben so wenig kann man die Aequivalente der Straten eines Orts an einem andern erkennen, da überall nur beschränkte Schichtengruppen von ihnen entblöst sind. Am meisten bleiben sich die beiden Schieferthon-Bänke und die von ihnen bis zum Muschelkalk folgenden Schichten gleich, in der Nähe des letzteren lagern sich $\frac{1}{2}$ bis 4—5 Zoll mächtige Kalksteinschichten ein, welche oft die Versteinerungen des unteren Muschelkalks führen. In dieser Partie der Formation finden sich dann auch wohl geschieferte Mergelkalke, Schieferthon, Mergelthon von grauer, oft ganz dunkelgrauer Farbe ein.

Gang- und nierenförmige Ausscheidungen bildet Kalk hin und wieder in sehr kleinen Dimensionen, die Wände der in ihnen vorhandenen offenen Räume sind gewöhnlich mit sehr flachen Rhomboëdern ausgekleidet. Unter dem Muschelkalk des Galgenbergs und Langenbergs bei Grossenluder wiederholt sich die oft vorkommende Erscheinung, dass der Mergelthon von senkrechten und transversalen Scheiben jenes Minerals durchsetzt wird. In denselben finden sich oft langgezogene Drusen, deren Umwandungen ebenfalls mit flachen Rhomboëdern überdeckt sind. Mitunter verbinden sich diese Körper zu rhomboëdrischen Formen, deren Seitenflächen grössere oder kleinere Mergelthonkörper einschliessen. Die Entscheidung, ob das Vorkommen in dem Bildungsprocess des Gesteins seine Begründung hat oder ob es auf Infiltration aus dem Muschelkalk und den bunten Mergeln selbst und Tropfsteinbildung zurückgehet, dürfte die letztere Ansicht bestätigen.

Vulcanische Massen kommen im Vergleich zu der geringen Verbreitung der bunten Mergellager in der Section viel mit ihnen in Berührung; Basalt am Haimberg, am Calvarienberg bei Fulda, nördlich von Grossenluder bei dem Griebenborn; Basalte und Dolerite in der Gemarkung Stork, Wallroth, Mühl-dorf, Haide und Magdlos, im S. W. der Section. Indessen ist die Berührung der Gesteine nirgends entblöst.

Die Armuth an Petrefacten theilt die beschriebene Röhthegend mit so vielen anderen. Sie beschränken sich auf Reste von Krebsen, Terebrateln und Unionen am Prebel, und in seinen obersten Schichten allgemein auf die Versteinerungen der unteren Gruppe des Muschelkalks überhaupt.

Der Metamorphose waren die Gesteine einen Zeitraum hindurch unterworfen, für welchen man keine Zahlenangaben machen kann; sie war theils ursprünglich eine Begleiterin der entstehenden Gebirgsbildung, theils wurde sie nach Emporhebung des Gebildes über Meer durch die Atmosphärien bewerkstelligt. Durch sie sind die einst vorhandenen Steinsalz- und Gypseinlagerungen bis auf die wenigen Spuren, welche die Quellen noch heutigen Tags auslaugen und zu Tage bringen, und die Pseudomorphosen, welche das Steinsalz in den thonigen Formationsgliedern zurückliess, verschwunden.

Viele der Sandsteinschichten und Schichtchen (sie sind manchmal einen Messerrücken dick) tragen nur an der unteren Fläche solche Formen, aber nicht wenige sind auch auf beiden Schichtenflächen damit versehen. Jene können so betrachtet werden, als sei die Steinsalzkruste bei Entstehung der Formation ausgelaugt oder überhaupt aufgelöst worden und der Sandstein habe eine Art Abguss in der hinterlassenen Form gebildet. Diese sind offenbar Metamorphosen von Schichten, welche von anderen bedeckt, erst in späterer Zeit, wohl erst nach der Hebung des Terrains, entstanden; der Raum, den das Chlornatrium verliess, nahm der Sandstein ein. (Vergl. meine Mittheilung über den Gegenstand in von Leonhards Jahrb. Jahrgang 1847. Seite 405 und 513.) Das Eindringen der Sandkörner und anderen Gemenge in die von dem Steinsalz hinterlassenen Räume veranlasst manche interessante Untersuchung. Als reiche

Fundstätten dieser Formen zähle ich die nachstehenden auf: Der untere Weg von Neuenberg nach Haimbach, die Felder und Schluchten S. von Oberbimbach, von Besges, Rödges, einige Stellen in der nordwestlichen Gemarkung Grossenlöder, die Bodenblösen südlich an Maberzell, S. von Malkes, unter dem steinernen Hause bei Magdlos, in der Nähe der Fulder Höfe, O. an Niederode u. s. w.

Die Verwitterung wiederholt die Erscheinungen, von welchen diese Felsgebilde überall begleitet sind.

Die Mergelgesteine zerfallen rasch, die Oberfläche erscheint zerbröckelt, zertrümmert, aufgelöst, durch die schon erwähnte Umwandlung des Eisenoxyds entfärbt und gebleicht. An manchen Wasserläufen und Bächen zeigen die Mergelbildungen eigene Erhöhung des Bettes, wie sie in manchen Gegenden von Italien, namentlich im Flussbette des Arno, so grossartig auffällt, ganz im Kleinen. Man sieht solche Verhältnisse an dem von Sickels gegen O. in die Fudra fliessenden Kessbach, besonders aber an unbebauten, von Wald entblösten Stellen, wie sie entlang der ganzen südwestlichen Begrenzung der Mulde Johannisberg-Grossenlöder, zumal in der Gemarkung Oberbimbach, Malkes, dann am südwestlichen Abhang des Schulzenbergs und auf ihrer Nordostseite bei Maberzell in verhältnissmässig beträchtlicher Ausdehnung vorkommen. Die Sandsteine behalten das in der unteren Gruppe geschilderte ihnen allenthalben eigene Verhalten bei. Die Letten und Schieferthone verändern sich durch die Einwirkung der Atmosphäre und treten zu dem ursprünglichen Gestein in ganz ähnliche Verhältnisse, wie die für Ziegelfabrication und dergleichen Arbeiten präparirten Thone zu den natürlichen; sie überziehen die Oberfläche mit zähen, keine Schichtung mehr aufweisenden Lagern. Die grauen, schwarzen und überhaupt dunkel gefärbten Abänderungen bleichen durch Verwitterung des bituminösen Gehalts und des Eisenoxydulsilicats in den dunkleren chloritischen Färbungen.

Einwirkung auf den Boden.

Der Boden, welcher aus den Gesteinen dieser Gruppe hervorgeht, ist im Allgemeinen reicher an Thon als in der unteren Gruppe. Mergelthon und Thonmergel gehen in einen mergeligen Boden über, der die Farben der Lager annimmt, aus welchen er entsteht. Stark eisenschüssig und braunroth wird er, wenn der die Grundlage bildende Mergelthon sehr eisenreich ist. Er macht Uebergänge in Thonboden, bei Mitwirkung von Letten und Schieferthon auf seine Zusammensetzung; sandiger Mergel lockert ihn auf; in höherem Masse geschieht dies, wo Sandstein sich in grösserem Umfang entwickelt. Da wo er auf dem Sandstein der unteren Gruppe ruht, wird er magerer als anderwärts, auch durch grössere Ausdehnung des rothen Mergelthons, weil in diesen Fällen die Wasser durch die Klüfte der Gesteine leicht abziehen, zumal wenn in der Nähe des ersteren die Schichten aufgerichtet sind.

Die Oberfläche wird in den vorherrschenden Lagern durch das rasche Zerfallen der Massen auf von Ackerkrume und Waldboden entblöstem Terrain unter steter Einwirkung der Gewässer unaufhörlich erneuert, ein Umstand, welcher dem Ansatz und der Ausbreitung von Laub- und Lebermoosen und kleineren phanerogamischen Gewächsen ungünstig entgegentritt; daher sie gemeinlich von Vegetation ganz entblöst erscheint. Anders verhalten sich die Erden da, wo sie die unterliegenden Felsarten fast decken, und zwar kommen hier die vollkommeneren Gewächse im Allgemeinen gut fort. Sonst machte man in der landwirthschaftlichen Beurtheilung einen grossen Unterschied unter diesen Bodenarten, indem man den lockeren, milderen, sandigen, nicht fest bindenden Varietäten den Vorzug gab; gegenwärtig hat eine sachgemässe Behandlung desselben von Seiten unserer rationellen Landwirth auf dem festen, bindenden und zähen Ackergrund die besten Resultate erzielt, wenn man ihn wiederholt aufbricht und der Einwirkung der Winterkälte aussetzt. Der zugeführte Dünger wird in letzterem Falle weniger durch die Sonne und Atmosphärien zerstört. Diese dichteren Erden begünstigen den Bau der Getreide, von Hülsenfrüchten und Oelgewächsen, vorzüglich aber den Klee- und Graswuchs. Auf jenen lockeren Ackergründen gedeihen die Wurzel und Knollen und Hanf besser.

Der Wald findet auf den bunten Mergeln überall sein Gedeihen, wo der Boden nicht durch die bedauernswerthe Blosslegung und gänzliche Auswanderung der humosen Theile entkräftet ist. Offenbar kommen Laubhölzer darauf besser als Nadelhölzer, und von letzteren offenbar die Kiefer am besten fort; die Fichten sterben hin und wieder in der Zeit von dem 18. Lebensjahr aufwärts ab. Wesentlichen Verbesserungen auf diesem Gebirge sieht die Landwirthschaft durch die begonnene Drainage und Bodenvermischung entgegen.

Auf den vielen hier und da durch das Gebilde verbreiteten undurchlassenden Schichten vertheilen sich die Wasser mehr und kommen öfter in s. g. Schwitz- und Sicker-Stellen, als in vollen reichen Quellen, zu Tage.

Für die Bildung der letzteren haben die erwähnten thonigen Lager unter dem Muschelkalk eine unverkennbare Bedeutung, indem die durch den Muschelkalk und die obersten Etagen des Röths sinkenden Wasser auf denselben sich sammeln und entlang ihres Ausgehens eine Kette von Quellen bilden. In manchen Oertlichkeiten, so auf den Wiesen südlich von Sickels, bilden die erwähnten Aussickerungen einen morastigen, torfigen Boden; sie setzen oft Eisen- und Manganschläm ab.

Die Verbreitung der bunten Mergelbildungen an der Oberfläche ist hier eine ganz beschränkte; sie stehen dem Sandstein und den vulcanischen Gesteinen weit an Areal nach. Zwischen Fulda, Johannisberg und Maberzell erweitert sich die Gruppe am meisten. Es wiederholt sich also auch hier das allgemeine Verhältniss zwischen den Horizontalerstreckungen beider Gruppen.

Die nicht bindenden rothen Mergelthone benutzt man zur Bestreuung von Garten- und Feldwegen und zur Herstellung trockener Pfade; sie ersetzen den

Sand genügend. Die hierhin gehörenden Sandsteinmassen liefern Platten und Mauersteine.

Die Mächtigkeit des Röths bleibt hinter derselben in anderen Gegenden im nördlichen Deutschland, am Neckar, in Frankreich u. s. w. zurück.

Das Verschwinden des Gypses und des Steinsalzes beobachtet man überall, wo seit geraumen geologischen Perioden die Formation der Auswaschung und Zerstörung durch die Atmosphärilien ausgesetzt war und namentlich ihre Auflagerung über die Thalwege der Flussnetze emporragt, vorzugsweise aber in allen an Basaltausbrüchen reichen Gegenden.

Die auf höher gelegenen Röthflächen vorkommenden Brauneisensteine sind nach vieler Wahrscheinlichkeit entstanden oder entstehen beziehungsweise noch so, indem die durch Capillarität aus dem Untergrund aufsteigenden Wasser die Erzeugnisse der oben betrachteten Veränderungen des Eisenoxyds, Chlorits u. s. w. auf ihnen absetzten oder noch absetzen.

B. Formation des Muschelkalks.

Dieses Glied der Trias trägt unter allen jüngeren Flötzgebirgen den einfachsten und schärfsten Character; Leopold von Buch nannte sie wegen ihrer nur in Deutschland in den bekannten Dimensionen auftretenden Entwicklung die deutsche Formation. Auf unserem Terrain zieht sie sich bis auf eine mässige Andeutung ihres Vorhandenseins zusammen: die sonst so starke untere Abtheilung erreicht kaum 150' Mächtigkeit, die mittlere, von welcher die ganze Formation ihren Namen empfangt, fehlt ganz und die obere repräsentirt sich nur in Schalen von geringer Ausdehnung und Mächtigkeit. Selbst in jener vermindern sich an Zahl, Stärke und Ausdehnung die untergeordneten Lager reinen Kalks, und das alleinige Vorwalten der petrefactenarmen unteren Schichten des Wellenkalks ertheilt ihr noch einen höheren Grad von Einfachheit, als da, wo sie in ihrer ganzen Gliederung auftritt, wie ganz nahe in der Gegend von Meiningen, dem übrigen Thüringen u. s. w. Nur nach unten steht er mit der begrenzenden Gruppe in Wechsellagerung, nach oben kann man diese gar nicht und concordante Auflagerung des Keupers auf ihm wenig wahrnehmen. Das Hauptmassiv besteht aus verschiedenen Spielarten mergeliger Kalke oder Kalkmergel, die meist beim Schlagen etwas, zuweilen auch stark, bituminös riechen; die Farben sind die gewöhnlichen, doch kommen auch wohl auffallend intensiv grüne, nicht etwa glaukonitische Abänderungen vor, hier und da gehen sie in das Schwarze über; Verwitterung ertheilt dem Gestein, wie überall, lichte Farben. Reinerer Kalkstein kommt hier nur in dünnen, ganz flach ellipsoïdischen, bald sich auskeilenden und bald sich wieder aufthuenden petrefactenreichen Schichten vor. Die Zersetzung des beigemischten

kohlensauen Eisenoxyduls giebt dem Gestein oft die bekannte gelbe und braune Färbung. Die wellenförmige und in den untersten Lagern die schieferige Structur überwiegen bei weitem; es erscheinen weiter die bekannten breccienartigen, ferner die zelligen, porösen, rauhkalkähnlichen Varietäten.

Eigentlicher Kieselkalk dürfte der Gegend fremd sein, dagegen enthalten zuweilen Schichten die Kieselsubstanz sehr vertheilt in kleinen, oft mikroskopischen Sandkörnchen.

Von den anderwärts oft so ausgezeichneten, untergeordneten Massen findet man nur den bekannten, meistens durch Verwitterung gelben, sonst grauen Bittermergelkalk (Dolomitmergel) und ein Lager von ausgezeichnet crystallinischem Eisenbraunkalk.

Neben den schon angeführten engen Dimensionen des Ganzen macht sich noch ein eigenthümliches Verfließen der unteren mit der oberen Gruppe bemerklich, wo die letztere vorhanden; beide verschwimmen dann zu einer unklaren Bildung, worin der bekannte Character der einen mit dem der anderen verfließt.

1) Untere Gruppe.

Als bemerkenswerthe Gesteinvarietäten machen sich die nachfolgenden geltend:

a. Kalkmergel, gewöhnlich grau, zuweilen dem Schwarzen näher kommend, in dünne grade Schiefer und Platten von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Stärke abgesondert, auch wohl dünnstieferig.

b. Mergelkalkstein, bald sich mehr dem reineren Kalkstein nähernd, bald mehr sandige Beschaffenheit u. s. w. annehmend, meist in der Form des s. g. Wellenkalks; manchmal aber dickschieferig und gradflächig abgesondert. Die Farben wechseln in allen den bekannten Nuancen; selten kommen schwärzliche durch kohlige Stoffe bewirkte Streifen vor.

c. Der stete Begleiter der untersten Schichten in der Nähe des Röths, der Bittermergelkalk, hier stets in der bekannten gelben, durch die Zersetzung des Eisenoxydulsalzes bewirkten Farbe. Von gleichmässig dichter Structur im Innern und muscheligem Bruche. Die oft so häufigen Drusen mit Auskleidungen von schönen Eisenbraunkalkrhomboëdern fehlen. Zuweilen geht das Gestein in reinen Eisendolomit über und nimmt eine vollkommen crystallinische, kleinblättrige Structur und den den Dolomiten eigenen schielenden Glanz an.

d. Eisenbraunkalk, in einer 8"—12" mächtigen Schicht am Langenberge bei Grossenlöder, welche ganz aus flachen Rhomboëdern von einer bis 9 Linien Durchmesser mit sehr stark entwickelten Blätterdurchgängen besteht. Er zerbröckelt rasch an der Atmosphäre zu einem sandigen Aggregate.

e. Reinerer dichter Kalkstein in seinen so oft beschriebenen Wechseln und Abänderungen hinsichtlich Structur und Farbe, manchmal als Stinkkalk; die dichten und splittigen Varietäten finden sich vorzugsweise in den bekannten,

die mergeligen Schichten im Innern und an der Oberfläche durchziehenden Wulsten, hier und da in elliptischer oder sphäroidischer Form in die herrschenden Gesteinvarietäten eingewachsen.

f. Löcheriger Kalkstein, Parteen von reinerer und sandig-mergeliger Beschaffenheit wechseln darin; die ersteren enthalten offenbar Bittererde und sind von festerem Aggregatzustand und längerer Dauer; sie gehen auch wohl in eisenhaltigen Dolomit über. Die letzteren wittern leicht aus und hinterlassen leere Räume, wodurch das Gestein den Dolomiten der Kupferschieferformation ähnlich wird. Auf den Wänden, wenn sie nicht sandig und rauh erscheinen, haben sich wohl hier und da Mangandendriten und Kalkspathcrystalle angesiedelt.

g. Auch zelliger Kalkstein findet sich hier und da; in ihm durchsetzen mit einander parallele Kalkspathscheiben eine lichtgraue, durch Verwitterung schmutzig weiss oder gelb werdende, meist lockere, mergelige, leicht ausfallende Grundmasse, welche letzere nach ihrer Entfernung cubische Räume zurücklässt. An der S. W. Seite des Schulzenbergs und der S. W. und S. Seite des Haimbergs liegt eine gelbe ablösende Thonlage zwischen den Schichten. Selten sind die Kalkspathscheiben, wie in anderen Gegenden, zu regelmässigen rhomboëdrischen Räumen mit einander verbunden.

Als Begleiter der aufgezählten Varietäten erscheinen meist unplastische, sandige Letten, Schieferthone, Mergelthone und Sandmergel auf den Schichtenablösungen, theils in kaum merkbaren, theils in bis zu mehreren Zollen anwachsenden, hier und da einzelne Nieren von Kalkstein einschliessenden Lagen. Sie sind Zersetzungserzeugnisse der Hauptgebirgsarten.

Diese Gruppe kommt ganz ausserhalb der Grenzen der Section im Süden auf dem Röth nach der Schlüchterner Ausspanne hin in verbandlosen Verwitterungsresten und, wie schon beiläufig erwähnt, rings um die Keuperverbreitung herum in einer bald breiter, bald schmaler werdenden bandförmigen Umsäumung vor, die hier und da auch an der Oberfläche verschwindet.

In der S. O. Fortsetzung der Mulde gegen Johannisberg finden sich auf dem Röth theils einzelne Geschiebe von Muschelkalk, theils grössere Flecke, so in der Marbach südlich von Sickels, N. O. von Zirkenbach; in dem östlichen Theil der Thongrube zu Johannisberg und in der Tiefe des Mineralbrunnenschachts (18'2) steht der Muschelkalk unter Diluvialbedeckung an, ich habe ihn daher auch noch auf der Karte angedeutet. Ausserdem trägt der Röth am Langenberg westlich von Grossenlüder noch eine isolirte Partie der unteren Gruppe und taucht diese nochmals als kleines Inselchen grade im N. von Grossenlüder aus dem Keuper ringsum von ihm umgeben auf. Seine stärkste Mächtigkeit entwickelt das Gebilde auf der Strecke zwischen Sickels und Niederrode und andererseits zwischen Niederrode und Rödges und am Langenberge; überhaupt wechselt dieselbe von den Dimensionen einer von der Verwitterung übrig gelassenen, kaum die Röthunterlage noch bedeckenden Schale bis 150'. Die Aggregation im Grossen kann nur als eine Parallelstructur be-

zeichnet werden, indem die Erscheinung ~~von~~ mächtig sich auswölbenden Schichtenellipsen reinerer Kalksteine u. s. w. des nordwestlichen Deutschlands hier auf 1'' bis höchstens 4'' mächtige Schichten zusammenschrumpft, und deren Querdimensionen von 40, 30 Fuss bis zu jeder Kleinheit herabsteigen. Eine einzige Ausnahme davon bildet eine einen Fuss mächtige Bank zu beiden Seiten des Muschelkalks in der Gemarkung von Sickels. Solche, sich oft nach Art flacher Kuchen zwischen den übrigen Schichten auskeilende, Scheiben ändern am Parallelismus im Ganzen nichts. Die stete Begleiterin der tiefsten Schichten, die Eisenbraunkalklage, besitzt eine 4 bis 10'' betragende Mächtigkeit. Hin und wieder sind aber auch die zunächst über und unter ihr vorhandenen Schichten in gleicher Weise wie sie gelb gefärbt. Der löcherige Kalkstein erreichte in einem Steinbruch an der Südostseite des Haimberges eine Stärke von etwa 4—6 Fuss.

Die Bergformen entfalten sich nur in sehr engen Verhältnissen und es fallen bei so beschränkter Verbreitung die anderwärts in der Formation weitstreichenden graden Contourlinien ganz weg. Dagegen erhalten die kleinen von ihr gebildeten Berge, der Heideküppel, O. an Unterbimbach, der Schulzenberg bei Haimbach die conische oder der Langenberg bei Grossenlöder die abgekürzt pyramidale Gestalt. Die Gehänge dieser Höhen sind zum Theil kahl, schroff und rauh; Niederrode gegenüber und im Umfang des Langenbergs bilden die Schichtenköpfe steile, öde, vegetationslose Seitengehänge. Auch diese niederen Muschelkalkberge zeigen die häufige Erscheinung, dass sie oft auf einer Seite steil und senkrecht, auf der anderen ganz flach abfallen; ersteres findet an der Westseite der Lingstätte, gegenüber Reinhards, auf der N. O. Seite des Schulzenbergs, auf der Ostseite des Langenbergs, das andere Verhalten auf den entgegengesetzten Seiten gedachter Höhen statt. Selbstständige, allein in Muschelkalk eingesenkte Thalbildungen kommen nicht vor, sie sind alle, so weit sie ihn berühren, von verschiedenen Gliedern der Trias eingefasst. Kleinere Felsbildungen kommen an den vorhin erwähnten steilen Böschungen vor, sie haben nur wenige Fuss senkrechte Höhe. Entlang dem Zuge von der Lingstätte bis Besges reihen sie sich im Sinne der Streichungslinie an und hier und da etagenweise über einander.

Von den Absonderungen zeigen die Haupt- oder Schichtenabsonderungen die gewöhnliche Schärfe und Regelmässigkeit; grössere Bänke zerfallen in die bekannten dünneren Schalen und Schiefer und zeigen jene die allgemein verbreitete Wulsten- und Knorrenbildung aller Art; in den Nebenabsonderungen verschwindet dagegen sehr oft alles Gesetzmässige und sie verbreiten sich oft unter verschiedenen Winkeln in die Schichtungsmassen und unduliren sogar in den mannigfaltigsten krummen Flächen hindurch. Letztere schliessen mit wenigen Ausnahmen ohne grössere Zwischenräume an einander. Auf jenen bilden Thonlagen Ablösungen, in diesen befinden sich oft Einseihungen von Thon, bolusartigen Stoffen, vermengt mit Kalksteinstücken.

Die Schichtenstellung bietet mannigfaltige Verschiedenheiten dar, wie sie

sich kaum irgendwo auf einem so kleinen Terrain zusammendrängen. Umkreisen wir vorerst die Hauptverbreitung des Muschelkalks. Gleich nordwärts der Sectionsgrenze unter dem Zabershof, auf dem zu der Section Lauterbach - Salzschlirf gehörigen Boden erscheint eine Partie Muschelkalk mit dem Str. *hora* 10 und etwas weiter südlich *hora* 11—12 und dem Einfallen 55° gegen W. Der Sandstein stösst hier unmittelbar an den Muschelkalk und es gehen die idealen Verlängerungen seiner Schichten hoch über Muschelkalk und Keuper hinweg. Von hier bis zum Heidenkuppel südlich an Unterbimbach verschwindet er von der Oberfläche, bedeckt von Keuper, Lehm und mächtigen Sandlagen. Hier findet man das Str. *hora* $\frac{1}{2}11 - \frac{1}{2}12$ und südlicher *hora* 8—9, das Einfallen S. W. fast senkrecht. Gleich südlich von dem Heidenkuppel neigen sich die Schichten sogar gegen S. W. über. Dann ist die Bildung, ihre Auflagerung oder vielmehr Anlehnung an den Röth und der aufliegende Keuper bis zum Linggrund oder dem Löschberge bei Rödges durch Lehm und Sand verdeckt; am letzteren und auf der Strecke bis Rödges hält sie partiell das Str. *hora* 8 mit westlichem Einfallen von 25° ein. An der S. W. Seite des Schulzenbergs streicht das Gestein im Mittel *hora* 9 mit dem Einfallen gegen S. W. unter 60° . Von da über den Hühnerkuppel bis Haimbach spricht sich im Ganzen dasselbe Streichen aus und legen sich die Schichten unter im Allgemeinen südwestlicher Neigung bis zum Orte ganz flach. Südwärts von hier nach Sickels hin richten sich die Schichten wieder stark auf, die Oberfläche gestattet indessen keine scharfe Bestimmungen, doch beobachtet das Str. die generelle Richtung. Am südlichen Schafberge in dem nördlichsten Steinbruche geht der Schichtenbau in örtliche, von W. gegen O. gerichtete Aufwölbungen mit dem Streichen *hora* 1—2 und Einfallen gegen N. und S. über. Von da durch die südlichen Steinbrüche bis unter die Häuser von Sickels an der Fulder Strasse streichen die Lagen *hora* $10\frac{1}{2}$ unter 65° westlichen Einfallens. Entlang der S. W. Grenze befolgt der Schichtenbau bis zum Verschwinden der Bildung bei dem Elberichshofe ein viel gleichmässigeres Verhalten. Auf der Strecke von dem Wüstenfeld bis zur Lingstätte S. W. von Sickels liegt der Muschelkalk anfangs flach, neigt sich dann aber immer mehr gegen Osten unter Beobachtung des allgemeinen Streichens.

Auf der Lingstätte und Niederrode gegenüber erkennt man wieder das Streichen *hora* 10—11, Einfallen gegen S. O. Am Kreuze weiter nördlich und am W. Gehänge des Vogelsbergs *) zeigt überall das Str. *hora* 10, an letzterem Orte unter 45° östlichen Einfallens; letzteres setzt entlang des Wegs von Mittelrode nach Haimbach fort. Von da bis Besges nimmt die Schichtenebene einen stärkeren Winkel gegen O. an und streicht ohne jede sichtbare Störung unter dem Basalt des Haimbergs durch. An der S. Seite von Malkes fällt das Gestein steil gegen O. und streicht *hora* $10\frac{1}{2}$. Im N. von Malkes

*) Ein südlicher Ausläufer des Haimbergs.

geht das Str. östlich in *hora* 8 und das Fallen in W. über. Da aber nicht weit gegen Osten das normale Fallen unter den Keuper wieder stattfindet, so geht hier der oft bezeichnete Schichtenbruch durch den Muschelkalk nicht berührend an ihm vorüber. S. O. am Elberichshof verschwindet die Gruppe an der Oberfläche mit dem Str. *hora* 10 und einem Einfallen gegen N. O. Nur auf dem Bienfeld S. von Oberbimbach kommen nochmals auf der erwähnten Spalte Muschelkalkfragmente vor.

An der isolirten Kalkfläche des Langenbergs nimmt man nahe dem Uebergang der Strasse über die Höhe und zwar südlich das Str. *hora* 6, Einfallen gegen S. wahr. Weiter südlich in der Umgebung der Capelle wird das Einfallen unter demselben Str. nördlich. Auf den oberen Theilen des Bergs W. des Schichtenbruchs geht das Einfallen in N. W. N. über.

Die am nördlichen Fusse des Langenbergs den Galgenberg bildende, ringsum abgetrennte Muschelkalklage streicht *hora* 11, scharft den südlich gelegenen Muschelkalk unter einem spitzen Winkel und stürzt mit östlicher und nördlicher Neigung unter den Keuper. Die vereinzelt aus dem Keuper auftauchende Kuppe Muschelkalk N. O. an Grossenlöder streicht *hora* 10 und fällt gegen O.

Die Auflagerung auf den Röth und der Contact ist an vielen Stellen sichtbar, in der Linie vom Wüstenfeld bis zum Elberichshof, am Heidekuppel, an dem nordöstlichen Abfall des Schulzenbergs und von hier auf der in der Richtung nach Sickels gelegenen Fläche. Eben so scharf entblöst sich die Berührung der beiden Formationsglieder an der O., N. und N. W. Seite des Langenbergs.

Die innere Reihenfolge der Schichten lässt sich wegen mangelnder Blosslegung nicht ganz feststellen, doch kann das Nachstehende als genau angegeben werden.

Die erwähnten, theils dünnschieferigen, theils in 1 Zoll starken gradflächigen Schichten abgesonderten Mergellager nehmen die Stelle zwischen dem Röth und dem Bittermergelkalk und zum Theil auch noch etwas höher ein, dann kommt Wellenkalk.

In etwa 10—15 Fuss über dem unteren Dolomit liegt auf der Lingstätte und am Vogelsberge eine $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuss mächtige Bank*) mit *Encrinus liliiformis* und *dubius* (*Pentacrinus dubius*), *Pecten laevigatus*, *discites*, *Terebratula striata* (?), *Melania*, *Trigonella*, *Dentalium laeve*. Diese Lage besteht grösseren Theils aus reinerem splitterigem Kalk mit vielen Höhlen und Oeffnungen, welche meist von organischen Resten herrühren; in denselben sind aber auch viele Geschiebe eines löcherigen, ziemlich dichten mergeligen Kalks eingekittet. Darüber lagert Wellenkalk, Schicht auf Schicht, hier und

*) Auf der östlichen Seite der Muschelkalkmulde kommt sie offenbar auch vor, so z. B. am Schaafberg bei Sickels; ich habe da bis jetzt aber nur verbandlose Bruchstücke von ihr bemerkt.

da eine dünne Schale reineren, splitterigen Kalks mit *Turbo gregarius*, *Dentalium laeve*, *Pecten discites* u. a. Es lässt sich jedoch ihre bathrologische Ordnung wegen der Bedeckung der Schichten mit Rasen und Ackergrund nicht verfolgen, wie überhaupt die Frage, ob eine solche besteht, unentschieden bleibt.

In einer etwa 40'—50' betragenden, sich vielleicht gleich bleibenden Höhe über der gedachten Petrefactenbank erscheinen löcherige, zum Theil dolomitische Kalke. Von diesen aufwärts gehören alle Schichten wieder der Wellenbildung an, deren Ueberlagerung man aus dem angegebenen Grunde nicht wahrnehmen kann.

Die Gangbildungen beschränken sich lediglich auf die im Muschelkalk so bekannten Spathaussonderungen, theils im anstehenden Gestein, theils in Findlingen. Unter denselben herrscht Kalkspath am meisten vor und werden namentlich in der Gemarkung von Sickels vereinzelte Geschiebe von einem halben bis $1\frac{1}{2}$ Cubikfuss Inhalt gefunden, welche aus Trümmern reinerer Kalkschichten, durch schönen Kalkspath wieder verkittet, bestehen.

An der Südseite des Haimbergs und in der Umgegnung von Malkes habe ich Gangtrümmer*) von Braunspath, Eisenbraunspath und arragonitische Massen gefunden. Sie befinden sich theils auf den normalen Absonderungsklüften des Gesteins, theils auf zufälligen Rissen und Sprüngen, theils, wie am Fusse des Schulzenbergs, cementiren sie zertrümmerten Kalkstein wieder.

Der Basalt durchbricht nördlich von Grossenlöder, am Haimberg und am Calvarienberg den Muschelkalk; Contact und Auflagerung der an den beiden letzteren Stellen auch seitlich verbreiteten Eruptiverscheinungen sind indessen nicht aufgedeckt; letztere umschliessen viele Bruchstücke des Muschelkalks.

Die Formation wiederholt auch in dem hier betrachteten so sehr eingeschränkten Vorkommen in den wenigen Petrefacten den allgemeinen paläontologischen Character. Die im Ganzen spärlich gemachten Funde von Resten niederer Thiere erstrecken sich auf die nachgenannten, zum Theil schon früher erwähnten, Fossilien: Steinkerne einer *Modiola*, von Trigonien, *Melania Schlotheimii*, *Trigonia vulgaris*, *cardissoides*, *orbicularis*, *currirostris* (?), *Monotis Alberti* (?), *Encrinus liliiformis* und *dubius* (*Pentacrinus dub.*), *Buccinites gregarius*, *Lima striata* und *lineata*, *Nucula*, *Pecten discites*, *laevigatus*, *reticulatus*, *Terebratula vulgaris*, *Myacites musculoïdes* und vielleicht auch andere, *Servillia socialis*, *costata* (?), *Dentalium laeve*, *torquatum* (?). Die in der Section Fulda-Gersfeld nicht seltenen Ammoniten der untersten Lagen habe ich bisher hier noch nicht gefunden. Eben so wenig wurden meines Wissens Reste höherer Thiere jemals bemerkt.

Die Verwitterung des Muschelkalks der unteren Gruppe in der Gegend von Fulda zeigt das Eigenthümliche, dass ihre Erzeugnisse meist unplastisch

*) Kleine Gänge.

werden; sie führen tiefer in den Schichten wie auch an der Oberfläche zu Lagern von unplastischem Thone mit mehr oder weniger erhaltenen Kalkstücken; einen ganz ähnlichen lockeren Aggregatzustand nimmt auch der entstehende Lehm an.

Diese Erscheinung rührt offenbar von der Beimengung einer beträchtlichen Quantität feiner sandiger Theilchen her. Die Thatsache an sich lässt sich nicht bezweifeln, da ich die Uebergänge aus dem frischesten Gestein in die ausgebildetesten Thonlager beobachtet habe.

Werden nämlich nahe am Tage die kalkigen Theile fortgeführt, so bleibt ein schmutzig weisser, unplastischer, hellgrauer, leicht zerbröckelnder und zerfallender Thonboden, namentlich auf dem Terrain ausgehender Schichtenköpfe und solchen Stellen, wo die Wasser nicht stagniren, zurück. Nur an wenigen Stellen und an solchen Oertlichkeiten nahe der Oberfläche, wo die stehenden Wasser einen ununterbrochenen Einfluss auf das Gestein haben, bewirkt die Metamorphose die Bildung eines intensiv gelb gefärbten, eisenschüssigen zähen Thons, wie am südlich westlichen Gehänge des Schulzenbergs aus Kalkmergel und Bittermergelkalk, der anderwärts auch von Streifen eines feinen Sands und von theils gelb, theils roth gefärbten Boluslagen durchzogen ist. Da ich Gelegenheit zu näherer Beobachtung auf dem Gebiete der Section Fulda-Gersfeld hatte, so behalte ich ein näheres Eingehen auf diese Erscheinungen der Beschreibung der letzteren vor. Meine Beobachtungen über gänzliche Metamorphose der Muschelkalklager bei verschiedenen Kellerausgrabungen, der Bildung von Stalactiten- und Stalagmitenschichten, Kalkspath, Mangan- und Eisendendriten und derartigen Gestaltungen gehen über die hier gezogenen Grenzen hinaus.

Es hat sich mir daher bei näherer Untersuchung der Erscheinung die Frage aufgedrängt, ob die in den verschiedenen Gliedern der mittleren Trias wie auch in anderen Kalkbildungen so oft vorkommenden Thonablösungen nicht sämmtlich oder doch grossen Theils in der Verwitterung, der Auslaugung der kohlensauren Salze und dem Zurückbleiben der thonigen und sandigen Gemengtheile ihren Ursprung haben möchten. Sie beantwortet sich bei näherer Betrachtung z. Th. bejahend und es hat auch überhaupt nichts in sich Widersprechendes, wenn man den gesammten auslaugenden Agentien der Erde und der Atmosphäre seit der fernen geologischen Keuperzeit derartige Wirkungen beimisst. Wir erhalten einen Maasstab für solche durch Aeonen gehende Prozesse, wenn wir die heutigen Tags meist in dem Sinne der Schichtenklüfte stattfindende Thätigkeit der Wasser beobachten und die Thon- und Lettenschichten des Muschelkalks in demselben Sinne ausgebreitet finden. Wo sie in ursprünglich reineren Kalklagern, denen der Thongehalt für jene Umwandlung abgeht, fehlen, sieht man die feinen Streifen auf den Schichtungsebenen, welche die der natürlichen Neigung folgenden und hinabgleitenden Wasser hinterlassen; sie geben den Gesteinsoberflächen in diesem Falle eine nicht zu

verkennende Glättung und lassen auf den Nebenkluftē eine ihrer Bewegung conforme Reifung zurück.

Daneben aber entstehen an Stellen, welche die Bedingungen dazu vereinigen, aus mergeligen Kalken überall plastische Thone, Lehmlager u. s. w.; den letzteren führen die aus der Erde auf dem Wege der Capillarität emporsteigenden Wasser viel Eisen- und Manganoxydhydrat zu.

Oft entsteht in dem Lehm eine Art Schichtung, die der ursprünglichen Lage des verwitterten Gesteins entspricht. Zuweilen verschwindet der Kalk ganz aus dem neuen Gebirge, oft aber zeigt es einzelne eingeschlossene, von Erosion beleckte Kalkstücke, die sich auch wohl schichtenweise so anhäufen, dass ein allmäliger Uebergang aus dem Lehm in den unveränderten Kalkstein gebildet wird. Nicht selten stellt sich das Gesammte wie ein Kalkglomerat mit lehmigen Bindemittel dar. Geht der Pflug über den Boden hinweg oder ist er säcularer Bewegung und dem Frost ausgesetzt, so lockert er sich auf und die angewitterten Kalkstücke poltern verbandlos in ihm herum.

Allenthalben ist das Gestein der benagenden Gier der Wasser ausgesetzt, im Schoose der Erde folgt die Erosion der natürlichen Absonderung und es erhalten sich die ursprünglichen Steinformen mehr oder weniger, wenn auch ihre Dimensionen einschrumpfen und die Nebenabsonderungen sich zuweilen zu mehrere Fuss betragenden Galerien erweitern. An der Oberfläche aber entstehen Formen, wie ich sie zu den von mir als Pseudogeschiebe bezeichneten Formen rechne; sie sind bald elliptisch, bald sphäroidal, bald wetzsteinartig, unbestimmt eckig u. s. w. Sie gewinnen an geologischem Interesse, wenn man sie bis auf weit erstreckte Sandsteingebiete verfolgt, wo weit und breit kein Muschelkalk mehr ansteht, ja wo sie endlich ganz verschwinden und den nur hier und da sich einstellenden Resten der zum Theil petrefactenerfüllten Hornstein- und Jaspis-Varietäten höherer, sonst spurlos verschwundener, Muschelkalkschichten das Feld räumen. Die zerstörenden Kräfte haben aus den Keuperlagen bis herunter auf den Sandstein ein schönes Stück Arbeit ausgeführt! Man findet unter näher liegender Verbindung auf dem Röth zwischen Sickels und Johannisberg Muschelkalk in flachen Scheiben von 1 oder 2 Zollen Dicke, 9—12 Zoll Querdimensionen, erfüllt mit *Lima striata*, Stielstücken von *Encrinites liliformis* u. s. w., äusserlich den Sternberger Kuchen, der Gegend von Neustadt am Rübenberge nicht unähnlich.

An den Seitengehängen steiler Blösen sammeln sich Haufwerke von Bruchstücken aller Grössen bis zum erdigen Korn herab an.

Ueber die Vermengung der Verwitterungsmassen der verschiedenen Formationen mit einander haben später einige Bemerkungen statt.

In den über die Zersetzung des Gesteins gemachten Mittheilungen liegt auch zugleich sein Verhalten zum Boden ausgedrückt. Je nachdem das eine oder das andere von den angedeuteten Verhältnissen obwaltet, besteht das Ackerland aus dem beschriebenen unplastischen Thon oder Lehm oder auch

vorherrschend aus Kalkbruchstücken und ist dann oft sehr flachgründig; meist ist er trocken, da hier die Wasser in die vielen Klüfte versinken.

Die Einwirkung der Gesteine auf die Flora variirt sehr. Die Bitterkalke schliessen sich wie allenthalben fremd der Vegetation ab. Die rauhen und sich oft erneuernden, von vielen Absonderungen unterbrochenen Flächen der mergeligen Gesteine bieten den Lebermoosen wenig Boden zum Ansetzen. Auf den reineren Kalksteinen siedeln sich jedoch, wie so allgemein im mittleren und nördlichen Deutschland verschiedene Genera und Species an, so z. B. *Patellaria*, *Verrucaria*, u. a. Namentlich sind hier und da grössere, zerstreut liegende Kalkblöcke mit zumal durch Verwitterung glatter Fläche von Lichenen überzogen. Zum frischen Gedeihen der Laubmoose und Farrenkräuter fehlt der Schatten und die Feuchtigkeit, unter welchen Bedingungen, namentlich in den Höhlungen zelliger Kalke, die genannten Familien wohl einen besonderen Reichthum an Pflanzen entwickeln. Die dünnen Kalksteingehänge begünstigen mancherlei feinere, trockene, den Schaafen gute Weide gewährende Gräser; auf Wiesen zeigt der Muschelkalk in unserer Section keinen Einfluss, da solche nicht auf demselben liegen. *Esparsette*, *Hedysarum monobrychis*, die anderwärts mit so grossem Erfolg auf den Flächen des Muschelkalks gezogen wird, hat hier kaum noch Beachtung gefunden und hat man an das Besäen der Kalkflächen mit derselben noch nicht gedacht; ein Gleiches gilt von der Luzerne, *Medicago sativa*. Dass man die gewöhnlichen Kleearten auf hierhin gehörenden Aeckern gebaut habe, ist bis jetzt noch nicht zu meiner Kenntniss gekommen. Ist der Ackergrund tief, so zeigt er sich in Jahren von entsprechender Feuchtigkeit den Getreidearten, vorzüglich Weizen und Gerste, den gesammten Hülsenfrüchten günstig. Den sämmtlichen Hackfrüchten sagt die Erde offenbar weniger zu und nehmen besonders die Kartoffeln auf demselben eine nasse, zähe und seifige Beschaffenheit an. Dem Fortkommen des Kernobstes ist diese Unterlage wenig förderlich; mit viel grösserem Erfolge würde man Steinobst darauf erziehen, wenn man die Mühe grösserer Anpflanzungen nicht scheute.

Die Waldpflanzen betreffend, beweist er sich, wie überall, mit Ausnahme der Eiche, allen Laubhölzern, namentlich den niederen strauchartigen, günstig; von den Nadelhölzern scheint die Kiefer auf diesem Boden am besten zu gedeihen.

Die allgemeine Armuth der Kalkformationen an Quellen theilt auch hier das kleine Terrain: es kommt nicht eine Quelle in dem Muschelkalke zu Tage; der schöne Brunnen auf der Wiese an dem S. O. Ende von Haimbach dürfte auf Röth liegen, die Brunnen in Sickels, Haimbach, Rödges, Besges und Malkes sind Schöpfbrunnen und liess sich die undurchlassende Schicht unter ihnen nicht ermitteln. Nur bei Johannisberg gehen eine, Chlornatrium und wenig kohlensaure Salze führende, Mineralquelle und einige süsse Quellen aus dem Muschelkalke hervor, in einer Tiefe von 18—25', wie man bei der Fassung der ersteren, die beiläufig sehr verfehlt wurde, beobachtet hat. Leider sind mir

aber keine verlässlichen Nachrichten zugekommen, aus welchen die Gruppe hätte bestimmt werden können.

Die technische Benutzung ist keine sehr ausgedehnte, sie beschränkt sich auf die Bereitung des Mörtels und die Verwendung der Gebirgsarten als Stein-schlag zur Deckung chaussirter Feldwege. Auch Fusswege beginnt man, wie ich glaube, auf meinen Vorschlag damit zu bauen, welche trocken und bequem werden, wenn man einen kleinen, wenige Zoll betragenden, Einschnitt in den Boden macht, diesen mit kleingeschlagenem, thonfreiem Kalkstein; dessen Bruchstücke wo möglich unter einem Cubikzoll bleiben, ausfüllt und darüber Fluss-sand verbreitet. *)

Die porösen, löcherigen und zelligen Blöcke hat man in neuerer Zeit viel in Fulda zu künstlichen Felsen verwendet. Zum Düngen nasser Wiesen und Aecker, zur Anlage von Composthaufen wird der gebrannte Kalk hauptsächlich nur von den grösseren rationellen Landwirthen angewendet.

Eine zur Kunstgeschichte Fulda's gehörige Notiz ist hier auch wohl statt-haft. Bei Sickels wurde ein schwarzer Kalkstein gebrochen **), welcher in früherer Zeit zu Grabmonumenten und Ornamenten der Altäre im Dome Ver-wendung fand. Er ist, wie die eben erwähnten Arbeiten zeigen, einer hohen Politur fähig und sieht sehr gut aus.

Eine Vergleichung der unteren Lagenfolge mit ihren Stellvertretern in anderen Gegenden zeigt, wie oben schon angedeutet, wesentliche Lücken in der petrographischen Aufzählung der Gesteine, noch grössere aber in der Stufenfolge der oft in so viel grösserer Zahl sich gegen einander unter-scheidenden paläontologischen Etagen.

In jener Hinsicht vermisst man eine grössere Ausdehnung der reineren Kalksteine, das Vorkommen des s. g. Schaumkalks, die mächtigeren Dolomit-schichten und die in manchen Gegenden vorkommenden grauen oberen dolo-mitischen Mergel u. a.; in dieser Beziehung lassen sich die paläontologi-schen Gruppen nicht in der scharfen Folge nachweisen, wie das z. B. von Herrn von Strombeck für die Gegend von Braunschweig bis zum Harze, Herrn Emmerich für den Meininger Muschelkalk, Herrn Kredner für Thüringen über-haupt und Herrn Schmid für den Muschelkalk von Jena u. s. w. geschehen ist. Wir finden hier nur die den unteren Etagen der unteren Lagenfolge des Muschelkalks der genannten Gegenden entsprechende Schichten, Repräsentanten der oberen fehlen gänzlich. Zu einer Vergleichung mit der Formation in entfernten Gegenden, Württemberg, Schlesien u. s. w. dürfte gar keine Ver-anlassung vorliegen.

*) Das Verfahren lässt sich eben so wohl mit anderen, die Wasseransammlung nicht fördernden Steinarten ausführen und wäre den Wiesenbesitzern zu empfehlen, da ein so hergestellter Fussweg das beste Schutzmittel sein dürfte, wenn man das Abweichen der Fussgänger von dem eigentlichen Wege auf die Wiesenfläche ver-meiden will.

**) Die Stelle ist jetzt mit einem Bauernhof überbaut.

2) Obere Lagen.

In weit grösserer Beschränkung noch als die untere Gruppe tritt am Neuenberge bei Fulda ein Gebilde auf, welches zum Theil den Character der unteren Theile der mittleren Lagenfolgen des nördlichen Deutschlands, zum Theil aber den der obersten Schichten trägt; die mittlere und obere Abtheilung des Muschelkalks erscheinen fast in eine zusammengezogen. Die gesammte Mächtigkeit der von dem Neuenberger Wirthshaus bis über den südöstlichen Theil des Wüstenfelds verbreiteten Formation beträgt dem Anscheine nach nicht 50 Fuss. Sie ruht, wenn nicht eine Verwerfung die untere Gruppe in die Tiefe versenkt hat, unmittelbar auf Röth, die Contactstellen nämlich sind mit Diluvialgeröllen bedeckt und lassen diese keine Beobachtung zu. Die Aufschlüsse beschränken sich auf Kellerausgrabungen unter dem genannten Hause und auf eine kleine Blöse an der Nordseite des chaussirten Wegs von Neuenberg nach Haimbach. Von hier erstrecken sich die Lagen der nach Giessen führenden Landstrasse entlang bis zum Langenbach südlich von Maberzell, sie kommen aber nur in kleineren Blösen unter dem Diluvialgeröll und dem Lehm hervor und werden auf diesem in einzelnen Steinen und Platten ausgeackert. An der erwähnten Blöse tritt ein zelliges Gestein mit dolomitischen und spathigen Wandungen auf, welche einen sehr leicht ausfallenden dolomitischen Mergel umschliessen. Ihr Liegendes ist nicht aufgeschlossen; unmittelbar darüber liegt eine $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Bank von reinerem, rauchgrauem und blauem, bituminösem Kalk mit *Encrinus liliiformis*, *Lima striata*, *lineata*, *Pecten discites*, *reticulatus*, *Terebratula vulgaris*, unbestimmbare Myophorien, eine unbestimmbare *Ostrea*, *Gervillia socialis*, *Nucula*. Von höheren Thieren wurde ein Placodenkiefernzahn, einige Fischschuppen und ein ziemlich eckiger Koprolith von einem halben Zoll Durchmesser gefunden.

Darüber liegen Schichten, welche 1—6'' mächtig, aus an einander gereihten ellipsoïdischen Platten bestehen und durch Thonlager von einander abgelöst sind. Sie haben ganz das Gepräge der obersten Schichten des Muschelkalks und beurkunden sich als solche durch meist an der oberen Schichtenfläche befindliche Petrefacten, als: *Ammonites (Ceratites) nodosus*, *bipartitus*, *Amm. semipartitus**), *Nautilus bidorsatus*, *Avicula socialis* und die meisten der eben genannten Mollusken. Crinoïdenreste und Ueberbleibsel höherer Thiere habe ich nicht darin gesehen.

Ueber den Schichtenbau lässt sich wenig sagen, da nur wenige Quadratfuss des anstehenden Gesteins entblöst sind; doch erkennt man, dass ein Schichtenbruch in der kleinen Partie stattfindet, von welchen die Lagen nach beiden Seiten dachförmig gegen S. W. und gegen N. O. unter 48^0 abfallen;

*) Letzteren habe ich hier nie selbst gefunden; ich erhielt meine sehr schönen Exemplare aus einer älteren Sammlung und von Arbeitern mit dem Bemerken, sie seien von dem Neuenberge.

auf letzterer Seite legt sich im Garten von Sanct-Catharinen eine zum Keuper gehörige Scholle auf. Das Streichen ist im Mittel 10°, die Richtung der fallenden Nebenkluft zeigt *hora* 4. Es bildet daher die kleine Partie die nord-westliche Grenze der von Pilgerzell (Section Fulda-Gersfeld) bis St. Catharina ausgedehnten Keuperfalte, welche wie die zwischen Johannisberg und Grossenlöder von einer Erhebungslinie umgeben ist. Der letztere markirende Schichtenbruch geht also durch den kleinen Muschelkalkhügel. Im W. legen sich die Schichten wieder flach; im O. unterteufen sie den Keuper im Garten bei dem genannten Orte. Die gesammte Kuppe erhielt ihre gegenwärtige Lage durch die mehrerwähnte in die Diluvialzeit fallende Niveauveränderung.

An der Gestaltung des äusseren Terrains nimmt das beschriebene Gebilde nur geringen Antheil; der grössere Theil seiner Verbreitung ist mit Diluvialgeröllen und Lehm zugeschüttet.

Die Verwitterung geht einmal von den Schichtenflächen gegen die Masse vor und bewirkt so die parallelen Zwischenlagen von Thon, Mergelthon, kalkigem Thon u. s. w., zum Theil benagt sie die Felsart auf den Seitenklüften, in Folge dessen sich auf denselben undeutliche Profilumrisse der einliegenden Petrefacten darstellen. Diese Kalkablagerung besitzt einen grösseren Gehalt von kohlsaurem Manganoxydul, wie man an den ungewöhnlich häufigen und starken Ansätzen von Manganschwärze auf den Verwitterungsflächen sieht. An einem Stücke nahm ich eine stylolithenartige Reifung wahr.

Einzelne, an die s. g. Sternberger Kuchen erinnernde, Scheiben aus der zuerst beschriebenen encrinitenhaltenden Schicht finden sich, wie bereits bemerkt, südwärts von Sickels auf Röth, als letzte Verwitterungsreste gedachter Bildungen, und scheinen diese auch hier, bei Abwesenheit der unteren Gruppe, unmittelbar auf Röth gelegen zu haben.

Anstehend findet sich der obere Theil der bei Neuenberg aufsetzenden Schichten noch einmal südlich von Johannisberg, an der südlichsten Spitze der Mulde, innerhalb der Krümmung der alten Strasse; sie unterteuft mit südwestlichem Einfallen das hier befindliche Keuperfragment, welches ihr da concordant aufgelagert erscheint; die Berührung ist indessen nicht blossgelegt.

Wie schon früher bemerkt, hebt der Sandstein rings um dieses Inselchen seine Schichtenköpfe hoch über dasselbe empor.

Die Petrefacten schliessen sich denen von Neuenberg vollständig an; nur haben sich hier noch keine Reste höherer Thiere gefunden.

Von der technischen Anwendung der Gesteine lässt sich kaum reden: Sie werden als Steinschlag zur Bedeckung der Haimbacher Strasse benutzt, unter dem gedachten Wirthshause sind beträchtliche Kellerräume in dieselben eingetrieben. Bei Johannisberg beabsichtigt man das Brennen der Steine zum Zwecke der Mörtelbereitung und der Düngung.

Die dichten, reineren Abänderungen könnten hier wie anderwärts zu vielen kleineren Arbeiten Verwendung finden, ähnlich wie der Uebergangskalk-

stein zu Dietz in Nassau und Rübeland am Harze u. s. w., der grade nicht immer zum eigentlichen Marmor gehört. Zur Anfertigung von Briefbeschwerern, Leuchtern, Wärmsteinen, Kugeln, Tinten- und Sandfässchen und dergleichen mehr dienten sie ganz gut.

C. Formation des Keupers.

Das Keuperfeld, dessen Umfang wir schon mehrfach umkreisten, bildet den Schluss der Trias. Obwohl diese oberste Flötzschale eine nicht unbedeutende Ausdehnung in die Länge und Breite hat, verbirgt sie sich doch bis auf wenige Stellen der Beobachtung, indem bei weitem der grössere Theil ihres Areals von mächtigen Lehm lagern und jüngstem Schutt überdeckt ist, so dass nur hier und da der Saum der Bildung in schmalen Streifen zu Tage kommt. Es können daher nur wenige Aufschlüsse über ihre inneren Eigenschaften gewonnen werden und deshalb beziehen sich die hier mitgetheilten Nachrichten vorherrschend auf die extensive Beschaffenheit. Die der Beobachtung zugänglichen Straten bestehen aus Kalk, Kalkquarz, Eisenbraunkalk (eisenhaltigen Magnesiakalk), Magnesiakalk, Magnesiakalkmergel, Dolomit und Dolomitmergel, Quarzfels, Sandstein, Thonquarz, Thonmergeln, Mergelthon, Sandmergel, Schieferthonen und Letten. Bitumen durchdringt die Mergel vielfältig und färbt sie in verschiedenen Wechselln grau, dunkelbläulich grau, blauschwarz und schwarz; seltener sind chloritische Farben. Eigentliche Kohle dürfte den zugänglichen Massen kaum in Spuren beigemischt sein.

Als accessorische Stoffe treten thoniger Sphärosiderit, thoniger und sandiger Gelb- und Brauneisenstein auf, Kalkspath, Kohlenspath, bituminöser Spath, Quarzcrystalle, Mangan- und Eisenbraunspath. Die färbenden Eisen- und Manganoxydhydrate verhalten sich in der bekannten Weise zu den verschiedenen Gesteinen. Baryt oder Cölestin, wie man sie in der Gegend von Göttingen u. a. O. als vereinzelte Partikeln sieht, sucht man hier vergeblich. Wie die Pseudomorphosen nach Steinsalz in marmorartigen und Quarzfelsschichten bekrunden, zählte einst auch dieser Körper einmal hier zu den untergeordneten Massen, jetzt kommt er, wie auch Gyps, nur noch in schwacher Beimischung in dem Soolbrunnen von Grossenluder vor; was denn freilich voraussetzt, dass beide hier und da die Schichten durchsprengen.

So weit die Augen eindringen können, überwiegen unter den Gesteinen die dolomitischen Kalke und Mergel, Schieferthon und Mergelthon bei weitem, die Dolomite, die Kalkquarze, reinen Kalkschichten, Quarzfels und Thonquarz nehmen eine untergeordnete Stellung ein.

Kalk oder richtiger Kalkspath führe ich hier als Gebirgsart auf, weil letzterer in gelben, blassvioletten und weissen Farben, mit crystallinisch-

spathiger Structur von mikroskopischen Dimensionen bis zu Partikeln von mehreren Linien Durchmesser, ein ziemlich grosskörniges, marmorartiges Gestein bildet, welches, wie auch die anderen genannten festeren Gesteine, oft s. g. Gallen und Einschlüsse von Schieferthon und Mergeln einschliesst. Es bildet Schichten mit einer Mächtigkeit von einer halben Linie bis zu 2—3 Zoll. Die feinkörnigen Schichten führen die erwähnten Pseudomorphosen.

Kalkquarz oder Kalkspathquarz könnte man ein Gestein nennen, welches dem vorigen ähnlich erscheint, aber in den verschiedensten Mengen mit crystallinisch-begrenztem Quarz gemengt ist. Oft kommt in demselben nur hier und da ein einzelner Quarzcrystall oder crystalloïdische Partikel vor, die Zahl der Individuen steigt aber auch oft durch alle möglichen Verhältnisse hindurch so weit an, dass sie den Kalkspath ganz verdrängen, ein Quarzskelet bilden, welches endlich in körnigen Quarzfels übergeht; manche Varietäten könnte man als porphyrische bezeichnen.

In den Drusenräumen dieser beiden Gesteine kleiden flache Rhomboëder von Kalkspath und verschiedenen Braunspathen die Wandungen aus. Die Quarzcrystalle gehören meist dem gemeinen und dem Milch-Quarze und ihre Gestalt der bekannten sechsseitigen Säule an, die, oft an beiden Enden auscrystallisirt, ringsum ausgebildete Formen von der Combination 12 P. 6 E. (Hausmann), wenn man sie nicht als Zwillinge betrachtet, darstellen. Man sieht sie besonders deutlich an verwitterten Oberflächen; sie wechseln von kaum sichtbarer Grösse bis zu einer Länge von 6 Linien und einer Breite von 1—2 Linien.

Auch die gewöhnliche Erscheinung der Kalkspathgeoden, die s. g. Mergelnüsse, inwendig mit schönen flachen Rhomboëdern ausgekleidet, zu Schichten an einander gereiht, kommt, wie es kaum der Erwähnung bedarf, vor.

Auch die Magnesia- und Eisenbraun-Kalke sind grösseren Theils von crystallinischer, zum Theil grossspathiger Structur. Sie gehen einerseits in das Dichte, andererseits das Zellige über, mit Braunspathen ausgekleidete Drusen kommen nicht selten vor.

Zur Entwicklung einer selbstständigen Bergform oder selbst nur zu einer grösseren Betheiligung an solcher gelangt der Keuper nicht. Er lehnt theils an den Muschelkalk, theils tritt er, wie bereits mehr erwähnt, mit dem Röth in ein Niveau, wobei die Oberflächen dieser Bildungen ganz in eine verlaufen, ohne dass irgend eine der Formationengrenze entsprechende Reliefabmarkung bestände.

In der so mannigfach begrenzten Thalbildung zwischen Sickels und Grossenlüder machen die Keupergesteine die Sohle; im Thalwege sind sie allenthalben mit Lehm und jüngstem Gerölle zugedeckt. Nur an dem Thalarande berühren kleinere Partien und blose Zipfel des gesammten Beckens die Atmosphäre. Diese Blösen sind alle, mit Ausnahme des Ausgehenden westlich von Haimbach, ganz flach oder nur wenig geneigt. Da die Schichtung der

Thalwandung conform auftritt, so entstanden nirgends über den Boden aufragende Felsen.

Die Massengestaltung im Grossen hat ihren vorwiegenden Ausdruck in der Schichtungsabsonderung gefunden, regelmässige Nebenabsonderungen erkennt man nur bei den Schieferthonen. Selbst die Schichtung würde an vielen Stellen durch vorgeschrittene Verwitterung unkenntlich werden, wenn nicht die dolomitischen, kalkspathigen und quarzigen Gesteine in ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit gegen die Zerstörung die Stratification erkennen liessen. Die Ueberlagerung der einzelnen Bänke wird daher nur theilweise erkannt und zwar nur in den untersten Regionen und selbst hier nicht vollständig. Eine Messung der Schichtenmächtigkeit scheitert an den abweichenden Winkeln, unter welchen die Oberfläche das Gebirge berührt. Was man über die Schichtenfolge sagen kann, beschränkt sich auf das Nachstehende: Der südwestlichste Theil des Keupers verschliesst sich schr der Beobachtung und es kommen nur hier und da aus dem Ackergrund, dem Taggeröll und Lehm Bruchstücke, welche ihm unzweifelhaft angehören, wie die s. g. Mergelnüsse, Kalkquarzstücke und dergleichen mehr, vor. An der S. O. Seite der Lingstätte bei Niederrode kommen ganz zersetzte bunte Mergel an die Oberfläche. An der Westseite des Schafbergs gleich nördlich an Sickels liegen Schichten von crystallinischem Eisenbraunkalk, dem Anscheine nach concordant, unmittelbar auf dem Muschelkalk. Darüber kommen gelbliche, graue, überhaupt hell gefärbte Lagen von zelligen Magnesiakalken, dolomitischen Mergeln, einzelne dolomitische Schichten, nach oben wechsellagernd mit Letten und hell gefärbten Schieferthonen. Letztere färben sich höher dunkler, grau, violett, und werden auch wohl schwarz; die gesammte Mächtigkeit schätze ich auf 25—30 Fuss. In den letzteren setzten von Entfernung zu Entfernung, welche von 1 Zoll bis zu 3—5 Fussen wechselt, Systeme von Kalkquarzschiechten oder einzelne der letzteren auf. Das oberste ist durch einen kleinen Fluthgraben aufgeschlossen und hat 9—12 Zoll Mächtigkeit. Darüber folgt eine starke Lage rothbrauner Mergelthon, der bald unter der lehmigen Verwitterungsdecke verschwindet. Auf der entgegengesetzten Seite der Mulde, am Fahrwege von Reinhardt nach Haimbach, wiederholen sich in der Hauptsache ganz ähnliche Verhältnisse; indessen sind die kalkig-dolomitischen Schichten weniger mächtig, weniger zellig und ärmer an Crystalldrüsen und neigen auch weit mehr zur Mergelbildung. Auch die Kalkquarzschiechten verlieren an Mächtigkeit und an Zahl. Auf dem chaussirten Fahrwege von Mittelrode nach Haimbach lagern sich diese tiefsten Schichten in grösserer Entwicklung noch als bei Sickels auf, die kalkigen und dolomitischen Felsarten verdrängen die zwischenlagernden Schieferthone fast ganz; in den höheren Lagen gesellen sich den verzeichneten Gesteinen noch untergeordnete Lager von thonigem Sphärosiderit im frischen Zustand und in allen Stufen der Verwitterung zu.

Bei Rödges lagern sich bunte Mergel und in ihnen violetter Thonquarz, Thonmergel, Sphärosiderite discordant gegen den Muschelkalk auf; sie gehören

offenbar einem höheren Spiegel über den Kalkquarzen an. Auf dem Bienland bei Oberbimbach, am N. O. Fuss des Langenbergs westlich von Grossenlöder entlang der Hebungskluft, sodann im N. von Grossenlöder zu beiden Seiten des Eichenauer Wegs treten die Kalkquarzbildungen und über ihnen bunte Mergel auf, welche weiterhin unter den bereits genannten Dachgebirgsarten verschwinden. Weiter nördlich nach der Sectionsgrenze, dann auch gegen O. treten Etagen mit vielem Thonmergel und Thonquarz auf, sie dürften die höchsten Partien unseres Keupers sein, doch bleibt eine positive Entscheidung über die bathrologische Stellung der Zukunft überlassen. Nördlich von Oberbimbach auf der Ostseite der Koppelhute, an der Meds(?)bach, tauchen bunte Mergel, wechsellagernd mit Schieferthonen und Thonquarz, auf. Ihr Streichen fällt ziemlich in die Mittagslinie, macht daher mit dem generellen Streichen einen grossen Winkel; gegen O. richten sich seine Schichten empor. Anfänglich, wie wohl noch in der Tiefe, setzten dieselben vor dem Sandstein ab; jetzt bezeichnet ein kleines Grenzhälchen hier die Formationengrenze. S. W. der Koppelhute kommt noch einmal am Wiesensaum eine grosse unförmliche Masse von Thonquarz ganz isolirt zu Tage.

Kehren wir noch einmal nach Sickels zurück. Eine Linie von hier nach der Keupergrenze an dem Fahrwege von Reinhardts führt etwa in der mittleren Thallinie über sandigen Ackergrund und Sandtrümmer und es dürfte hier nach wohl auch eine Sandsteinbildung vorhanden sein, da dieselben nicht wohl aus dem Gebiete des bunten Sandsteins über beträchtliche Thaltiefen hinweg an den gedachten Ort gelangt sein dürften. Ist mein Schluss richtig, so müsste dieser Sandstein den bunten Mergeln zwischen den Kalkquarzen und Thonquarzen eingelagert sein.

Ueber die Schichtenstellung machen wir ausser den schon eingeflossenen Notizen noch die kommenden Bemerkungen: Bei Sickels fällt der Keuper concordant mit dem Muschelkalk gegen S. W.; eben so an der Ostseite der Lingstätte und des Vogelsbergs am Reinhardser Wege und am Fusspfad von Mittelrode nach Haimbach; es muss hier also auch sein Streichen und Fallen mit dem des Muschelkalks übereinstimmen. Westlich von Rödges fallen die Schichten widersinnig gegen den Muschelkalk 78° westlich ein mit dem Streichen *hora* 10. Auf dem Bienfeld bei Oberbimbach Str. *hora* 10, Einfallen schwebend gegen N. O. Am Wege von Grossenlöder nach dem Langenberg Str. *hora* 1, Einfallen O. In der südlichen Hälfte ist die Auflagerung auf den Muschelkalk normal, am nordöstlichen Fuss des Haimbergs discordant. Von dem Elberichshof und Oberbimbach an gegen N. W. tritt plötzlich auf der S. W. Seite der Röth neben die Keuperschichten, auf der N. O. Seite der bunte Sandstein neben die Keuperschichten, welche wie in einen tiefen Graben eingesenkt erscheinen. Da wo sich dieser am meisten erweitert, wird der Muschelkalk nochmals an zwei Stellen durch den Keuper an die Atmosphäre gedrückt, nördlich und nordöstlich von Grossenlöder (am Haberküppel). In seinem weiteren Verlaufe erstreckt sich das Gesenke zwischen denselben

Grenzen bis nach Salzschlirf. Die auflagernden Massen wurden schon früher erwähnt; auf dem nordöstlichen Theile liegen mächtige Sandlager, welche von den nahen Sandsteinhöhen herabgespült wurden. Dem Laufe der Lüder entlang haben sich Sandsteingerölle, eine Thonschicht und über ihr Torf und Flussdetritus auf den Keupersedimenten abgesetzt. Bei weitem der grössere Theil ihrer Fläche wird, wie schon bemerkt, von örtlich aus ihnen entstandenen Lehm verhüllt; bei Rödges liegt ein hübscher secundärer Eisensandstein darauf.

Die Gangbildungen beschränken sich auf die Trümmer, Schnüre u. s. w. von Kalk- und Braunspathen in den magnesiahaltigen Steinarten.

Etwa eine halbe Stunde südlich von der betrachteten zusammenhängenden Fläche ist eine insulare Partie Keuper mit der oben erwähnten Unterlage von Muschelkalk, ganz ähnlich dem Phänomen bei Grossenlüder, in den Schoos des Sandsteins versetzt. Sie steht dachförmig auf dem gegen S. W. geneigten Muschelkalk.

Auch hier sind die untersten Schichten dolomitisch mit Schnüren von Kalk- und Braunspath durchzogen und sie gehen, vorzugsweise die Dolomitmergel, in Thon, thonige Mergel durch Zersetzung über. Die giebelförmig aufgerichteten Schichten bestehen fast nur aus Schieferthonen und Letten.

Das Streichen *hora* 10 erhält sich auch selbst hier, das Einfallen ist auf der einen Seite N. O., auf der anderen S. W.; die Schichten sind auf der letzteren Seite etwas höher emporgestiegen. Auf dem Gipfel, der Aufbruchspalte folgend, haben die Fluthwasser eine kleine Furche eingerissen.

Seither habe ich in den beschriebenen Sedimenten keine anderen bestimmbaren Thierreste als eben am Johannisberg in einem Schieferthone Abdrücke von *Posidonomya minuta* gefunden; in der Mulde Fulda-Pilgerzell finden sich mehr. Die zuweilen sichtbaren Spuren von Pflanzen gestatten keine nähere Bestimmung.

Die Verwitterung hat im Wesentlichsten ihre Darstellung schon bei der Erörterung der einschlagenden Vorgänge im Röth gefunden; die dolomitischen Mergel haben viel Neigung in plastischen Thon überzugehen. Die festeren Gesteine bleiben an der Oberfläche in zelligen, eckigen, platt gestalteten Stücken zurück. Die bunten Mergel gehen in Lehm über, der zwischen Haimbach und Sickels und im S. O. von Unterbimbach grosse Mächtigkeit erreicht.

Drei kleine Erdfälle von 2—3 Fuss Durchmesser an der Ostseite des Haimbergs lassen sich kaum deuten, da so nahe dem Basalte, der nach allem Scheine hier mit dem Keuper in Berührung tritt, kaum Gyps vermuthet werden kann, wenn dieser nicht etwa einer Ausströmung aus jenem die Schwefelsäure verdankte.

Der Einfluss auf den Boden ist ganz ähnlich wie der des bunten Sandsteins und des Röths. Die natürliche Flora kommt kaum mit den Gesteinen des Keupers in Berührung. Hinsichtlich der Culturgewächse äusserten sie ganz ähnliche Einwirkungen wie die Röthformation.

Die Quellenbildung entwickelt sich auf dem kleinen Terrain nur innerhalb enger Grenze. Die meisten Brunnen sind Schöpf- und Pumpbrunnen. Eine bemerkenswerthe Quelle ist der Soolbrunnen von Grossenlöder, er kommt nach aller Wahrscheinlichkeit aus dem Keuper. Ueber ihren Inhalt an Chlornatrium und Gyps wurde bereits Mittheilung gemacht; die gewöhnlichen kohlen-sauren Salze fehlen auch nicht. Leider bedauern wir zur Zeit noch den Mangel einer genaueren Analyse. Das Wasser ist in der Gegend wegen seiner vortrefflichen Eigenschaften sehr geschätzt.

Als eine besondere Eigenthümlichkeit darf ich wohl noch eines Trümmergesteins von mehreren Fuss Mächtigkeit erwähnen, welches an der Westseite des Schafbergs etwa 30—35 Fuss über dem Muschelkalk liegt. Bruchstücke aller tiefer liegenden Schichten, selbst des Muschelkalks, einzelne Quarzcrystalle u. s. w. sind durch einen Mergelthon verkittet.

Die Benutzung der Formationsglieder zu technischen Zwecken dürfte wohl allein in der Verwendung zum Bau von Feldwegen und des sich über einen grossen Theil der Formation verbreitenden Lehms zu baulichen Zwecken bestehen.

Zum Schluss sei mir noch ein vergleichender Blick auf die besprochenen Straten und solche anderer Gegenden gestattet. Wenn man hier auch kaum namhafte Spuren der Pflanzen- und Thierwelt der Keuperzeit bis jetzt auffand, so ergibt sich doch aus der Uebereinstimmung und Lagerung der meisten Glieder mit den Verhältnissen bei Bachrain und Pilgerzell, wo *Myophorien*, *Gervillia socialis*, *Terebratula vulgaris* u. s. w., *Calamites arenaceus*, *Equisetites columnaris* und selbst Reste von Fischen und Sauriern nicht selten sind, dass die geschilderten Lager zu der untersten, der Lettenkohlen-gruppe des Keupers, äquivalent erscheinen.

Mit dem Vorkommen in Baden, Württemberg, Franken, in der Gegend von Eisenach (vergl. Senft: „Das nordwestliche Ende des Thüringerwalds“ in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, X. Band) u. a., hat die hiesige kleine Verbreitung ganz ähnliche tiefste Schichten gemein, indem sie mit dolomitischen Gesteinen beginnt. Ob die höheren bunten Mergel in die mittlere Gruppe des Keupers hineinragen, darüber lassen sich wohl vorläufig keine entscheidenden Aufschlüsse ertheilen.

Die im Triasgebiet sich wiederholenden Schichtenzertrümmerungen, die Andeutungen auf einen Zersetzungsprocess porphyrischer Gesteine von beträchtlicher geologischer Dauer, aus welchen die mittleren (anderwärts die unteren) crystallinischen Sandsteine hervorgegangen zu sein scheinen, das Fehlen der mittleren Glieder des Muschelkalks, manche discordante Anlagerungen von höheren Sandsteinlagern auf niedere, die sich jedoch wegen der fehlenden Aufschlüsse nicht mit Klarheit nachweisen lassen, deuten auf mancherlei Störungen in der Ausbildung der Schichten und wiederholte Niveauveränderungen. In der Rhön könnte man nach Fragmenten der mittleren Glieder des Muschelkalks, welche dem Anscheine nach unmittelbar den crystallinischen Sandsteinen

aufzusitzen scheinen, den Schluss machen, es seien die letzteren vor der Zeit der ersteren schon einmal über Meer aufgetaucht.

Aus solchen einander folgenden Niveauschwankungen liess sich das Verschwimmen der drei Lagerfolgen des Muschelkalks und seines Gesamtcharacters erklären.

II. Tertiärbildungen.

Von den Schichten des grossen mittelhessisch-wetterauischen Tertiärbassins aus verbreiten sich oligocäne und miocäne Ablagerungen bis in die südwestliche Ecke des kurhessischen Antheils des Kartengebiets und weiter und dürften hier innerhalb der Section die grösste Ausdehnung haben; von da ziehen sie als schmaler Saum entlang der Süd- und Westgrenze der Sandsteinformation. Nur in schmalen Streifen und Flächen und isolirten Entblösungen treten sie unter den bedeckenden vulcanoïdischen Bildungen hervor. Zu ihnen zähle ich bituminöse Thone südlich von Blankenau, von den Gräben des nach dem Rothenhauk gehenden chaussirten Fahrwegs aufgedeckt, dann am Wege von Hauswurz nach den Spatzenhöfen, in der Schlucht nördlich an Kauppen, wo der Vicinalweg dieselbe kreuzt, nördlich von Magdlos am Saum des Heegwäldchens, auf einer kleinen Wiesenfläche südlich von Hintersteinau, südlich an Unterstork, westlich und südlich von Rückers, auf der Bucheller, Buch- und Hasselwiese südlich von Mittelkalbach und eine wenige Zoll starke Lage bituminösen Thones zwischen dem Sandstein und dem Basalte im Steinbruche S. O. von Schweben.*) Alle diese Ausgehenden sind der Beobachtung nur sehr wenig zugänglich und nur auf den Braunkohlengruben zu Rückers und Veitsteinbach, so wie in der Gegend von Gundhelm und Hutten, wo die Tertiärlager unter den Südabhängen der vulcanoïdischen Decken vorkommen, sind grössere Aufschlüsse gegeben. In Betreff der bathrologischen Entwicklung der oberen Straten beschränke ich mich auf die Mittheilung der beigegebenen, auf der Grube von Veitsteinbach gemachten Bohrungen und den ungefähren Durchschnitt von N. gegen S.

Die oligocänen Lager ruhen auf den beiden unteren Gruppen der Trias, ihre nördlichen Ränder auf dem Sandsteine, bei Unterstork und Umgebung auf Röth, die südlichen dagegen in, die Section Schlüchtern fallenden, auf Muschel-

*) Auf den Wiesen östlich von Mühldorf hat man bei Eingrabungen unter der Dammerde Thon und Kohlen gefunden, die Angaben darüber sind aber sehr zweifelhafter Natur.

kalk bei Gundhelm, Hutten, Elm, Schlüchtern, Breidenbach; weiter südlich bei Hohenzell, Kötzenmühle u. s. w. auf Sandstein.

Die Schichtenstellung des bunten Sandsteins entlang der Südgrenze unserer Section zeigt im Allgemeinen eine südliche Neigung, während sie in der Parallele Gundhelm - Breidenbach (Section Schlüchtern), im Durchschnitt zwei Stunden südlicher, die entgegengesetzte, die nördliche Abdachung oder theilweise eine horizontale Lage annimmt. In das so gebildete, von Westen gegen Osten ausgedehnte, Triasbecken, betten sich die tertiären Straten. In der Linie von dem Mittelkalbacher Vicinalweg (nach Veitsteinbach) und der Veitsteinbacher Capelle, bei welcher ein Sandsteinfelsen aus den Thonlagen mit nördlichem Fallen emportaucht, spricht sich die angedeutete Auflagerung ganz klar aus. Die Auflagerung selbst ist nach meiner seitherigen Beobachtung nirgends aufgedeckt, auch kann man die gesammte Mächtigkeit nicht bestimmen, da weder die sämmtlichen über einander befindlichen Etagen irgendwo von unten nach oben noch in der Weise entblöst sind, dass man auf ihre Totalität daraus schliessen könnte.

Zwischen der letzten allgemeineren Schichtenaufrichtung der Gegend und der oligocänen Zeit war die Oberfläche der Trias einen grossen geologischen Zeitraum hindurch den Processen der Atmosphäre ausgesetzt; während desselben sind keine Gebirgslager entstanden oder auf unsere Zeit gekommen, welche ihre Gleichzeitigkeit mit den Niederschlägen der Jura- und Kreide-meere bekrunden liessen; vielmehr fanden, wie es den Anschein hat, alle Umbildungserzeugnisse, mit Ausnahme mächtiger Sand- und Sandsteintrümmern, den Weg weithin gegen N. und gegen S. in das Meer. Erst als die vulcanischen Ausbrüche den Erosionsschutt in den Trias-Mulden und Becken mit Reibungstrümmern und Auswurfstoffen bedeckten, welche den bekannten Metamorphosen unter Einwirkung der Atmosphärien verfallend in Thon, Schieferthon, sandige Schichten u. s. w. übergingen und einen weniger durchlassenden Boden bildeten, entstand der Untergrund für die Seen, Sümpfe und Moräste, in welchen mehr, als auf dem umgebenden und benachbarten trockenen Lande, die oligocäne und miocäne Flora und Fauna ihre Entwicklung fanden.

Von dieser Ansicht ausgehend, erkennt man die sandigen Thonlager unter Berücksichtigung der Umgestaltungen, welche in den plutonischen Gesteinen aller Perioden und in dem Bereich der älteren und neueren vulcanischen Erscheinungen so viel vorkommen, besonders im Gebiete der Wetterau *), als früher zersetzte Basallager u. dgl., auf welchen sich stagnirende Wasser sammelten und die geschichteten und dünnblättrigen Schieferthone u. s. w. unter der Einwirkung des Thier- und Pflanzen-

*) Gutberlet: Ueber den Unterschied wirklicher und scheinbarer Geschiebe. Neues Jahrb. für Min. etc.; herausgeg. von v. Leonhard etc. 1859. S. 769.

lebens aus dem bezeichneten Materiale darstellten. Die so fein geschichteten grünen, schwärzlich grünen und schwarzen bituminösen Schieferthone sind offenbar Bodensätze ruhiger Wasserbecken; auf ihnen entwickelten sich die Braunkohlenlager, bis durch neue vulcanische Ausbrüche eine Decke (Dach) über ihnen entstand und von da an die Reihe der Erscheinungen in ziemlich ähnlicher Weise sich wiederholte. Es geschah das in der Gegend von Veitsteinbach zum letzten Male, als die sandig thonige, der Schichtung ganz fremde Masse, die das Dach des oberen Kohlenflötzes macht, entstand; sie zertheilt sich, wenn sie ihre Unterstützung verliert, in unregelmässige, senkrechte, säulenartige Blöcke.

In dem unteren Braunkohlenflötze haben sich viele Lignite erhalten, der grössere Theil seiner Masse gehört der Pechkohle an. Wahrscheinlich ergossen sich zur Zeit des Absatzes jener Kohlen periodisch warme Quellen in die gedachten Sumpfbecken. Die Vegetation grösserer Pflanzen stand während der Ablagerung der vorherrschenden Masse entweder still, da sie keine Spuren von solchen enthält, oder richtiger, der Schooss der in Metamorphose begriffenen Gesteinbänke war ihr unzugänglich. Die Kalkspath- oder richtiger Arragonitkörner in körnig abgesondertem grauem Thone führen zu der Annahme, dass sie sich bei der Umwandlung eines Basaltmandelsteins in Thon als letzte Reste des früheren Gesteins erhalten haben.

Das Zusammentreffen dieser Umstände erklärt den Wechsel der sandig thonigen, ungeschichteten, nur zuweilen in mehrere Fuss mächtige Bänke abgesonderten, Massen mit den vollkommen stratificirten und sogar schieferigen Gesteinen, den Schieferthonen. In den ersteren verflössen sich mehr sandige Massen in wolkenförmigen Verbreitungen in feinere, leicht von jenen unterscheidbare, Thone und umgekehrt.

Die geschilderten Erscheinungen gehören also zu den in vulcanischen Gebieten so oft vorkommenden Metamorphosen. Die Thone sind alle eisenhaltig und sogar leicht schmelzbar, sie färben sich gebrannt sämmtlich roth. Das Eisen kommt sehr oft als Hydrat und Eisenoxydulsilicat durch die grosse Masse verbreitet vor; nicht selten häufen sich die Eisenoxydhydrate local beträchtlich an. Wasserkies findet sich viel in Knollen, ausser diesen grösseren Körpern aber auch oft in den kleinsten Partikeln in die Thone zerstreut. Aus der Zersetzung des letzteren, indem seine beiden Bestandtheile den Sauerstoff der Grubenluft absorbiren, dürften die häufigen bösen stickenden Wetter in den in Thon getriebenen Oertern ihren Ursprung haben.

In den Thonlagern über dem höheren Kohlenflötze finden sich viele von der Grösse einer Nuss bis zu mehreren Cubikfuss wechselnde Aussonderungen von Sphärosiderit, Rhodochrosit und verschiedenen Silicaten. Die grösseren Stücke haben eine dem Karlsbader Sprudelstein ähnliche Structur, nur sind die einzelnen Körner viel grösser, da ihr Durchmesser bis zu einem halben Zoll wächst. An der Luft überziehen sie sich je nach dem Vorherrschen des Eisen- oder Manganoxyduls mit gelber oder schwarzer Verwitterungsrinde.

Die zunächst unter dem Dolerit liegenden blauen und grauen sandigen, zumal aber die unmittelbar seine Sohle bildenden gelben und rothbraunen sandigen Thone sind offenbar aus jenem Gesteine entstanden und setzt sich der die früheren Lavabildungen umgestaltende Process auf die noch vorhandenen Gesteine in der Richtung von unten nach oben fort.

Eine specielle Aufzählung der Fossilien kann hier unterbleiben, da mein verehrter Freund Herr R. Ludwig, der gründliche Kenner der mittelhheinischen tertiären Schichten, dieselben in seiner Beschreibung der Section Schlüchtern berühren wird, deren reichere paläontologische Gebiete alles hier Vorkommende mit in sich begreifen und auch mehr Aufschluss darbieten.

Ausser den betrachteten Tertiärstraten kommt noch eine kleine Insel der Braunkohlenformation nahe im geographischen Mittelpunkt der Section auf dem Himmelsberg vor. Sie weicht in ihrer inneren Zusammensetzung wesentlich von den betrachteten ab. Herr Ludwig hat die Lager in früheren Jahren im Auftrage der Staatsbehörde untersucht und fand bei den unternommenen Arbeiten in der Sohle bunten Sandstein, 16—20 Fuss Letten und sandige Letten. Darüber liegen 3—6 Fuss Braunkohlen; sie sind unten erdig und umschliessen oben flachgedrückte Holzstämmе von grosser Länge. Auf die Kohlen folgt bis zu 24 Fuss reiner Töpferthon, Trieb sand bis zu 30 Fuss, eine Lage gelber Letten und das 5—20 Fuss mächtige Dach von Basalt. Sohle und Decke des Kohlenlagers schwanken sehr und es erscheint desshalb bald zusammengezogen bald wieder erweitert. Die Bildung erstreckt sich aus der Oligocänperiode bis zu der miocänen Zeit.

Neben den erwähnten die Entstehung der Lager betreffenden Momenten und ihrem geognostisch-paläontologischen Inhalt beobachtet man hier auch noch eine Ortsveränderung in der Formation. Dieselbe wiederholt sich südwärts im Kreise Schlüchtern an vielen Stellen auf beiden Seiten der Kinzig und in ihren Nebenthälern; sie werden an den steilen Gehängen in der Umgebung von Gundhelm, Hutten u. s. w. zu beträchtlichen Bergschlipfen. Auf der Nordseite der in der Richtung von W. gegen O. sich durch die Gemarkungen Veitsteinbach und Eichenried erstreckenden Höhe sind die seitwärts gehenden Verschiebungen durch einen mehr als 1200 Fuss langen Stollen aufgeschlossen. Eine mit dem Parallelkreis zusammenfallende durch den in die Gemarkung Eichenried gehörigen Feldort Entrich gehende Linie bildet etwa die Grenze zwischen den höheren, in ursprünglicher Lagerung befindlichen, Parteen der Kohlenbildung und den translocirten. Von denselben südwärts steigen die Schichten gegen S. sanft und ungestört an, während sie nordwärts unverkennbare Spuren einer Seitenbewegung tragen. Nach dieser Seite hin beobachtet man zunächst einen Flötzsprung, der die Schichten einige Fuss in die Sohle verwirft; von da aber incliniren jene kaum wahrnehmbar gegen N. und streichen 20—25 Lachter anscheinend ungestört weiter. Alsdann trennen sich tiefere Theile der Braunkohlenlager von höher liegenden, und es treten zwischen die so entstehenden parallelen Flötzstreifen einen halben Zoll bis 8 oder 10 Fuss breite Thon- und Letten-

mittel. Letztere verdrücken sich dann wohl wieder, als sei der Inhalt dieser Zwischenmittel der erweiterten Kohlenklüfte wieder ausgequetscht worden, und zu gleicher Zeit steigen die Bruchstücke des Kohlenflötzes bis zu einer Höhe über dem Stollen empor, die nicht ermittelt werden konnte. Von da geht der Stollenort 25 bis 50 Fuss, wohl noch weiter, durch verdrückte und über und durch einander geworfene Fragmente der Sohlgesteine, wo dann das Flötz wieder mit einem schwächeren Fallen bis in oder auch unter den Stollen einschiesst. Solcher Stellen wurden mit dem von N. gegen S. in der Stunde 11 $\frac{3}{4}$ aufgefahrenen Stollen, etwa acht*) durchfahren. In zwei solchen Verschiebungen, den bedeutendsten, waren die Thone etwa in der Mitte auf 10–20 Fuss völlig aufgeweicht, zum Theil ganz flüssig; die aufgeweichten Bergmassen nahmen aber später, als die Wasser durch das Grubengebäude ununterbrochenen Abzug hatten, in Folge allmählicher Trocknung die thonigen Gesteinen gewöhnlich eigne Consistenz und Festigkeit an. Hier und da lagen in diesen Trümmerhaufen Blöcke aus den Kohlenflötzen. In diesem offenbar säcular unaufhaltsam fortschreitenden Prozesse sind die im Mittel 20 Fuss betragenden Zwischenlagen der beiden Flötze so weit ausgewichen, dass die Trümmer des oberen gegen das Ausgehende hin bis auf das untere hinabsanken. Das erstere Flötz hat bei dieser seitlichen Bewegung viel grössere Störungen erlitten, als das untere, oft erscheint es aufgerichtet und sogar ganz umgestürzt. Derartige Abgleitungen lassen sich in verschiedenen Formationen vielfältig beobachten, sie gehen im Allgemeinen rechtwinklig gegen die Streichungs- oder Verbreitungslinie der Gesteine den Abhang hinab, die sich trennenden Theile bleiben mehr oder weniger parallel mit der ursprünglichen Streichungslinie. Man vergleiche hiermit die Bergschlipfe in den jüngeren Flötzbildungen und in den Tertiärgruppen.

Die Aufweichung des Thons durch die Wasser der Atmosphäre, der Druck aller höher liegenden Lagen auf denselben erklären die Erscheinung; wo sich auf der Ebene des Abgleitens der Bewegung ein Hinderniss entgegenstellte, wölbt sich an den erwähnten Stellen die Schichten auf, brachen, und ihre Fragmente vermengten sich regellos mit einander und mit dem Sohl- und Dachgestein. Hiermit erhalten zugleich die am Ausgehenden vorkommenden zerstreuten Kohlenkörper ihre Deutung.

Uebersicht

der beim Abteufen und Abbohren im Schachte Nr. 4 bei Veitsteinbach vorgekommenen Gebirgsarten.

	(Rheinländ.)	
	Fuss.	Zoll.
1. Humose, basaltische Ackererde	1	6
2. Dolerittrümmer und poröser, löcheriger, verwitterter, theils hellgrauer, theils eisenfarbiger Dolerit	9	6

*) Leider waren die Aufseher über die Grubenarbeiten zu geognostischen Aufzeichnungen ganz unbrauchbar.

	Fuss.	Zoll.
3. Grauer, massig abgesonderter Dolerit	9	8
4. Fester Kugeldolerit, zum Theil glasiger Dolerit	9	4
5. Grauer Dolerit mit einzelnen glasigen und eisenhaltigen Partien	8	3
6. Grauer grosslöcheriger Dolerit von geringem Zusammenhange	3	9
7. Dunkelbläulich grauer dichter Dolerit mit Kugeln von weissem porösen Dolerit	5	7
8. Blaugrauer, zum Theil weisser, ganz lockerer drusiger Dolerit mit Eisen- und Manganaussonderungen auf Drusen und Klüften mit aufwärts gehenden langen Blasenräumen . . .	6	3
9. Gelblich weisser, eisenhaltiger, ganz zersetzter poröser Dolerit	2	—
10. Gelber Thon	2	—
11. Weissgrauer sandiger Thon mit gelben Adern und Flecken .	4	6
12. Hellblauer Thon	7	9
13. Graublauer Thon	3	9
14. Bituminöser schwarzer Thon, Dach des oberen Braunkohlenflötzes	1	—
15. Feste Braunkohle (oberes Flötz)	3	—
16. Schwärzlich grüner Schieferthon, Sohle des oberen Flötzes .	7	—
17. Hellgrauer Thon	3	2
18. Blaugrauer Thon mit weissen Kalkspathkörnern	4	8
19. Dachkohle des unteren Flötzes	—	3
20. Weisslich graue infusorische Schicht	—	5
21. Feste Kohle	2	6
22. Schwärzlich grüner Schieferthon	11	8
23. Schwarzbrauner Letten mit einzelnen Kohlenstücken . . .	—	8
24. Hellblauer sandiger Thon	5	9

Bemerkung: Die Doleritlagen wurden in ihrer Gesamtmächtigkeit von 55 Fuss mittelst eines Schachtes durchsunken, die Thonschichten dagegen abgebohrt.

Uebersicht

der bei dem Abteufen und Abbohren auf dem Schachte Nr. 2 bei Veitsteinbach durchsunkenen Lagen.

	Fuss.	Zoll.
1. Schwarzbrauner poröser Dolerit in kleinen Stücken . . .	22	6
2. Gräulich gelber, durchaus drusiger und poröser, ganz lockerer Dolerit mit hellgelben eisenhaltigen Thonadern . .	11	9
3. Dunkelblauer, halb glasiger, kugeligter Dolerit mit porösen eisenhaltigen Schalen und Kluftabgängen	14	4
4. Fester massiver Dolerit mit sphärischen (?) Aussonderungen von blauem Dolerit. Auf den Abgängen finden sich An-		

	Fuss.	Zoll.
häufungen von Thon und Speckstein, welche die Arbeiter mit Froschlaich verglichen	17	7
5. Blauer glasiger Dolerit von massiger Structur	7	—
6. Grauer drusiger Dolerit mit thonerfüllten Klüften	3	6
7. Gelblich weisser, sehr poröser Dolerit	4	6
8. Hellgelber eischüssiger Thon	—	4
9. Grauer poröser Thon mit steinigen Aussonderungen (z. Th. thoniger Sphärosiderit)	4	—
10. Blaugrauer Thon mit Schwefelkies	2	—
11. Blauer fester Thon mit von Schwefelkies durchzogenen Kohlenstückchen	6	8
12. Feste Kohle	3	8
13. Dunkelgrüner Schieferthon	8	6
14. Graublauer schieferiger Letten	3	2
15. Graublauer Thon	3	10
16. Schwarzblauer bituminöser Thon	1	—
17. Feste Kohle	4	2
18. Hellgrauer (?) Schieferthon	3	4

Die aufgezählten Schichten wurden bis auf das obere Kohlenflötz mittelst des Schachtes durchsunken, von da abwärts durch Bohrung.

Verzeichniss

der von dem Schacht Nr. 3 bei Veitsteinbach aufgeschlossenen Gesteine.

	Fuss.	Zoll.
1. Doleritische Dammerde mit einzelnen aschgrauen porösen Doleritstücken	4	—
2. Röthlicher, zersetzter eisenhaltiger Dolerit mit einzelnen sphärisch abgesonderten hellgrauen Doleriten	9	6
3. Röthlicher eisenhaltiger lockerer Dolerit mit Kugeln von blauem und dunkelgrauem festem Dolerit	4	6
4. Dunkelgrauer poröser Dolerit von massiger Structur	8	—
5. Dunkelgrauer poröser Dolerit mit Parteen von festem halbgasigem Dolerit	5	4
6. Hellgrauer poröser verwitterter weicher Dolerit	6	8
7. Röthlich gelber, sandiger Thon	2	3
8. Hellblauer Thon	3	8
9. Blaugrauer Thon	1	8
10. Schwärzlicher fester Letten	1	—
11. Hellblauer zäher Letten mit Schwefelkiesen und einzelnen Stücken Lignit	3	4
12. Schwarzer Letten (Dach)	1	6
13. Feste Kohle	1	6

	Fuss.	Zoll.
14. Schwarzgrüner Schieferthon	9	—
15. Grünlich grauer Schieferthon	3	2
16. Hellgrauer fester Letten	1	10
17. Grünlich blauer Letten	2	9
18. Graublauer sandiger Letten	2	11
19. Graublauer sandiger Letten mit Arragonitkörnchen	2	4
20. Kohle	1	—
21. Hellgraue, lockere infusorische Schicht	—	6
22. Feste Kohle, dichte Braunkohle, an der Atmosphäre in Pech- kohle übergehend	2	—
23. Schwarzgrüner Schieferthon	4	6
24. Hellblauer, sandiger fester Letten	4	—

III. Quartärbildungen.

Die seit neuester Zeit oft quartäre Formationen genannten Diluvialablagerungen der älteren Geologen bieten viele zum Theil sehr schwierige geologische Fragen dar. Bei weitem der grösste Theil von dem Gebirgsrelief der Section wird auf den Bergen und in den Thälern von geologisch sehr alten Erosionsflächen zusammengesetzt, deren Ursprung sich in die angedeutete so ferne Phase der Trias hinauf verliert. Es treten daher äusserlich ähnliche Bildungen aus sehr verschiedenen Perioden zu einer sehr langen Kette von Gesteinlagen zusammen, die sich ohne schroffe Grenze bis zu den heutigen Localbildungen mitten durch die Jura-, Kreide- und Tertiärepoche hindurchzieht. Nur unter grossen Schwierigkeiten folgt der Geolog diesen Erscheinungen von der s. g. Diluvialzeit aufwärts, da in ihnen, wie es scheint, keine Fossilien vorkommen. Oft sieht man eine alte Bergböschung, zumal des bunten Sandsteins, von colossalen Trümmerlagern von dem Fusse bis hoch hinauf bedeckt, wie z. B. ausserhalb unseres Terrains an den Abhängen des nordwestlichen Spessarts, zumal Salmünster gegenüber. Solche Lager gehen durch regenerirten Sandstein, Sandaufschüttungen und dergleichen bis in die örtlichen Ablagerungen der Gegenwart über. Jene Schuttmassen folgen den Gehängen der Berge, den bergan ziehenden Thalschluchten, hier und da bergen sie sich in die Winkel der grösseren Thäler. Sie bestehen aus eckigen grösseren und kleineren Trümmern von Quaderblöcken bis zum Sandkorn und Sand und sind hier und da durch Mangan und Eisen wieder verkittet; alle Varietäten des Sandsteins sind in ihnen vertreten. Von den Muschelkalkschichten hat sich darin, wie so oft auf grossen weiten Sandsteinoberflächen, hier und da nur ein Brocken der hornstein- und jaspisartigen mit Muschelkalkpetrefacten erfüllten Einlagerungen erhalten. Auch kommen Zusammenschlämmungen des thonigen und mergeligen

Bindemittels*) vor. Tritt eine Art secundärer Schichtung ein, so ist sie sehr steil und die Straten lagern sich den ursprünglichen Schichten discordant, dem äusseren Berggehänge conform an.

Auf solche Lager zum Theil und auf die Erosionsflächen der Trias lagern sich die s. g. Diluvialgebilde. Dieselben tragen eine dreifache sehr markirte Verschiedenheit und ich erlaube mir daher in den mir übertragenen Sectionen**) eine Eintheilung ihrer Verbreitung in drei Bezirke, einen Rhönischen, einen Vogelsberger und einen intermediären an der Fulda und Fliede. Das Quartärgebiet, welches sich von dem mittleren Theile der westlichen Rhön bis zur unteren Haun und mittleren Fulda erstreckt, berührt die vorliegende Section nur mit ihrer südwestlichsten Ecke von der südlichen Gemarkung Kerzell und Johannisberg bis Kämmerzell. Die westliche, Vogelsberger Zone berührt kaum den mir überwiesenen Theil der Karte mit ihrem nordöstlichsten Zipfel. In den grösseren Bezirken im Flussbereich der Fliede und der Lüder erscheinen die Diluvialschichten nur wenig ausgebildet.

Durchwandern wir die Geröllbetten von O. gegen W.

Die im N. O. der Karte verzeichneten quartären Auflagerungen gehören, wie schon erwähnt, zu der Rhönischen Abtheilung, und können als Theil hier nur ausser Zusammenhang mit dem Ganzen und seiner Ursprungsstätte betrachtet werden. Südlich von Johannisberg zu beiden Seiten der alten Strasse bedeckt, hauptsächlich durch Gerölle characterisirter, Diluvialschutt den Sandstein und die schon oben erwähnte kleine Keuper- und Muschelkalkfläche und auf dem Ost- und Westabfall des Klingefeldes einen tieferen der Trias aufgelagerten diluvialen Sand. Südlich verlieren sie sich unter dem von den höheren Bergflächen herabtreibenden Sand und N. O. unter Schwemmlehm, der sich schalenförmig vorlegt. Letzterer lagerte sich offenbar auf einen Theil des Geröllfeldes und Fluthgangs noch ab, als seine höheren Theile schon emporgestiegen waren. Etwas weiter S. O. in der Nähe der Bronzeller Papiermühle, auf dem Boden der Section Fulda-Gersfeld, streicht das Sandbett mit Anhäufungen von Raseneisenstein und Braunstein, zum Theil in Eisensand übergehend, und unter ihm eine diluviale zum Theil bituminöse Thonschicht zu Tage. Die Lehmdecke findet sich da ebenwohl wieder ein und wird nach dem Berge zu von Schwenmsand überschüttet, dessen Anhäufung noch fort dauert. Die Gliederung des Ganzen ist wahrscheinlich dieselbe, wie sie weiter nördlich deutlich hervortritt, es lässt sich aber bei Mangel der nöthigen Aufschlüsse nicht übersehen. Das Diluvialfeld von Johannisberg bis Maberzell gliedert sich in drei einander sehr nahe kommende Abtheilungen, zwischen Giesel und Kessbach, von dem Kessbach bis zum Haimbach und von hier bis Maberzell. Zwischen der Giesel (Johannisberg) und Kessbach (Sickels) entfalten sich diese Phäno-

*) Z. B. südlich von der Oppenzer Mühle u. s. w.

**) Ausser der vorliegenden die Sectionen Fulda-Gersfeld, Salzschlirf und Hünfeld.

mene nach grösserem Maassstabe, doch ragen sie nur an den Rändern unter dem verhüllenden Lehme hervor, zumal bei Johannisberg. An der N. W. Seite des genannten Dorfes hat der Diluvialthon zum Betrieb einer Ziegelthon-Grube Veranlassung gegeben; in ihr sah man früher die Schichtenfolge der unteren Theile klar ausgesprochen. Auf dem Röth liegt zunächst ein eisenschüssiger gelber Thon, darauf eine Schicht bituminösen Schlammes, Sumpf- oder Flussboden, dann eine Sandlage und über dieser eine mächtige Geröllbank von Sandstein und Phonolith. An einigen Punkten beobachtete man zwischen den beiden untersten Straten einen braunrothen Bolus lagerhaft eingeschoben. An einer Stelle zog sich das Geröll bis in den Thon hinab. Weiter gegen N. W. deutet eine Sandzone auf die Einlagerung einer zweiten viel mächtigeren Sandaufschüttung, ihr folgt ein zweites Geröllbett; beide verschwinden in grösserer nördlicher und westlicher Entfernung wieder unter dem den Röth bedeckenden Lehm. Das Ganze neigt sich gegen W. entsprechend einer dem Rande des Fuldathals conformen Erhebung, wie sie schon oben erwähnt wurde. An der östlichen Grenze, dem Thalrande, geht das Fallen durch Unterwaschung der Lager partiell in das entgegengesetzte östliche Fallen oder vielmehr Verrutschung über. In dem Sand kommt hier auch fleckenweise Limonit, Raseneisenstein und Brauneisenstein als Bindemittel vor. Die obere zweite Geröllbank führt ausser den in der unteren vorkommenden Felsarten auch Trümmer von Thonquarz, Trappquarz, Hornblendebasalt und selten von Trachyt (?). Auf der Nordseite des Kessbachs ist die Formation auf einzelne grosse Geschiebe der genannten Gebirgsarten verschwunden. Weiterhin entwickeln sie sich wieder beträchtlich aber wenig zugänglich unter dem Lehm und erschliessen sich erst wieder in den drei Schluchten bei dem Dorfe Neuenberg der Beobachtung. Zwischen Probel und Neuenberg ziehen sie sich in einer wellenförmigen Vertiefung unter starker Lehmbedeckung gegen O. bis unter die Thalsole hinab. In der grossen mittleren von dem Dorfe gegen S. W. verlaufenden Schlucht lagert die untere Geröllbank, bestehend aus Sandsteinen, Muschelkalkinseln, Süsswasserquarz, Phonolith, Eisenkiesel, theils in Folge des Aufsteigens des Röths durch diese Lagen hindurch, theils wohl auch durch Abspülen des Sandes und Thons unmittelbar auf dem Röth, während sonst die älteren Glieder wie am Johannisberge u. s. w. beobachtet werden. Auf ihr breitet sich der zweite Sand in grosser Mächtigkeit aus; er hat gelbe und weisse Farben. Auf den ihm eingelagerten zum Theil mergeligen oder bituminösen Thonschichten gehen hier und da Quellen aus, die an einzelnen Stellen ein Verrutschen des Ganzen verursacht haben. Ihm folgt wieder der obere Geröllaufschutt, der ausser dem im unteren aufgezählten Gesteinen wieder Hornblendebasalt und Trachyt enthält. Darüber hinweg zieht sich eine ziemlich gleich bleibende weisse thonigfeinsandige Schicht. Der Lehm macht auch da wieder den Schluss. In der nördlichen Neuenberger Schlucht wird der Sand sehr eisenhaltig und geht durch Aufnehmen von Limonit und Brauneisenstein in festen Sandstein über; auch erscheint Manganschwärze als Bindemittel und könnte man deshalb eine

neue Varietät, Mangansandstein, unterscheiden. In der letzten Diluvial-Verbreitung gewinnt der obere Sand entlang der Haimbacher Strasse grosse Ausdehnung und Mächtigkeit und streicht in gleicher Stärke, freilich mit Unterbrechungen, bis zur Langenbach südlich von Maberzell; überall enthält er kleine Flötzchen von dem mehr erwähnten Eisensandstein. In der am Fusswege südlich von Maberzell gelegenen Lehmgrube treten die erwähnten Sandsteinarten und ausserdem ein Conglomerat aus kleinen, höchstens nussgrossen, Stücken von Sandstein und Phonolith auf. Ueber dem oberen Gerölle findet sich auch der weisse thonige Sand in einer Mächtigkeit von 4 — 6 Fuss ein. Im Uebrigen bleiben die Phänomene den bereits mitgetheilten gleich.

Die Grösse der Geschiebe wechselt vom Sandkorn bis selten zur Grösse eines Cubikfusses und darüber; Basaltstücke kommen viel weniger und meist kleiner als die Phonolithe vor. Die Phonolithe haben immer ganz platte, oft mit Manganflecken und Dendriten überzogene, Oberflächen; selten erscheinen sie, und nur kleine Stücke, durchweg verwittert, in der Regel dringt die Zersetzung nur $\frac{1}{2}$ bis wenige Linien ein; weit mehr sind die Trachyte der letzteren unterworfen und gewöhnlich in gänzlicher Auflösung.

Die Lage der Formation über Meer beträgt 750—910', über dem Spiegel der Fulda 0—70—80'. Sie überlagert den Sandstein, den Röth, den Muschelkalk und den Keuper.

Theils ist die mitgetheilte Lagerung vollzählig, theils fehlen einzelne Glieder.

Diesen über eine grosse Fläche, den östlichen Theil von den Kreisen Hünfeld und Fulda und den westlichen Theil des bayerischen Landgerichtsbezirks Weiher, und im ganzen nördlichen Gebiete der Ulster verbreiteten, so gleichmässig gegliederten Massen darf man wohl den Namen des älteren Diluviums der Gegend ertheilen.

Die zweite obere Gruppe ist der Schwemmlehm. Er bedeckt, wie wir schon bei der Beschreibung der unteren erkannten, diese allenthalben, wo er vorkommt zum Theil in concordanter, zum Theil in discordanter Auflagerung, indem er wohl horizontal gegen die geneigten älteren Lagen absetzt. Er ist zum Theil mehr thonig, fett oder sandig (die Landleute der Gegend nennen diese Varietät Melm); nicht selten geht er in reine, meist sehr feine Sandlager, in Grus von verwittertem Phonolith u. s. w. über. Hin und wieder häuft sich Bohnerz dergestalt in ihm, dass es zur Verhüttung ausgewaschen werden könnte. Durch den Lehm, wie es scheint, ohne Gesetzmässigkeit zerstreut, fallen einzelne Geschiebe von den genannten Gesteinen auf. An der westlichen Seite verläuft er allmählig mit localem, aus Röth entstandenem, Lehm; auf der Grenze beider tauchen an einigen Stellen nochmals gröbere Geschiebe auf. Seine Mächtigkeit wechselt von wenigen Zollen bis über dreissig Fuss. Sein Ursprung steht wenigstens theilweise, wie Aehnliches auch von dem rheinischen Löss erwiesen ist, mit den späteren vulcanischen Eruptionen im Zusammenhang.

Da die erwähnten Gebilde aus den jüngeren Flussbildungen auftauchen, wie sie namentlich auch unter dem Schwemmlehm N. O. an Maberzell im Stricksgrund abgelagert sind und auf dem östlichen Thalgehänge sich in ähnlicher Ordnung bis zu einem gleichen Niveau, wie hier im Westen, aufwärts erstrecken, so liegen sie unter der gegenwärtigen Thalsohle wohl noch ungefähr in ihrem ersten Spiegel. Diese Niveaudifferenz beweist, dass nach der Ablagerung der jüngsten Glieder des Lehms in dem oft gedachten Thallande von Johannisberg bis Maberzell, und zwar im Röth und Muschelkalk (zwischen der Haimbacher und Maberzeller Strasse), ein Schichtenbruch erfolgte und die westwärts desselben liegende Diluvialfläche abwechselnd 0—60 Fuss emporgehoben wurde, während die Thalsohle in ihrer alten Lage blieb oder auch wohl sich partiell senkte. Diese Erhebungslinie zeigt einen auffallenden Parallelismus mit dem Thallauf, indem sie den Winkel des letzteren bei St. Catharinen genau einhält; dabei springt sie noch in der Mündung des Langenbachsgrundes von dem Fuldathal etwa 500 Fuss aus ihrer allgemeinen Richtung gegen W., zweimal rechtwinkelig gebogen, ab. Ausserdem sind an einer Stelle S. W. von dem Neuenberge die Bildungen der unteren Gruppe durch den Lehm gehoben, wie man etwa einen Spund durch ein Brett treibt. Die Ostseite des Thals hat nur an wenigen beschränkten Stellen, im S. der Stadt Fulda, in dieser selbst und an der N. und S. O. Seite des Dorfs Horas, Theil an dieser Hebung genommen und kommen die Diluvialgruppen dort am Fuss des Aschenberges, wie es scheint in der geschilderten Ordnung, mit kleinen Brauneisensteinflötzchen und Eisensandstein unter dem neuesten Tageschutt des Sandsteins vor, setzen aber vor einer senkrecht aufsteigenden Sandsteinkluft jähe ab. Am östlichen Aschenberge, dem St. Bonifaciusbrunnen gegenüber, liegt ein ungewöhnlich grosser Phonolithbrocken. Im S. des Orts, am Fusse des Calvarienbergs mengen sich die Sandstein- und Phonolithgerölle in die Basalttrümmer des Bergs. Auch in dem engen Thale der Fulda bei Gläserzell kommen in der erwähnten Höhe 30—40 Fuss über den späteren Flusserzeugnissen die beschriebenen Gerölle vor.

Hiernach, und nach seinem ganzen Habitus, erscheint dasselbe in dieser Gegend, wie auch seine Nebenthäler, das der Haun, der Lüder u. s. w., von oben hernieder bis auf die Diluvialsohle, als ein altes Erosionsthal, wie wir sie bereits oben im Sandstein kennen lernten, dessen oberer Theil nur durch Erweiterung einer plutonischen Spalte oder blos durch Einschneiden der Wasserläufe entstand; die unteren Theile aber wurden durch den Stromlauf während der Diluvialperiode und später noch weiter eingeschnitten. Zugleich möge hier die Thatsache Erwähnung finden, dass die betrachteten Formationen sich höchstens 70 Fuss über das Thalbett erheben und folglich weit von der tiefsten Wasserscheide der Fulda und des Beckens von Grossenlöder, oder der Lüder, noch vielmehr aber von der südlichen hohen Wasserscheide entfernt bleiben, noch vielweniger aber sie überschreiten.

In der That habe ich weder in der bezeichneten Gegend, noch in dem

Bassin von der Altefeld und Lauterbach oder gar in dem Gebiete der Kinzig rhönische Geschiebe jemals aufgefunden. Eine seeartige Aufstauung der Wasser, wenn man an eine solche denken wollte, könnte nur bis zum höchsten Niveau der Diluvialablagerungen stattgefunden haben und diesem Umstande entspricht wieder die Verbreitung der Sandlager, welche nur in strömendem, aber nicht in stillstehendem Wasser eines Sees möglich erscheint.

Im Thalbett der Fliede drängt sich die Diluvialformation in enge Grenzen zusammen; sie erscheint in den beiden Bodenerweiterungen bei Kerzell und Neuhoß; die erstere tiefergelegene hat mit dem Thale um Fulda und Neuhoß die Aehnlichkeit, dass sie zum Theil als ein Muldenthal betrachtet werden kann, dessen Sohle und Gehänge der muldenförmigen Schichtenstellung des geognostischen Unterbaus conform sind. Jedoch gilt dies nur von dem südlichen, den man als einen Keil betrachten kann, dessen Spitze gegen N. im Vereinigungspunkt der Fliede und schönen Fulda (Section Fulda-Gersfeld) bei Kerzell endet und dessen Rücken sich südwärts kehrt; nordwärts der Spitze, und nordöstlich und westlich der beiden Seiten aber erscheint der Sandstein weit über ihr Niveau emporgehoben. Diese tieferliegende Fläche bildete einst eine um 50 Fuss über der heutigen Wasserlinie der schönen Fulda und der Fliede und 850 — 930' über dem Meere liegende Schwelle, auf welcher die beiden eben genannten Flüsschen, der Rebbach und der Nussbach ihre Wasser und Geschiebe ausschütteten. Es wiederholt sich hier, wie wohl überall in geologisch alten Gegenden und namentlich in dem Gesenke zwischen Rhön und Vogelsberg, das Phänomen, dass Wasserfurchen, den Ausguss eines grösseren Geflusses darstellend, vor ihrer in die Diluvialzeit gehörenden Ausmündung auf einen erweiterten und flacheren Thalgrund den abwärts geführten Schutt fächerförmig ablagerten. Von dem hier erwähnten Terrain fällt nur das kleine Dreieck zwischen der Fliede und schönen Fulda, südlich von Kerzell, in unsere Section. Auf der bezeichneten höher gelegenen alten Thalsole sind die Diluvialgerölle der mehr genannten Gewässer abgelagert; sie bestehen nur aus Sandsteingeschieben mit diluvialem Schluff, unter welche sich selten die Kieselsteine des Muschelkalks und nur östlich und südöstlich der Weimesmühle Phonolithe mengen. Ihre gesammte Ausbreitung lässt sich nicht vollkommen übersehen, da sie häufig unter aufgeschwemmtem und örtlichem Lehm und den neuesten Sandanspülungen verschwinden. Geologisch denkwürdig erscheint der Umstand, dass von hier südwärts alle Phonolithe, zum Theil auch Basaltgeschiebe, z. B. östlich an Ellers, am Fusswege von Oppertz nach Schweben, fehlen und letztere gewöhnlich erst in viel tieferem Niveau auftreten. In diesen alten Thalgrund haben die aufgezählten Wasser ihre heutigen Rinnsale eingeschnitten und erst näher ihrem jetzigen Wasserspiegel finden sich Geschiebe des jüngeren Basalts ein.

Fassen wir die bezüglichlichen Momente zusammen, die nahe Uebereinstimmung des Niveaus des Diluvialbodens hier und an der Fulda, die Aufrichtung der Schichten unmittelbar an der Fliede gegen das allgemeine Fallen, die Emporhebung der Diluvialbildungen auf der Höhe der Löschenroder Gemarkung

(Section Fulda-Gersfeld) um im Mittel 45 Fuss, und die erwähnten Hebungen O. u. W., so setzt sich die zuerst im Thalrande des westlichen Fuldaufers aufgetauchte Erhebung hier fort, und zwar im Meridian. Diesem tritt noch unterstützend der Eindruck hinzu, dass, aus S. W. von hochgelegenen Stellen gesehen, das Thal der Lütter und der oberen Fulda (Section Fulda-Gersfeld) auf diese Gegend wie eine Fortsetzung desselben Thals weisen, und als seien die beiden Geröllfelder erst später durch das Aufsteigen der flachen Höhe zwischen Eichenzell und Rothemann unterbrochen worden.

Einen ganz verwandten Character hat das Becken von Neuhof. Hier waren die Sandsteinpartien zwischen der Fliede und dem Kemmetebach und von Opperrz über die alte Wassersohle aufgerichtet; auf diese setzten Fliede, der Kalbach und die eben gedachte Kemmete ihre Anfluthungen ab. Hier wie bei Kerzell besteht keine regelmässige Sonderung in Schichten, wie in dem rhönischen Gebiete. Sand und Sandsteingeschiebe sind ganz zufällig mit einander vermengt. Auch hier fehlen alle basaltische Einmengungen und finden sich erst in den tieferen, den heutigen Wasserrinnen näheren, Einschnitten. Wie weit der in die beiden Gebiete fallende Schwemmlehm gegen die örtlichen Lehme streicht, kann man bei mangelhaftem Aufschluss nicht bestimmen. Die Höhe der Gebilde über dem Meer beläuft sich auf 868—920', über dem Spiegel der Fliede 0—52'. Eine halbe Stunde südlich von Neuhof ist auf dem westlichen Ufer der Fliede im Lehm ein grosses lagerhaftes Nest von Bohnerz aufgedeckt.

An der W. Seite der Fliede zunächst südlich von Neuhof erhebt der Sandstein seine Schichtenköpfe über den Diluvialboden und setzt die meridionale Aufbruchlinie bis dahin fort.

Die Umgebung von Grossenlöder trägt ganz das Gepräge eines durch Erosion umgestalteten Flötzbeckens, es ist grossen Theils in den Keuper eingetieft. Auch hier ist eine Andeutung einer höheren diluvialen Basis zu beiden Seiten der Löder nordwärts von Uffhausen vorhanden. Nur an dieser Stelle habe ich das Gebilde von grösserer Ausdehnung beobachtet und es ist dem an beiden zuletzt betrachteten Localitäten ganz ähnlich, es besteht aus abgeschliffenen Sandstein- und Kieselstücken; Basalt fehlt. Einzelne Geschiebe kommen bei Hainzell, Kleinlöder und Bimbach vor. Ein dunkelfarbener eisen-schichtiger Lehm zieht darüber hinweg; seine Höhe über Meer schwankt von 760—830', über dem Spiegel der Löder 0—50' und auch wohl mehr. Auch hier sind die mehr erwähnten Eisensteine dem Sande eingelagert.

Am wenigsten sind die besprochenen Verhältnisse im Thale der Altfeld ausgebildet; mir sind sie zunächst in der Strecke von Stockhausen bis Mös bekannt geworden.

Geologisch wird hinsichtlich des relativen Alters durch das Auftreten der vulcanoïdischen Gesteine in den älteren Geschiebelagern, so wie oreographisch durch das gänzliche Verschwinden der Phonolithe gegen S. u. W. eine interes-

sante Grenze, auf welche ich später zurückkomme, angedeutet. Es hat den Anschein, als käme unter den älteren Trümmern als jüngstes Eruptivgestein der Trachyt der Rhön (?) vor.

Hier gelangen wir an die äusserste Grenze der allgemeineren Bildungen der Gegend; von dem Schwemmlehm ab aufwärts stellt sich die Erde nur als Erzeugniss weiter oder enger begrenzter abgeschlossener Localitäten dar; diese unterscheiden sich als Betten constanter Wasserläufe von kleinen Flüssen und Bächen und vorübergehender stärkerer Regenfluthen oder als die erhabenen oder vertieften Gehänge von Berg und Thal. Der Uebergang aus dem einen Gebiete in das andere bewerkstelligt sich allmählich. Folgen wir den grösseren Wassern bergan von da aus, wo sie ihr Gerinne unter den Diluvialboden abgetieft haben, so lagern sie in der gegenwärtigen Strömung das Allerneueste ab, indem die Seitenbäche und Quellen unter Mitwirkung des Regenwassers ihnen zuführen, was nur irgendwie in den Bereich der Stromkraft kommt. Das treibende Bodengemenge aller Art von dem Kaliber des Sandes oder erdiger Beschaffenheit lagert sich zunächst wieder unmittelbar an den Ufern ab und es tritt so auch die allgemeine Erscheinung der Erhöhung der Strombetten ein; in säcularen Zeiträumen durchbrachen dann die Wasser letztere wieder und wenden sich, wenn ihnen die Cultur nicht entgegenwirkt, den tieferen Stellen zu, von einer Seite der schmalen Thalsohle zur anderen und zwar zwischen den von älteren Formationen gebildeten Thalrändern. Unter allen Oberflächen sind sie die veränderlichsten. Diese Verhältnisse bleiben sich gleich bis die mittlere und sanftere Thalneigung in die Bergböschung ansteigt. Hier haben die Bäche zur Zeit der Ausbrüche der vulcanoïdischen Gesteine und kurz darnach auf höherem Thalboden Schutt von den genannten und den genannten und den sedimentären Massen, mit denen sie in Berührung kamen, vermenget mit ihren erdigen und lehmigen Umbildungen abgesetzt. Derartige Schuttaufwürfe sind offenbar weit älter, als das treibende Thalgebilde; sie wurden von der neuen Bachsohle allmählig durchsunken, bis diese in die unterliegenden Triasglieder einschnitt. Die Trümmerhaufen sind um so grösser, je mehr sich das bergangehende Terrain ausdehnt, dessen Wasserniederschlag die Furche hinabführt. Solche Trümmerablagen sieht man an der Fliede von dem Leimenhof und Kautz aufwärts bis zur Gabelung ihrer Quellen und noch höher an diesen hinauf. Noch ausgebildeter beobachtet man dieselben an den östlichen Seitenthälern der Fliede, im Herrmannsgrund bei Rückers, am Steinbach und Kallbach. An der letzteren finden sich zwei solcher sehr ausgeprägten Lager, eines südlich von Niederkallbach, worin hier und da, namentlich in der Sohle, Diluvialgerölle vorkommen, und ein anderes südlich von Mittelkallbach, in welchem Lehm gegraben wird. Freilich lässt sich da nicht mit Gewissheit entscheiden, doch spricht ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit dafür, dass sie als in Lehm und Erde treibende Fragmente an ihre gegenwärtige Stelle kamen, wie manchmal, besonders in den Alpen, Trümmerwerke von Wassern und Schlamm durchdrungen abwärts gleiten; auch liesse sich

in manchen Fällen die Möglichkeit annehmen, es seien basaltische und doleritische Trümmerausbrüche an Ort und Stelle.

Weiter oben krümmen und winden sich die Bäche über lockeres Geklipp von Sandstein, Basalt und Dolerit, dem sich nicht selten zumal in der oberen Kemmete viel Quarze aus dem Sandsteine einbetten, oder über und zwischen anstehende Felsen derselben hindurch bis zu den Gipfflächen hinan, wo sie theils in den flacheren oder stärkeren Vertiefungen, in welchen Regenwasser die lockeren Fels- und Erdtheile zu einer obersten Bodendecke zusammentragen, oder auf den sumpfigen, thonigen oder lehmigen Verwitterungsgründen als Quellen entstehen. Ueber diese Stellen hinweg bildet sich die neueste Oberfläche, wie schon berührt, durch Verwitterung, Vegetation und die atmosphärischen Wasser, wie überall auf dem allgemeineren Boden, und entnehmen ihre nur rein örtliche Beschaffenheit dem zu Tage gehenden Gestein.

Zur kartographischen Darstellung des ganzen Phänomens, wenn man es von den Bergen hinab bis zu der tiefsten Thalsenke überblickt, würde das geeignetste Mittel das Weisslassen der Fluth- und Bachsohlen sein, da hierdurch der Contrast der zusammengeführten Detritusdecken, deren geognostische Verschiedenheit unmöglich einen anderen und zwar wechselnden äusseren Ausdruck zulässt, gegen die Farben des anstehenden Gefelses um so bestimmter hervorträte.

In den von der Fliede westlich bis zum Vogelsberge aufsteigenden Thälern wiederholen sich ganz ähnliche Verhältnisse, jedoch fehlen die in Lehm gehüllten Trümmeranhäufungen der vulcanischen und Sandstein-Varietäten, auch ist der Weg über den Sandstein viel länger und die Entfaltung der obersten Quellgänge auf dem vulcanoïdischen Boden kürzer.

Im Wesentlichen bieten die Lüder und ihre Nebenwasser aufwärts bis zum Zusammenfluss des Schwarzefflusses und der Jossa ganz ähnliche Vorkommnisse dar. Erstere durchläuft nur in ihrer tiefsten Region Sandstein, von dem Eintritt in das Gr. Hessische Gebiet aufwärts windet sich die Flusssohle über die Basaltstufe zu dem Dolerit und der Hochfläche von Obermoos und Gunzenau hinauf, wo die Quellbetten sich theils auf dem Trachydolerit, theils in den tiefer liegenden Vulcanoïden verlieren.

Die Gehänge der Jossa sind, wie ein Blick auf die Karte lehrt, auf einer Seite von Sandstein und auf der anderen von vulcanoïdischen Gesteinen, oder auf beiden Seiten von letzteren oder auch von ihnen sämmtlich aufgebaut. Die westlichen und südwestlichen Quellgründe enden im Basalt, im Dolerit oder im Trachydolerit.

Weniger mannigfaltig sind die Bach- und Flussgerölle, welche von dem Gefliess auf dem Sandsteinrelief zwischen Fliede und Lüder bergab gehen. Sie bestehen aus mehr oder weniger abgeschliffenen Sandgeschieben, aus Sand-, Thon- und Schlammablagen. Hier und da kommt wohl an einer raschen Wendung der Wasser ein Absatz von Melm vor.

Ueber das geologische Alter dieser Anfluthungen kann man wohl nur mit Bestimmtheit die beiden folgenden Schlüsse machen.

Hoch oben auf den Bergen, wo das Gerinnsal entsteht, lagern die jüngsten Aufspülungen, je weiter thalab, je älter werden sie im Allgemeinen sein. Dann werden sie auch noch in dem Maase für jünger gelten müssen, je tiefer sie in den Thälern hinab und je näher sie der heutigen Bachrinne vorkommen.

Die Zeichnung (Profil No. 1) stellt den ausgesprochenen Gedanken ideal dar. Die alten Seitenterrassen oder Fluthgänge können hoch in die Triaszeit hinaufreichen. Die verengerten mittleren Thalkörper können in der grossen Juraepoche entstanden sein; die erste Stufe mit vulcanischem, besonders basaltischem, Rollgestein überschüttet beginnt mit der Tertiärzeit; die tieferen Einschnitte in das tertiäre Rinnsal machen dann den Uebergang in die Gegenwart.

Was die jüngsten und zum Theil noch fortdauernden Bodenablagerungen zwischen den Wasserlinien anlangt, so können wir hinsichtlich derselben auf das schon früher über die aus den Gesteinformationen hervorgehenden Bodenarten Gesagte zurückblicken und ich erlaube mir, hier nur einige dort nicht erwähnte Thatsachen vorzuführen.

Riesenhafte Aufspülungen von Sandlagern aus den höheren Berghalden des bunten Sandsteins haben in der Umgebung von Grossenlöder den Keuper bedeckt. In den tieferen Parteen liegen oft viele Körner von Brauneisenstein, auch macht dieser das Bindemittel von Eisensandsteinflötzchen. Das Vorkommen von Brauneisensteinkörnern, von der Grösse eines Senfkorns bis zu fast einer Cubiklinie neben Manganpartikeln in dem Sandsteine im Bruche N. O. an Grossenlöder und weiterhin erklärt die Entstehung dieser Anhäufungen, indem dieselben durch ihr specifisches Gewicht die leichteren Sandkörnchen verdrängten und lagerartig neben einander placirt wurden. Sie gehen bis in den aufliegenden Lehm hinauf. Hier und da mengen sich die grösseren Quarze des Sandsteins ein. Die älteren Lagen sind ihrer grösseren Verbreitung nach von mächtigen Lehmlagern überdeckt. Ganz ähnlicher Schutt ist an dem N. O. Gehänge des Himmelsbergs in dem Thale von Mittelrode auf Röth niedergelagert. Vom Haimberg nordwestwärts überdecken sie Sandstein, Röth, Muschelkalk und Keuper, so auch auf der N. O. Seite der Keupermulde. An der O. Seite von Mittelkalbach setzt ein derartiges von Eisen rothgefärbtes Haufwerk mit kleinen Brauneisensteinflötzen und in dem oberen Theil z. Th. aus Basalttrümmern bestehend auf. Es bildet offenbar aus einer alten Zeit den Uebergang in die heutigen Bodenerzeugnisse. Noch fortdauernde Sandanhäufungen, vorzugsweise aus den crystallinischen Quarzkörnern des crystallinischen Sandsteins finden sich an der N. O. Seite von dem Dorfe Istergiesel, am ganzen Thalgehänge von hier gegen S. O., in der Umgebung des Katzenbergs, von Stillierz und Lauchendorf, am Weinberg bei Flieden, S. vom Zabershof bei Grossenlöder in den Ackerfurchen u. s. w. und in der Sandsteinpartie im N. O. der Section, zumal am S. O. Fusse des Aschenbergs bei Horas. Es lassen sich hier wohl meist die älteren und jüngeren Lagen unterscheiden; jene

haben wieder eine Art von festem Verband erreicht und es schwimmen neben kleineren Bruchstücken oft auch solche von vielen Cubikfuss Inhalt in ihnen; letztere poltern und treiben über jene hinweg, meist als Sand und Bruchstücke von kleinerem Kaliber und haben nicht die dichte Bindung wie dort; man kann die Grenze zwischen den beiden Abtheilungen gewöhnlich an der Auflockerung der oberen genau erkennen. Wenn hier auch nur eine kleinere Ortsveränderung der Materialien stattfindet, so bewegen sie sich doch eben stetig seitwärts. Auf die Sandlager, welche an Ort und Stelle durch Wegführung des Bindemittels entstehen, habe ich schon oben hingewiesen.

Ganz an die Stelle ihres Vorkommens gebunden sind die neuesten Thone und Lehme. Jene entstehen in grösserer Ausdehnung oder in kaum handgrossen Flecken durch Ausspülung der Sandkörner aus Thonsandsteinen, deren Bindemittel bei diesem Vorgange zurückbleibt und immer zäher und dichter wird. Man beobachtet dies zumal zwischen Schweben und Rückers, dann in der Umgebung von Flieden, am dortigen Todtenhof. Vielleicht gehört dahin der Thon am N. und S. Saum der Stüdigsau zwischen NeuhoF und Rommerz, der theils unter Lehm, theils unter Sand versteckt ist.*)

Viele Sand- und Thonlager zu beiden Seiten der Fliede, wie z. B. von NeuhoF bis zur Weimesmühle, gehören wohl älteren Anschwemmungen zu.

Der Lehm entsteht, wo der eisenhaltige Mergelthon, entweder als untergeordnetes Lager des unteren Sandsteins oder im Röth und Keuper, und die Eisenoxydul- und Oxydsilicat haltigen Schieferthone, die durch Chlorit und vielen Glimmer gefärbten Lagen, die Oberfläche darstellen.

Jenes Gestein verliert durch Auslaugen seines Kalkgehalts den alten Aggregatzustand und geht in einen gewöhnlich dunkelrothen festbindenden Thon oder, wenn man will, Lehm über, der wegen seiner störrigen Eigenschaften von den Landleuten in der Gegend von Hersfeld „der rothe Knatz“ genannt wird. An anderen Stellen findet, wie so oft in den genannten Gesteinen, eine Hydratisirung der Eisenoxydgehalts statt, durch häufig von Pflanzen und Infusorien bewirkte Zurückführung des Oxyds auf Oxydul und nachfolgende Carbonatisirung und Wiederhöheroxydiren; theils aber auch, wie es scheint, durch Zersetzung von Salzen des Eisenoxys mit Pflanzensäuren, bei deren Zerstörung es, aus der alten Verbindung scheidend, die Befähigung zur chemischen Beziehung des Wassers erhält. Ganz ähnliche Zersetzungserscheinungen der Oxydul- und Oxydsilicate führen die sandigen Schieferthone in Lehm über, die reineren wandeln sich zu Töpferthon um. An einigen Oertlichkeiten sind in beträchtlichen Schichtengruppen des Röths auf die angedeutete Weise die eisenhaltigen Stoffe ganz ausgelaugt, die Gesteine erhalten dadurch eine hellgraue Farbe, z. B. bei Stillertz in einem 10' tiefen Versuchsschachte, an

*) In manchen Gegenden der Rhön, z. B. bei Rommerz, auf dem Salling sind durch diesen Process bedeutende ausbeutbare Thonlager entstanden.

der alten Strasse südlich von Flieden und einigen Stellen der Section Fulda-Gersfeld.

Der Uebergang des Muschelkalks in Lehm und lockeren Thonboden wurde oben erwähnt. Zur Beobachtung dieser Phänomene giebt die ganze Verbreitung des Röths, des Keupers, des Muschelkalks überall Gelegenheit. Man sieht vielfach die unzersetzten Gesteine in den Lehm ragen und umgekehrt, auch umschliesst letzterer sehr oft Parcellen des unzersetzten ursprünglichen Gesteins. Bei Röthges deckt ein Lehm den Muschelkalk, er ist offenbar eine umgewandelt Keuperlage.

Ganz dieselbe Stelle, wie das Eisenoxydhydrat, nimmt zuweilen in engeren Grenzen das Mangan ein.

In den Fluthgängen der Regenwasser auf Röthflächen bildet sich eine eigenthümliche neue Gebirgsart, ein Compositum aus den thonigen und mergeligen Gliedern desselben und aus Sand und Sandsteinbruchstücken von einer bedeutenden Festigkeit. Sammeln sich in kleinen Vertiefungen von Wasserläufen auf demselben Steine, so werden sie von dem Wasser an kleinen Cataracten herumgequirlt und es entsteht so eine Art von Riesentöpfen im Kleinen. Nach dem Verlaufen und Austrocknen der Regenwasser sieht man cylindrische Löcher von 1 Zoll—2 Fuss Durchmesser, von denen die grössten gegen 3 Fuss Tiefe erreichen; die Seitenwände sind so glatt, wie abgedreht, auf dem Boden des Lochs liegen einige grössere Steine oder eine Handvoll kleinerer. Man sieht solche Vertiefungen bei Sickels, im Herrlosergrund, O. an Haimbach und a. a. O.

Ganz abgesonderte Massen kommen in der Torfwiese im W. von Grossenluder vor. Dasselbst ist eine 1—3 Fuss mächtige Torflage am äussersten westlichen Rande von Trümmern des Röths und des Muschelkalks überlagert; sie selbst liegt auf thonigem, bituminösem Schlamm; unter diesem fand man Flussgerölle von Sandstein und Basalt, auch Glasscherben, einen Fuss von einem dunkelgrünen Trinkglas mit den Nobili'schen Farben.

In der Nähe der Stätte, wo sich die im dreissigjährigen Kriege eingegangene Saline befand, entstand ein Haufwerk von Bauschutt, Pfannen- und Dornensteinen u. dgl.; die untere Partie des Torfs war mit *Pisidium fontinale* erfüllt.

An den Ufern der Luder bis Oberbimbach hinab zeigt sich unter der jüngsten torfig-sandigen von Grus bedeckten Bodenschicht eine schwarze, erdige von vielen Wurzeln durchdrungene Masse; sie erscheint als alter Urwaldboden. Leider ist sie der näheren Beobachtung unzugänglich.

Die geschilderten Stoffe treiben im Allgemeinen aus S. W. gegen N. O. der Fulda zu; sie bieten das Material dar, aus welchem sich der gegenwärtige Thalgrund derselben aufbettet und wie sie der Fluss noch gegenwärtig haupt-

sächlich an seinen sich erhöhenden Ufern absetzt. *) Leider kann man über die Zusammensetzung der Thalsohle nur wenig ermitteln. Wo der Boden von den Fluthen aufgewühlt wird, erscheinen in sehr wechselnder Tiefe ältere Diluvialgerölle. Auf dieselben lagern sich thonige und schlammige oder auch Sandanschwemmungen und ziehen sich mit Unterbrechungen von der Johannesau auf beiden Ufern bis nach Kämmerzell hinab. Auf denselben haben sich flache mehr oder weniger mit Sand und Erde vermengte Torflager erzeugt, wie sie grössere Ausdehnung auf der Johannesau und zwischen Fulda und Horas gewinnen und den Untergrund der Wiesen ausmachen.

Dieser Torfboden und ältere Wiesengrund ist dann oft wieder von dem Bachgeröll der neuesten Zeit überdeckt. So hat die Giesel bei ihrer Ausmündung in das Fuldathal die Johannesau mit Sand und Sandsteintrümmern überströmt, Kessbach, Haimbach und Langebach haben Fragmente aus dem Röth, Muschelkalk und dem Diluvialgebiet aufgeführt. Auf kleine Erstreckungen, wie schon oben bemerkt, bildet N. O. an Maberzell Schwemmlehm die Bodenkruste. Weiter hinab, zu beiden Seiten des Thals, haben die Meteorwasser von den Sandsteinbergen beträchtliche Sandfluthungen auf den alten Wiesengrund bewirkt.

Auf den so mannigfaltig zusammengesetzten Thalsohlen erzeugten sich überall auf undurchlassendem Boden Torfflächen von den kleinsten bis zu ansehnlichen Ausbreitungen, von kaum wenige Zoll betragender Mächtigkeit bis zu 2 und 3 Fuss, deren Entwicklung so weit es die Wiesencultur gestattet noch fort dauert. Sie finden sich vörzüglich an den Stellen im Fuldathal, die früher einmal tiefer lagen als der Fluthgang der Fulda, unter ähnlichen Verhältnissen an der Fliede, dem Magdloser Wasser, in der Kemmete, dann auch auf den Sickelser Wiesen, an der untern Löder.

Da man den vorgeführten häufigen Bodenwechsel auch einer geognostischen Karte nicht wohl durch Farben Ausdruck verleihen kann, so empfiehlt sich hier noch mehr als oben das Weisslassen der betreffenden Stellen in geognostischen Spezialkarten.

Den Schluss dieser Betrachtungen möge das Thal des Steinbachs im S. W. des kurhessischen Antheils der Section machen; es stellt ein in sich abgeschlossenes Sammelbecken der atmosphärischen Wasser dar. Die ersten Quellen entspringen in N. W., N. u. N. O. von Hintersteinau meist auf hellfarbigem Trachydolerit, weniger auf Dolerit und Basalt, und führen die Dammerde in den flachen Bodensenkungen zusammen, welche je nach dem Untergrunde eine lichte braune oder schwarze Färbung annimmt und meist nur aus ganz aufgelockerten Massen besteht. Der Trachydolerit erzeugt nur ganz erdigen lockeren Grund und scheint weder in Lehm noch in Thon überzugehen, welche beide

*) Die erhöhten Ufer sieht man bei Ueberschwemmungen über das Wasser emporragen und letztere geben eine recht klare Veranschaulichung der Thatsache.

auf den Dolerit- und Basaltflächen vorkommen, aber unter der Humus-, Gras- und Walddecke nicht verfolgt werden können. In grösserer Tiefe schneiden die Wasser bis auf den festen Dolerit, Basalt und Trachydolerit ein, und von da an wälzen sie viel Gesteinsfragmente ihre Betten hinab. Keine sedimentäre Felsart nimmt an der Zusammensetzung des Bergschutts Theil; dieser geht allein aus vulcanischen Gesteinen hervor.

An diese noch immer lagerhaften Erzeugnisse reihen sich die auf mergeligen und kalkigen Flächen befindlichen Einzelkiesel und Süswasserquarze. Jene zeigen sich auf Röth- und Muschelkalkflächen, wenn letzterer jenen nur dünn überlagert, und auf dem Contacte derselben mit den vulcanischen Gesteinen. In dem ersteren Falle dürften sie durch die Zersetzung der Silicate im Röth entstanden sein, aus dessen Schoose die Kieselsäure von den Wassern auf capillarem Wege an die Oberfläche versetzt wurde und nach ihrer Verdunstung zurückblieb. Es gehören dahin hornsteinartige und unreinere, z. Thl. amorphe, Quarze, braune und rothe Eisenkiesel auf dem Röth zwischen Johannisberg und Maberzell. Sie besitzen unregelmässige platte Formen mit gekrümmter glatter Begrenzung; nur selten zeigt sich an der letzteren eine blassere und lockere Verwitterungsrinde. Reineren Quarz, gemeinen Milch- und Fettquarz, nur selten durch Eisen schwach roth oder gelb gefärbt, enthalten die Pseudogebirge, (vergl.: Ueber den Unterschied wirklicher und scheinbarer Gebirge, von Leonhards Jahrb. 1859, S. 769). Am grössten und häufigsten kommen sie am Ostabhange des Schulzenbergs, an der alten Capelle vor. Dasselbst sind sie unter Andeutung eines genetischen Zusammenhangs in Röthlehm eingehüllt; ähnlich beobachtet man sie am nördlichen Fusse des Haimbergs, auf Röth, Muschelkalk und Keuper. Als Gemenge des Sandsteins kann man sie nicht betrachten, da sie nicht aus der Tiefe desselben durch die mächtigen Dachgebirgsmassen aufsteigen konnten.



Zweiter Theil.

Vulcanoïdische Bildungen.

I. Basalt.

Der leitende Faden durch die Labyrinth der älteren und jüngeren vulcanischen, sowie der eruptiven Gesteine überhaupt, lässt sich nur mühsam verfolgen. Ich habe früher in dem benachbarten Rhöngelbgebirge vier geologische Zeiten unter den dort auftretenden vulcanischen Gebirgen nachgewiesen, und spätere Beobachtungen in dem nordwestlichen Theile jenes Berglandes haben jeden Zweifel über dieselben beseitigt. Wie weit sich die unterschiedenen Perioden in anderen Ländern ausbreiten, wird die Zukunft entscheiden, in der genannten Gegend kommen sie in der von mir dargestellten Verbindung vor: die Gesteine vieler europäischen, zumal deutschen, vulcanischen Gegenden stimmen in Handstücken bis zum Verwechseln mit einander überein und deuten auch da auf ganz ähnliche Altersverschiedenheiten. Die rhönischen vulcanischen Formationen gehören zu den älteren der ganzen Reihe, deren Glieder einerseits bis in die plutonische Zeit und andererseits bis auf die heutigen Vulcane dereinst dürften erschlossen werden. Dass jene rhönischen Gesteine überhaupt die ältesten vulcanoïdischen Gruppen bilden, soll hiermit keineswegs ausgesprochen sein; es können im Gegentheile dort, wie anderwärts, noch ältere existiren, selbst Basalte, welche noch älter sind als das bis jetzt beobachtete älteste Gestein, der Phonolith. Ebenso wohl ist eine scharfe Abgrenzung derselben gegen einander nicht nothwendig, indem zwischen die ausgeprägten Conturen der einzelnen Gebilde Uebergänge und vermittelnde Glieder treten, die bald mehr den Character der älteren bald mehr der neueren Phase tragen. Phonolithe und Trachyte sind indessen immer ohne Uebergänge von den Basalten bestimmt gesondert. Für die erwähnte Gegend steht die Folge der Ausbruchsperioden im Ganzen fest, wenn auch die äussersten Grenzen zwischen ihnen nicht immer scharf hervortreten. Es wird mir deshalb in der Trennung der

Gesteine auf unserem hier untersuchten Boden ein Anknüpfen an die erkannten Verhältnisse des nachbarlichen Terrains gestattet sein, zumal da die vulcanischen Erscheinungen der Wasserscheide und des Vogelsbergs als die jüngeren Glieder einer ausgedehnten Eruptionsreihe gelten können, welche mit jenen älteren beginnt. Machten diese die Basis und die jüngeren Ausbrüche den Oberbau eines und desselben Gebirgs, so leuchteten alle die Wechselbeziehungen klarer hervor; weil aber das Dach oreographisch neben dem Unterbau steht, so kann nur Berücksichtigung aller Umstände den Zusammenhang unter den Gliedern jener Kette herstellen. Die Verbindung knüpft der Basalt 2, als das nach meiner gegenwärtigen Kenntniss der Gegend älteste Glied der Wasserscheide und des östlichen Vogelsbergs. Herr R. Ludwig brachte denselben mit der Braunkohlenbildung von Zell im Vogelsberg in Verbindung; nach mündlicher Mittheilung von ihm dürfte unter jenen Kohlen Trachyt vorkommen, den nach Herrn Tasche im inneren Vogelsberge Basalte 2 durchbrechen. Unter diesen sind nun wahrscheinlich auch alle die anderen älteren Vulcanoide vergraben, und birgt der Vogelsberg wohl die ganze angedeutete Reihe von dem Phonolith bis zu den jüngsten Gesteinen. Indem wir ihm nun, wie einem leitenden Horizonte, folgen, drängt sich eine Unterscheidung zweier Gesteingruppen auf, einer älteren und einer jüngeren, deren Sonderung oreographisch seither mehr als petrographisch gelungen ist. Eine Charakteristik ihrer Verschiedenheiten, so weit sie zur Zeit möglich erscheint, folgt in dem Nachstehenden.

Gehen wir aus N. O. gegen S. W. der Karte vor, so begegnen wir zunächst den älteren Basalten der 4. rhönischen Periode. Wir rechnen dahin den Kegel des Calvarienbergs, den Haimberg (hier kamen nach Ueberlieferung vor 30 Jahren vollkommene Schlacken in einem nunmehr verlassenem Steinbruche vor), die kleine Basaltpartie nördlich von Grossenlöder, die Basalte auf der Ostgrenze der Karte östlich an Mittelkalbach, die Basalte in der südlichen Gemarkung Hainzell, die Basalte östlich der Jossa, nordöstlich von Hauswurz in der Nähe von Brand, Sieberts, und den Himmelsberg. Weiter westlich und im Süden treten die Gebirgsmassen verschiedener Perioden um und nebeneinander; im Allgemeinen erscheinen diese älteren Gesteine der Section hier an den äussersten, zumal östlichen Rändern und gewöhnlich in niederem Niveau. Entlang der Südgrenze kommen Letztere westlich von Flieden, bei Kautz und in dem gegen N. abdachenden Bergabhang von hier bis nach Mittelkalbach zerstreut zwischen herrschenden Doloriten vor; jedoch hat da ihr Anstehen nicht überall unter dem genannten herrschenden Gestein ermittelt werden können. Wo sie mit den jüngeren Vulcanoïden, Doleriten- und Trachydoleriten, in isolirten Einzelformen vergesellschaftet sind, nehmen sie eine centrische Stellung und meist niederes Niveau an, während diese mehr höhere und oft periphere Stellen einnehmen. Letztere bedecken vielfältig die ersteren, welche an den Abhängen erst durch Zerstörung der verhüllenden Auflagerungen wieder zum Vorschein kommen.

Eine wesentliche petrographische Verschiedenheit zeigt sich in den un-

terschiedenen basaltischen Erzeugnissen, wenn man den Gesamtcharacter der einander so nahe tretenden Gesteine im Grossen und Ganzen überblickt; er verschwindet aber auch wieder nach anderen Richtungen hin und in gewissen Varietäten ohne scharfe Grenze. Diese Basalte unterscheiden sich von den ältesten Basalten der rhönischen Gegenden, dem Basalt 1 oder dem Hornblende-Basalt, durch den Mangel von regelmässig porphyrisch ausgesonderten Hornblende- und Augitcrystallen, das seltene Vorkommen von Eisenthon, dem überdies die beiden genannten Mineralien nicht, wie man sie im Gebiete der Hornblende-Basalte in so ausgezeichnete Weise kennt, eingemengt sind, ferner durch das Fehlen der oft durch ganze Stückgebirge der älteren rhönischen Basalte verbreiteten Chabasiebildung u. a. E. Sehr häufig enthalten dagegen die Basalte: Mesotyp, Phillipsit, auch wohl Harmotom und Einschlüsse von glasi-gem Feldspathe. In dem Aggregatzustande kommen die Basalte 2 mit den Basalten 1 nahe überein. Doch herrschen hier im Ganzen lichtere Farben, als grünlichgrau, grau, rauchgrau, bläulichgrau, mit in das Braune übergehenden Nüancen. In die Augen fällt oft eine täuschende Aehnlichkeit mit den Melaphyren von den eben genannten Farben. Die Gemengtheile verlaufen zum Theil undeutlich zu der bekannten anscheinend einfachen Gesteinart, zum Theil sondern sie sich wohl deutlich von einander, werden dann aber nicht den eigentlichen Doleriten ähnlich, sondern erhalten nur das Gepräge einer crystallinischen Abänderung jener dichteren Gebirgsart. Der Zusammenhang ist meist ein sehr grosser, die Structur im Grossen in einzelnen Kegelbergen mehr säulenförmig, in Decken dagegen massig. Die Verwitterung schreitet nur langsam von aussen nach innen vor, wenigstens in den die Atmosphäre berührenden Felspartieen und vereinzelt an der Oberfläche liegenden Blöcken. In grösseren Partieen wandelt sie den Basalt, wo die Bedingungen dazu in stagnirender Feuchtigkeit vorhanden sind, an der Oberfläche in braunen eisenhaltigen, stark bindenden Thon und in meist leicht gefärbten Lehm, mehr im Inneren und an der Auflagerungsebene in mehr oder weniger plastischen Thon auch in Bolus und Kaolin und crystallinische Varietäten der Kieselsäure um Ueber die Zersetzung im Inneren dieser Felsmassen habe ich besonders am Calvarienberg nähere Beobachtungen machen können (vgl.: Geognostische und geologische Beobachtungen über den Kalvarienberg bei Fulda, in dem Jahresbericht der oberhessischen Gesellschaft zu Giessen von 1857).

Mit jenen Eigenschaften stehen die häufig vorkommenden Felsen, Felsblösen, das Hervorragen von Felsknorren und dgl., einzelnen Felsblöcke oder ganzen Trümmer-Gänge und Ströme zusammen. Solche Trümmeranhäufungen findet man an der Westseite des Ottergrunds, des Othhelms und der Pflanzenröder bei Mittelkalbach; der Südabfall dieser Höhe bildet an der Seite hochaufragende Klippen. Einzelne Blöcke und Felsblösen kommen entlang der ganzen Bergabdachung von hier bis Stork vor. Von da bis nach Hauswurz reihen sich an den unteren Rändern der Berggipfel eben so lose Trümmer und Felsblösen. Oestlich von Hauswurz ragen einige Felsen auf. Von da hinab

auf der Ostseite der Jossa tauchen die Basalte 2 in anstehenden Felsenpanzern und losen Blöcken auf. Nördlich und westlich von Hosenfeld, am nordwestlichen Fusse des Schletzenhäuser Bergs entwickeln sich einige ansehnliche Felsen. Westlich der Jossa und auf beiden Seiten des Schwarzwassers wiederholen sich alle diese Verhältnisse, doch verlaufen die Umrisse theilweise mit dem Trachydolorit so sehr, dass man sie nicht immer verfolgen kann, da die erforderlichen Aufschlüsse fehlen.

Ueber die älteren Basalte lässt sich wohl im Allgemeinen kaum etwas Neues mittheilen und ich halte es für überflüssig, das so oft Gesagte, wie man es von den Basalten in Niederhessen, am Rhein, Westerwald, Eifel u. s. w. kennt, hier zu wiederholen, wenn es nicht zur Unterscheidung der besprochenen Felsarten dient oder den rein örtlichen Character derselben bezeichnet.

Der Basalt des Calvarienbergs bei Fulda zeigt einen übergrossen Reichtum an Einschlüssen fremder, von ihm durchbrochener Gesteine. Zu denselben gehören Fragmente der verschiedensten Varietäten des bunten Sandsteins, des Röths und Muschelkalks; von letzteren sind viele durch verschiedene metamorphische Processe in den phosphorsauren Zustand übergegangen *); weitere Bruchstücke von den mannigfaltigsten gneus- und granitartigen Gesteinen, schwarz, blau, häufiger bläulichgrau gefärbte Quarze, Feldspath mit kleinen meist epidotartigen Einmengungen; Gemenge von Orthoklas, oder Oligoklas, Hornblende und schwarzem Glimmer von Syenitstructur; euphotidartige Gesteine von Diallag und Labradorit; ein Gemenge von Labradorit und Bronzit; Diabas und schalsteinartige (?) Massen in das scheinbar Gleichartige übergehend, Hornblendeschiefer und dgl. m. Weiter gehören dahin grüne und schwarze Einschlüsse, die zuweilen gestreift und gebändert sind, so wie eine grössere Zahl von kieseligen und namentlich kieselschieferartigen Gesteinen, welche keine nähere Bestimmung ihrer ursprünglichen Typen zulassen. Von selbst versteht sich das Vorkommen von Olivin in Bruchstücken, wie in einzelnen Körnern; jene umschliessen oft Bronzit. **) Endlich rechnen wir dahin, viele schöne Sanidinstücke. (Vgl.: Einschlüsse in dem Basalte des Kalvarienbergs bei Fulda von W. K. J. Gutberlet, in dem Jahrbuche für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von v. Leonhard 1853, S. 658.)

Die wichtigsten auf Drusen und Absonderungen aus der chemischen Umbildung des Basalts hervorgegangenen Mineralien sind: Verschiedene Bolusarten, Speckstein, Seifenstein, Laumontit, Mesotyp, Phillipsit, Chabasie, die Carbonate der Magnesia und Kalkerde, des Eisen- und Manganoxyduls, verschie-

*) Die Erscheinung wiederholt sich öfterer in den Basalten des Fuldaer Landes, so zumal in den Basalten der Gegend von Hünfeld, namentlich am Kirschberg. Ich werde anderwärts diesen Gegenstand speciell behandeln.

**) Den überaus olivinreichen Basalt im S. W. von Lauterbach nennt Voigt Olivin mit wenigem Basalte.

dene Braunspathe, Arragonit, Eisen- und Manganoxydhydrate u. a. Meine Ansichten über die Entstehung dieser Substanz aus den Gemengtheilen des Basalts habe ich ausführlich in der schon oben genannten Schrift, „Geognostische und geologische Beobachtungen über den Kalvarienberg bei Fulda“ mitgetheilt.

Die aufgezählten secundären Mineralien finden sich nun, wenn auch nicht alle vereinigt an einem Orte, wie am Calvarienberge, doch einzeln hier und da. Eine specielle Aufzählung der genannten Mineralien, wie sie an verschiedenen Localitäten vorkommen, dürfte als sich von selbst verstehend kaum ein allgemeines wissenschaftliches Interesse darbieten, auch ist ihr Auffinden oft von der Laune des Zufalls abhängig, von zufälligen künstlichen Aufschlüssen und technischer Verwendung des Gesteins; grosse Schätze davon bleiben gewiss für immer verschlossen.

Manchmal verwittert der Basalt rascher, als Olivin, und dieser ragt dann über die Verwitterungsrinde hervor, die olivinreichen Abänderungen lassen dann hier und da, z. B. zwischen Hainzell und Stockhausen, eine Art Olivinsand zurück.

Ungewöhnlichen Reichthum an Olivin findet man westlich von Stork, an der südwestlichen Kaupe bei Klesberg, nordwestlich des Struthofs, bei Flieden. Was seine Lagerung betrifft, so ist er dem Sandsteine bei Kautz, Mittelkalbach, Stork, Magdlos, entlang des Schwarzwassers und der Lüder und in den vereinzelt Partien des Sickerzer Forstes aufgesetzt, am Calvarienberg dem Röth und dem Muschelkalke, dem Muschelkalk am Haimberg und dem Muschelkalk und Keuper nördlich von Grossenlöder.

Den Tertiärbildungen lagert er sich, wie es scheint, im Ganzen S. u. W. und auf dem Himmelsberge auf, jedoch lässt sich die Angehörigkeit dieses Basalts zu der einen oder anderen Reihe nicht immer feststellen, da häufig das Gestein die zweifelhaften Varietäten entwickelt.

Einzelne Basaltstücke südlich von Oberbimbach, zwischen Grossenlöder und Uffhausen, dann am Wege von Giesel nach der Eichenliete, am Wege von Dotzerod nach dem Schwebener Fahrwege unweit Mittelkalbach, deuten auf nicht entblöste Basaltdurchbrüche daselbst.

Das niedrigste Niveau erreicht diese Bildung nordwärts von Grossenlöder in einer Höhe von 900 Fuss, das höchste auf der Horst ostwärts von Brandlos, nämlich 1558 Fuss (rheinl.) über dem Meere.

Die Denkwürdigkeiten in der Verbreitung seiner Trümmer in den Geröllbildungen werden unten Erwähnung finden.

In der jüngeren Reihe der Basalte, die vorzüglich in der Section Fulda-Gersfeld Verbreitung als Einzelberge zeigt, dürften äusserlich die nacherwähnten Eigenschaften zu den so eben erwähnten den Hauptgegensatz machen. Sie zeigen schon in der äusseren Structur die Neigung zur Bildung von ganz dünnen unregelmässigen Säulen, zum Absondern in dünne Platten, zum grobkörnigen Aggregatzustand; daneben geht durch die meisten Glieder dieser

Basalte innerhalb der gedachten Structur noch eine deutliche oder versteckte Absonderung in Kugeln, nach welcher die vorschreitende Verwitterung die ganze Masse in solche Formen auflöst, deren Durchmesser von 1 Fuss bis zu wenigen Linien wechselt. Im Zustande der grössten dieser Gesteine eignen Frische erscheinen sie mitunter schwach glänzend und von glasartiger Aggregatbildung, nicht selten werden sie halbglassig; blasige und poröse Structur beobachtet man wenig. Wohl die meisten frischen Varietäten lassen auf dem gewöhnlich ebenen oder flachmuschligen, schwachglas- oder fettglänzenden Bruche nur selten Verschiedenartiges erkennen. Sie sind anscheinend vollkommen homogen. Der so treue Begleiter der Basalte, der Olivin, fehlt oft für beträchtliche Dimensionen ganz und dürfte hier im Allgemeinen seltener (?) als in der älteren Reihe der Basalte vorkommen. Die vereinzelt Augite kommen, wie es scheint, spärlich vor. Vielleicht tritt auch hier mehr Titaneisen als Magnet Eisenstein, überhaupt weniger Eisengehalt auf und dürfte hiermit eine Verminderung des specifischen Gewichts im Zusammenhang stehn. Von den Farben des Basalts erscheinen die dunkelsten und gehen durch das Dunkelgrüne, und Dunkelblaue, weniger durch andere Nüancen, in verschiedene Töne von Schwarz, Kohlschwarz, Blauschwarz u. s. w. über. Bei beginnender Verwitterung wird der Bruch matt, auf den Klüften entstehen ganz schwarze Ueberzüge von Mangan, weniger oft scheiden sich die Eisenoxydhydrate auf denselben aus. Schreitet die chemische Umwandlung fort, so wechseln die dunkeln Farben rasch in lichte, in rauchgrau, lavendelgrün und blau, in ganz lichtgelbe oder graue Farben, und die Masse geht in einen thonsteinartigen Zustand, dann in ganz hellgefärbten lockeren verbandlosen Lehm und Erde über. Plastische Thone und bindende Lehme entstehen, wenn sie überhaupt vorkommen, nur selten aus den Gesteinen. Zu ihren Eigenthümlichkeiten gehört das rasche Verschwinden der grössten Festigkeit, die oft in wenigen Jahren, ja sogar oft in wenigen Monaten, durch ausgedehnte Massen vollständig aufgehoben wird, während die chemische Zersetzung die älteren Gesteine nur langsam und meist nur an der Oberfläche benagt und das Innere der Blöcke seinen vollen Zusammenhang behält. Eine besonders beachtenswerthe Eigenthümlichkeit derselben dürfte es sein, dass ihre Zersetzung meines Wissens nirgends, so verbreitet sie auch sein mögen, grössere Ausscheidung von Braun- und Gelbeisenstein (?) bewirkt.

Fasst man alle diese sich oft im Grossen wiederholenden Eigenschaften auf, so kann man nicht wohl die generischen Verschiedenheiten beider Reihen von Gebirgsarten beanstanden, mögen dieselben nun ihren Ursprung in der chemischen Constitution oder auch in einem besonderen Massenzustand haben, die ihrerseits jeden Falls eine verschiedene Eruptionsperiode beurkunden.

Der Basalt 2. a. kommt am Calvarienberg vor, berührt da aber kaum die Section, seine grössere und zwar gangförmige Verbreitung in dem älteren Basalte daselbst fällt in die Section Fulda-Gersfeld; dann findet er sich in der Höhe des Atzmannssteins bei Grossenlöder und von da südwärts, an den

Seitengehängen des vulcanischen Plateaus zwischen Jossa und Schwarzwasser. An dem ausgedehnten Terrain zwischen Freiensteinau, Wallroth und Brandlos (?) nimmt er Theil. Er zeigt sich da besonders entwickelt an den Abhängen, die zu der Gemarkung Freiensteinau hinabgehen, dann zu beiden Seiten der von Weidenau über Reinhards und Hintersteinau hinabziehenden Thalschlucht und in ihren Seitenverzweigungen. Die grossen Basaltdecken des Vogelsbergs reihen sich wohl in beide Gruppen, die ältere und die jüngere, ein. Beträchtlich entwickelt und aufgeschlossen sind die sämmtlichen eruptiven Gesteine in dem erwähnten Grunde von Weidenau bis unterhalb Hintersteinau und noch weiter in die Section Schlüchtern hinab, aber die Grenzen dieser beiden Glieder lassen sich wegen der vielen Schwierigkeiten wohl sobald noch nicht bestimmen, die petrographische oder chemische Zusammensetzung sehen noch ihrer genaueren Erforschung entgegen. So muss sich denn eine weitere Betrachtung wohl hauptsächlich auf mehr äusserliche Charactere beschränken. Die Basalte am Fahrwege von Hintersteinau nach Klesberg sind zum grossen Theil von den oben aufgezählten Eigenschaften, wenn sie auch wohl stellenweise von erkennbarer Mengung sind. Wir sehen in dieser Doppelreihe von jüngeren Basalten im Vogelsberg und in der Rhön eigentliche Lavaströme und Wechsellagerung mit Tuff-Aschen und Schutt, mit Basaltthonen und anderen Tertiärschichten, während die älteren Basalte in Hessen davon gar nichts und an der Rhön nur Tuff, Eisenthon und blasige Varietäten und dgl. neben dem Hauptgestein aufweisen.

In Beziehung auf die mit den Basaltlaven wechselnden Aschen-, Tuff- und Basaltthonschichten fällt es auf, dass sie in der jüngeren Reihe Basalt 2. a. nicht wie die Thongesteine des Hornblendebasalts und zum Theil des Basalts 2. durch Eisenoxyd roth, sondern bläulich, grau und grünlich, zuweilen ganz dunkel gefärbt sind; wenn diese Farben auch die rothe des Eisenoxyds keineswegs ausschliessen, so liegt jeden Falls schon in ihrem Ueberwiegen eine spezifische Eigenheit. Die Vicinalstrasse von Hintersteinau nach Klesberg und von Uerzell nach Klesberg schürfte solche Lagen auf. Nahe an Hintersteinau sieht man eine ganz compacte Basaltlava auf ganz blasigem Gesteine. In der Umgebung des Klesberger Weihers steht eine feste, kugelig und ellipsoïdisch abgesonderte Varietät an. Grade westwärts von Hintersteinau herrschen Basalte bis auf die äusserste Höhe. An der Strasse von Hintersteinau nach Wallroth ist ebenfalls durch den Chausseebau eine Stelle von geflossenem, kleinbröckligem, hier und da kleinkugeligem, ganz dunkelschwarzem und glänzendem Basalte aufgedeckt.

Eine Folge der erwähnten Eigenschaften ist es, dass die Gesteine gewöhnlich mit einer starken Decke lockerer, grauer, dunkelgrauer und schwarzer Erde oder mit ganz hellfarbigem Lehm bedeckt ist. Felsblösen, Klippen und Einzelblöcke bilden die Oberfläche nur da, wo grössere mechanische Kräfte oder die Hand des Menschen den Erdboden wegnehmen, in engen, steilen Thälern, an steilen Gehängen die Regengüsse, in den tiefsten Thalhängen an Prallstellen die Bäche und Sturmfluthen.

Auf grösseren Flächen, Hochplatten u. dergl. werden lockere, graue und schwarze humose Erden vermengt mit gröberem oder feinerem Basaltgrus zumal in den flachen Vertiefungen, nur selten hellfarbiger, wenig bindender, Lehm angehäuft.

Die Lagerung dieser jüngeren Felsreihe ist im Ganzen nur wenig deutlich ausgesprochen. Im N. W. des Kreises Fulda, am Atzmannsstein, überhaupt westlich der Lüder, ruhen ihre Glieder auf dem bunten Sandsteine, vielleicht auch an der Südgrenze bei Wallroth, und bei Haid auf Röth. In der Section Fulda-Gersfeld durchbrechen sie den älteren Basalt am Calvarienberge bei Fulda und umgeben den letzteren anderwärts peripherisch, wie das in der Umgebung des Rauschenbergs bei Fulda an einer zahlreichen Gruppe von kleinen Kegelbergen beobachtet wird; ich komme auf dieses Verhältniss in der Beschreibung der Section Fulda-Gersfeld zurück. In den anderen genannten Gegenden ist sie dem älteren Basalt 2, unter nicht leicht kenntlichen Verhältnissen, aufgelagert. Soviel kann man indess erkennen, die Bildung verbreitet sich in ausgedehnten Decken über den älteren Basalt hin, und diese tragen ganz den Character von Lavaströmen und haben, wie man nicht anders schliessen kann, das von ihm einst dargestellte Bodenrelief übergossen und zugeschüttet. Aber das Ziehen der Grenzlinie ist sehr schwer, desshalb unterbleibt eine gesonderte Darstellung derselben durch besondere Farben auf der Karte.

W. an Ellers, dem nördlichen Theile von Neuhoß, auf dem sogenannten Kalkofen steht ein röthlicher söhlig gelagerter Sandstein an. In einem Hohlwege kommen nun plötzlich in diesen eingekeilte weisse krystallinische, viel tieferen Schichten angehörige, Sandsteinblöcke zum Vorschein. Etwas weiter westlich findet das Räthsel seine Lösung, man findet Parteen von Basaltthon und Basalttuff zwischen die Sandstein-Bänke eingetrieben; sie fallen von da an auf kurze Entfernungen nach allen Richtungen ab. Der steckengebliebene Basalt hat die Schichtenstellung etwa auf einen Umkreis von 40' Durchmesser verändert und die Mitte conisch emporgetrieben. Vielleicht ist eine gleichzeitige Reaction von demselben Gestein gegen den bunten Sandstein N. an Oppertz Ursache der hier erwähnten Eisensteingänge. Die Verbreitung der basaltischen Gesteine über die Wasserscheide und den Vogelsberg zeigt sich am klarsten in der Weise, wie sie hier in oreographischer Vereinigung das Terrain zusammensetzen, welche den Gegenstand einer späteren Abtheilung dieser Zeilen bildet.

II. Dolerit.

Die Dolerite entwickeln in der Wetterau, am südlichen und südöstlichen Vogelsberge, auf der Wasserscheide und der Breitfirst im verticalen wie auch im horizontalen Sinne eine weit grössere Ausdehnung als die Basalte. Sie treten theils in einzelnen abgeschlossenen Parteen, wie unter der Kirche von Flieden, am Todtenhofe von Flieden, zwischen Flieden und Magdlos, am Eisenküppel östlich von Flieden und in der westlichen Gemarkung von Kleinlüder und Hainzell auf. Dann aber bilden sie auch Stunden weit hingelagerte Decken, vollendete Lavaströme, wie sie aus den grossen Verbreitungen im Kreise Schlüchtern eben noch die südöstliche Grenze der Section erreichen und überschreiten, und in einem fast gleich bleibenden schwebenden Niveau über den in dieser Gegend tiefer aufsetzenden Basalten sich ausbreiten. In derselben Weise ziehen sie an der Südwestseite unseres Gebiets, wenn auch in grösseren verticalen Schwankungen, über die älteren eruptiven Steinarten hinweg und bilden über ihnen eine dritte Platte, eine Bergzone, zwischen der oben gedachten Unterlage und den Trachydoleriten. Unter letzteren hervortretend gewinnen sie seitlich oft grösseren Flächenraum und stellen so die höchsten Partien des Berghanges oder, wo jene fehlen, die Plattform dar. Seine Contourlinien stehen häufig in einem gewissen Parallelismus zu dem überlagerten Basalt.

Eine erschöpfende Wiederholung der so oft besprochenen Petrographie der Dolerite kann unterbleiben, und genügt eine Hindeutung auf die vielen bekannten älteren und neueren Werke über diesen Gegenstand, zumal auf die gründlichen Untersuchungen der Dolerite im Gebiete der Wetterau von Herrn R. Ludwig in seinen zahlreichen Schriften, in den Beschreibungen der von ihm geognostisch aufgenommenen Sectionen, besonders aber auf seine Geognosie und Geogenie der Wetterau, Festgabe zur Feier des fünfzigjährigen Jubiläums der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Hier gehen die Untersuchungen über die Beschaffenheit des Gesteins nur so weit, als eine schärfere Auffassung der Unterschiede unter seinen eignen Varietäten und seiner Verschiedenheit von den Basalten erheischt. Sie nöthigen zugleich, wie sich später ergeben wird, zu einer Unterscheidung wesentlich verschiedener Doleritformationen. Alle seither bekannten Abänderungen sind in den Gesteinen der erwähnten Gegenden vertreten. Die festen Gesteine von grobem Korne bis zur scheinbar homogenen Structur finden sich vorzüglich in den zuerst genannten vereinzelt Doleriten, dann aber auch in den unteren Rändern der ausgedehnten Ströme, so namentlich südlich von Mittelkalbach auf der Hasselwiese, der Bucheller, überhaupt innerhalb der vorhin aufgezählten Verbreitungen des Dolerits.

Jene vereinzelt Dolerite enthalten alle die dem Gestein so oft beigegebenen Ausscheidungs- und Zersetzungsproducte. Wenn eines oder das andere von den Mineralien noch nicht an jeder Fundstätte beobachtet ist, so ergänzen

sich die an den verschiedenen Orten aufgefundenen Körper doch zu der Gruppe der dem Dolerite eignen Substanzen. Besondere Erwähnung dürften wohl die Anstehen um Flieden, zumal am Eisenkuppel, in dieser Beziehung finden. Sie schliessen die bekannten kohlen-sauren Salze, Sphärosiderit, Braunspath, Eisenbraunspath, Arragonit, Kalkspath u. s. w. ein. Ferner kommen darin vor verschieden gefärbte, reinere oder mehr mit den Gemengtheilen des Dolerits und ihren Zersetzungsproducten verknüttete, gewöhnlich nicht knettbare Thone, Chalcidon, theils grössere Parteen, theils Spuren der Hydrate der Kieselsäure, Chloropal, Eisenopal, Halbopal, Glasopal u. a.; von Silicaten Chlorit und die s. g. Grünerde (?), von wasserhaltigen Silicaten Mesotyp. Die Hydrate des Eisen- und Manganoxyduls sieht man theils in derben Ausscheidungen auf Drusen und Zwischenräumen, theils als färbende Kluftüberzüge und zwar in den Varietäten des Braun- und Gelbeisensteins, der Manganschwärze, hier und da von Wad und Manganschaum. Magneteisenstein nimmt die bekannte Stelle in dem Steingemenge ein. Weiter gehen aus der Zersetzung des Dolerits die dichten Feldsteine, die dichten, z. Thl. amorphen Kieselmassen, die früher Quarzfritten genannten Blöcke, welche man jetzt und gewiss auch ihrer Bildung entsprechend Süswasserquarze nennt, und noch, wenn auch seltener, Ausscheidungen von crystallinischem Quarze, zumal in der Varietät des Milchquarzes, hervor; meine Ansichten über diese Erscheinung habe ich in v. Leonhard's neuem Jahrbuche für Mineralogie u. s. w. von 1859 S. 769 in einer kurzen Schrift „Ueber den Unterschied zwischen scheinbaren und wirklichen Geschieben“ ausgesprochen.

In den bei Flieden und sonst in der Gegend vorkommenden einzelnen Doleriten herrscht unter den Steingestalten im Grossen die s. g. Massenstructur bei weitem vor.

Die Verwitterung nimmt in den kleineren Felsgruppen einen sehr bestimmt ausgesprochenen Verlauf, zeigt sich indessen verschieden, je nachdem das Gestein sich an der Oberfläche des Terrains oder auch nahe darunter, oder in grösserer Tiefe befindet. Unter jenen Verhältnissen zerfällt das Ganze, so weit die Meteor-Wasser und die jährlichen Temperaturdifferenzen der Atmosphäre in den Boden eindringen, besonders bei körniger Aggregation ziemlich rasch in mechanisches Haufwerk und später in stark eisenhaltiges Lehmgemenge, welches im Allgemeinen wenig bindet und mehr oder weniger zersetzte Doleritpartikeln und die aus der chemischen Auflösung des Aggregats hervorgehenden Substanzen enthält. Der so gebildete Ackergrund besitzt die bekannten der Vegetation so günstigen Eigenschaften. In grösserer Tiefe nimmt die Umwandlung einen wesentlich veränderten, einen vorherrschend chemischen Character, zumal den einer weitgehenden Auslaugung an. Unter den oben erwähnten lehmigen Gemengen, die oft sich bis zur Schmelzwürdigkeit mit Eisen anreichern, entstehen Lager von Brauneisenstein, die den höchsten diesem Eisen-erz eigenen Procentgehalt erreichen und aus einer Aggregation von unbestimmt eckigen und rundlichen und sphärischen Stücken bestehen, welche oft mit

thonig-kalkigen oder auch lehmigen Zwischenlagen wechseln. Kohlensäurehaltige Wasser haben alle diesem Processe zugänglichen Bestandtheile des doleritischen Gemenges in Carbonate übergeführt und als solche bis zu der Höhe gefördert, wo die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft und der Verdunstung unter Beihülfe der Capillarität beginnt. Hier wandeln sich die Oxydule des Eisens und Mangans durch die bekannten Vorgänge in die Hydrate ihrer Oxyde um; die kohlensauren Salze der Kalkerde und Magnesia aber ziehen mit den Wassern weiter, sich hier und da durch ihre Verdunstung ausfestend, in welchem Falle sie später, wenn die Bedingungen zur Rückkehr in das flüssige Medium eintreten, ihre Wanderung abermals fortsetzen.

Die Feldspathsubstanz bleibt in kaolinischem Zustande als ein noch mehr oder weniger von den Resten der anderen Gemengtheile durchsprengtes poröses Skelett zurück oder macht die verschiedensten Uebergänge in den Thon- und Eisenstein. Diese Verhältnisse wurden am Eisenkuppel bei Flieden durch 10—18 Fuss tiefe Schurfschächte, S. W. von dem Todtenhof bei Flieden, in Begleitung von Schwarz- und Brauneisenstücken in einem tiefen Fahrweg mit 4—5 Fuss tiefen Schürfen, im Dorfe selbst südlich an der Kirche durch Erdarbeiten in Gärten und einer Kellergrabung u. s. w. und in ähnlicher Weise in der Gemarkung Hainzell unter dem Lanzengrubenhof aufgedeckt. In natürlichen Blösen finden sich solche Massen in dem tiefen Graben an der Nordseite des Dorfs Flieden und entlang des Fahrwegs, welcher von dem Lanzengrubenhof durch den Gemeindewald von Hainzell nach Blankenau führt.

Die südwestlichen Theile des Eisenkuppels werden von eigentlichen Doleritlaven und Aschen bedeckt. Zu beiden Seiten des von dem Langerück nach Flieden führenden Fahrwegs sind offenbar geflossene Laven, deren Blasenräume im horizontalen Sinn und unter einander parallel in die Länge gezogen erscheinen, aufgelagert. Sie wechseln von einem ganz frischen Zustande bis zu dem höchsten Grade der Auflösung, bis zum Zerfallen in Erde. In den Blasen sind rundliche, und nieren- und traubenförmige Brauneisensteine, Pseudomorphosen des Sphärosiderits, vorhanden. Die von Verwitterung ganz gebleichten Massen zeigen die häufigen Kluftüberzüge von Braun- und Gelbeisenstein und den so oft genannten Manganfossilien. Der westlichste Vorsprung dieser Massen gegen Flieden zeigt neben blasiger Structur die dem Dolerit so eigenthümliche sphärisch-schalige Absonderung. Die Wände der von der Kappenmühle gegen S. O. verlaufenden Schlucht bestehen meist aus lockeren Aufschüttungen von Asche, Grus u. s. w., die oft in thonige Partien und Tuff übergehn und häufig mit derben Doleriten und Laven wechseln.

Die seither aufgefundenen Einschlüsse beschränken sich auf Bruchstücke von Sandstein und granitische Körper.

Nach den beschränkten Tageblösen dürften Aufschüttungen lockerer Massen der beschriebenen Art und Ergüsse eigentlicher Laven mehrfach einander gefolgt sein. Doch hat sich keine Spur von einer Ausbruchsöffnung an der Oberfläche erhalten.

Die Dolerite der Umgebung von Flieden scheinen in der Tiefe mit einander im Zusammenhange zu stehen und namentlich dürfte ein verbindender Zweig unter den Flussanschwemmungen der Fliede, grade in dem Dorfe selbst, von dem einen Ufer auf das andere setzen.

In der mittleren Gruppe der Dolerite westlich von der Lüder in der Umgebung des Daretzhofs, des Lanzengrubenhofs und am Carlsküppel wechseln die Gesteine aus dem festesten Aggregat massiger Felsen bis zu lockerer kugelig-schaliger und ganz poröser und blasiger Structur. Sie zeigen alle Abstufungen der Verwitterung, ganz ähnliche Lager und Nester von Eisenstein, wie sie am Eisenküppel hervorgingen. Ein reichhaltiger Brauneisenstein breitet sich westlich von dem Daretzhof aus; im Osten des Lanzengrubenhofs wurden zu beiden Seiten des Wiesengrunds durch 5—10 Fuss tiefe Schürfe die mannigfaltigsten Uebergänge aus den festesten und frischesten Gesteinvarietäten bis zu ganz verbandlosen kaolinischen Aggregaten und zu plastischen Thonen, sowie auch den reinsten Brauneisensteinen aufgefunden. Die Eisenausscheidungen stellen hier im Gegensatze zu den schon betrachteten Erscheinungen oft Gelbeisenstein und von diesem gebildeten reineren thonigen oder sandigen Oker dar. Für die Erklärung vieler metamorphischen Processe boten die Wechsel der Dolerite östlich unter dem Carlsküppel in ein sandsteinartiges Aggregat viel Anhalt. Man verfolgte da alle Abstufungen des anfänglichen Gesteins in ein scheinbares Conglomerat von einem kaolinischen, thonigen Bindemittel mit allen Farbennuancen aus Weiss, Lichtgrau in Manganschwarz und Grau und Eisenbraun- und Gelb. Darin liegen theils crystalloïdische Körner, theils vollkommene Crystalle von gemeinem Quarze und gelben Eisenkiesel, welche bald vereinzelt, bald aber auch wieder bis zum dritten Theil oder der Hälfte der ganzen Masse angehäuft vorkamen. Die Crystalle zeigen alle Grössen von den feinsten Körnchen bis zu einer Länge von 3 Linien und einer Breite von einer halben bis zu einer ganzen Linie und die so gewöhnliche Flächencombination 6 E + 12 P.

Die Ausscheidung der mehr oder weniger reinen Kieselsäure aus crystal-linischen Gesteinen fand schon früher Erwähnung. Sehr auffallend wiederholt sich die Erscheinung an den Rändern und in der näheren Umgebung der Basalte und Dolerite der beiden Sectionen Herbstein-Fulda und Fulda-Gersfeld, wo jene mit den sedimentären Lagen der Trias in Contact und Wechselwirkung treten. An solchen Stellen sind nicht selten grosse Anhäufungen von blosen Kieseln entstanden, oder diese Pseudogebirge liegen in Umhüllungen von Thon und anderen Zersetzungserzeugnissen zwischen frischen Theilen der genannten Steinarten und ihrer geschichteten Unterlage; zuweilen sind sie in die Glieder der Trias eingeschleppt und verbreiten sich auf ihrer Oberfläche in kleinen oder grösseren Zonen um den Ort ihrer Abkunft. Diese anscheinenden Gebirge entbehren sehr oft allen äusseren, den Rollsteinen eignen Schliff und sind theils, namentlich die kleinern Körner, durch und durch crystalloïdisch, theils und zwar die

grösseren, 1—6 Cubikzoll haltenden, an der Oberfläche mit den zartesten crystalinischen Facetten bekleidet. Sie zählen zu den meisten reineren Varietäten des Quarzes, theils zu den Roth-, Braun- und Gelbeisenkieseln. Die sich zu den gedachten Mineralien gestaltende Kieselsäure kam aus dem Inneren der basaltisch-doleritischen Gesteine, theils als Substanz, theils in ihren alkalischen und erdigen Salzen aufgelöst, und gelangte mit den verschleppenden Wassern in geringere oder grössere Entfernung von ihrem ursprünglichen Orte bis dahin, wo sie durch Verdunstung des Lösungsmittels oder bei Berührung mit Kohlensäure oder Carbonaten oder durch Hydratisirung zum Theil nur durch Adhäsion als fester Stoff ausscheiden musste. Solche Haufwerke von Kieseln sind oft wieder durch später ausgeschiedene Quarzsubstanz zu festen und harten puddingsteinartigen Blöcken verbunden (westlich vom Kieshof bei Fulda).

Die in der oben erwähnten Schrift betrachtete Wechselwirkung zwischen den Atmosphärlilien und dem Inneren des Basalts am Calvarienberg spricht sich allenthalben an tieferen Stellen der Basalte und doleritischen Gesteine aus, nur wechselt die den Binnenherd der chemischen Processe gegen aussen abschliessende Hülle in ihrer Zusammensetzung und Gestalt und die Beschaffenheit der secundären Mineralien im Inneren mannigfaltig. Wie weit die in jene Sphären eindringenden Wasser die aufgenommenen Stoffe verschleppen, sieht man ganz besonders in den Contactgegenden der Eruptivgesteine mit dem bunten Sandstein; Quellen und aus dem Boden sickernde Wasser tragen die bekannten Eisen- und Manganniederschläge aus Basalt und Dolerit radial um ihren Rand in den Sandstein und setzen sie in engeren oder weiteren Zonen ringsum an der Oberfläche und unter derselben ab. Ganze Züge solcher theils continuirlichen, theils periodischen Wasser umgeben alle ihre grösseren Verbreitungen und lassen sich von denen, welche im Sandstein und Röth selbst entstehen, bei näherer Beobachtung der Verhältnisse leicht unterscheiden. Der Absatz dieser secundären Substanzen, namentlich der Eisenminern, geht ohne Unterbrechung auch jetzt noch vor. Weniger auffallend gelangen auch die anderen Umwandlungsstoffe auf dem nämlichen Wege und durch die allgemeine Capillarität des Untergrundes in die Ackerkrume u. s. w. und erhöhen gewöhnlich die Ertragsfähigkeit des Bodens, zumal auf dürrem trockenen oder nassem thonigem undurchlassendem Sandboden. Sie mildern in dem einen Fall die Trockenheit, im andern gleichen sie die Säureanhäufung aus.

Auch wiederholt sich hier überall die Thatsache, wo nur natürliche und künstliche Aufschlüsse tief genug in den Grund eindringen, dass innerhalb jener Zone, in der die Wasser in grösseren Ansammlungen oder vermöge der Haarröhrchen stagniren, der Fels viel rascher der gänzlichen chemischen Umgestaltung und mechanischem Zerfalle entgegenschreitet, als da, wo er ausserhalb derselben, namentlich in die Luft ragend, durch periodisches Austrocknen, so weit die Wechsel der Atmosphäre in ihn hineinreichen, abgesehen von den direct von der Luft umgebenen Oberflächen, zeitweilig vor der Thätigkeit der chemischen Kräfte Schutz findet.

Die durch mechanischen Zerfall entstehende Erde und Gerölle verbreiten sich weithin über die tiefer liegenden sedimentären Umgebungen und vermengen sich mit dem hier werdenden Boden oder wachsen zu einer zusammenhängenden, wohl viele Fuss mächtigen, Decke an, unter welcher der Untergrund und seine Contourlinien dem Auge nur noch schwer oder gar nicht mehr erkennbar bleiben.

Nur am Wege von Flieden nach Magdlos und am Eisenküppel, erhebt sich der Dolerit über den umgebenden Sandstein und nimmt eine selbstständige Reliefform an, dort die eines langgestreckten flachgewölbten Rückens, hier die eines von seiner Spitze gegen N. W. in drei Rücken abdachenden Kegelausschnitts. An den anderen Stellen steckt er gangförmig zwischen dem Sandstein, bedeckt von seinen eignen Trümmern und denen des Sandsteins.

Sein Contact mit der Trias und zwar mit der unteren Gruppe liegt nur an einer Stelle blos, nämlich an dem von dem Eisenküppel nach Flieden führenden Fahrwege, an dessen beiden Seiten er sich dem Sandstein auflagert, der die gewöhnlichen Veränderungen durch vulcanische Gesteine, senkrechte Zerklüftung gegen die Berührungsebene, Fritting (?) zu Porcellanjaspis oder Buchit erlitten hat. Schürfpunkte unter dem Lanzengrubenhof durchsenken: 1 Fuss doleritische Erde, 3 Fuss verwitterten Dolerit, auf die verschiedenste Weise in Thon übergehend, 2 Fuss verbandlosen Sand, entstanden aus dem ihn unterteufenden Sandstein.

Von den sporadischen Doleriten wenden wir uns nun zu den grösseren Verbreitungen derselben. Ein Theil von ihnen macht den südlichen Saum der Sectionsgrenze.

Diese verbreiten sich in einem ununterbrochenen Zuge von dem Sparhofe in der Section Schwarzenfels bis in die Thalsenkung, nordwestlich am Habertshof in der Section Schlüchtern. Er zieht sich zwischen Veitsteinbach und Gundhelm zu einem schmalen Bergrücken, dem Fulder Wäldchen und seiner westlichen Fortsetzung, zusammen. Hierdurch zerfällt das Ganze in zwei ungleiche Bergsysteme, ein westliches von niederem Niveau und grösserem Areal und ein östliches mit geringerer Fläche aber etwas höherer Aufgipfelung.

Der östliche Theil nimmt im Ganzen die Gestalt eines Winkels an, dessen kürzerer von W. gegen O. gerichteter Schenkel durch das schon erwähnte Fulder Wäldchen bezeichnet wird. Letzteres geht gegen Osten in eine rund begrenzte, an die Caldeiren erinnernde Hochebene über, an deren Rand östlich und N. O. der Sparhofer Küppel, der Kiliansberg und mehrere niedere Kegel wie Ausbruchkratere aufgesetzt erscheinen. Von dem Kiliansberg an zieht sich im N. W. dieser kleinen Bergebene ein hoher Rücken mit steilen Seitenhängen bis zum Gemeineberg bei Eichenried und fällt hier unter einem stumpfen Winkel in die Richtung von O. gegen W.

Die westliche Partie könnte man mit einer grossen, freilich etwas unregelmässigen, flachen, abgestumpften vierseitigen Pyramide vergleichen. Ihre sehr steile, südliche Seite erstreckt sich von dem Huttener Kirschberg bis zum

Habertshof, zwei andere Seiten convergiren nordwärts mit einander; die vierte nördliche Seite erstreckt sich von dem Feldort Strassenäcker, S. von Keuzelbuch, über die Steinkammer bis zum Fliegenhäubchen. Aus ihrer S. O. Ecke, dem Kirschberg, wurzelt ein langer schmaler Berggrat mit steilen Gehängen und endet gegen S. W. im Huttener Klöschchen.

Die tiefe Thalbuch zwischen beiden Höhengruppen hat theils, im höchsten Theile bei der Steinbacher Capelle, bunten Sandstein, theils die oligocänen Tertiärschichten zur Sohle, die im eigentlichen Wasserbette von gewaltigen Geröllen des Basalts und Dolerits überschüttet wird. Beide Bergmassiven fallen nordwärts wie südwärts tief ab.

Den specielleren Mittheilungen über die Gesteine geht zum näheren Verständniss die Bemerkung voran, dass sich die meisten Dolerite in Hessen, in der Wetterau u. a. O. auffallend petrographisch unterscheiden. In Schriften darüber leuchten sogar die Eigenthümlichkeiten durch; gleichwohl nehmen sie keinerlei Notiz von diesen doch generellen Verschiedenheiten.

Das Gesagte gilt auch für das Aeussere der Massen, die Structur im Grossen wie im Kleinen, unverkennbar. Die hier betrachteten Gesteine erkennt man, im Gegensatze zu den früher betrachteten, in den häufigen steilen und jähren Böschungen der Berge und in dem rauhen und knorrigem Gepräge von Felsblösen und einzelnen Blöcken. Sie variiren so mannigfach, dass der Fels als ein wahres petrographisches Chamäleon erscheint.

Die Aggregation wechselt von der grosscrystallinischen bis zum scheinbar homogenen Zustand, von der grössten Dichte in das Blasige, Schwammige und Bimsteinartige.

Die vorhin markirte östliche Partie steht gegen Süden mit der etwa 3 Stunden langen und 1—2 Stunden breiten, gegen S. W. verlaufenden, Doleritplatte der Breitfirst und des grossen Nikus in ununterbrochenem Zusammenhange. An ihrer nordöstlichen Ecke springt ein ringsum individualisirtes Bergmassiv, dessen Glieder die Namen Frauenstein (Frau-Hollenstein), Schwarzenberg, Königswald, Goldkuppe, Hoherain u. s. w. führen, prall und jäh vor, wie eine Bastion vor die Courtine. Hinsichtlich der speciellen Petrographie dieser an schönen Gesteinvarietäten reichen Berggruppe verweise ich auf die gründlichen Untersuchungen des Herrn Ludwig und hebe hier nur die Hauptmomente aus der Lagerung der verschiedenen vorkommenden Bildungen hervor. Tief unten in der Nähe von Heubach, am Westende des Dorfs, auf dem bunten Sandstein und weiter gegen N. W. auf dem Röth findet man auf eine nicht unbeträchtliche Erstreckung, so ziemlich in einer Horizontalen viele Basalttrümmer. Steigt man gegen W. empor, so steht man bald auf doleritischen Gesteinen, statt auf dem erwarteten anstehenden Basalte. Gleichwohl können sie wegen ihrer beträchtlichen Anhäufung nur von einem solchen abgeleitet werden und ist dieser offenbar von den doleritischen Erzeugnissen bedeckt. Das eigentliche Massiv des schönen Bergs, sein mittlerer Theil, könnte

wie ein grosser, von N. gegen S. aus den parallel über einander liegenden Platten der verschiedensten Doleritvarietäten gebildeter, Quaderblock angesehen werden. Am Wege von Heubach nach Sparhof kommt eine blasige Abänderung von hellgrauer Farbe, in horizontale Bänke gegliedert, vor, nach dem Rosengärtchen hin und in der Nähe lagern sich eigentliche Dolerittuffe auf, welchen viele kleinere und grössere basaltische Bruchstücke eingeknetet sind. Höher aufwärts, ferner in den Gipfelpartien in der Umgebung des Kilianshofs, der Breitfirst u. s. w., erscheint der Dolerit in seltener Schönheit, die Labradoritprismen erreichen eine Länge von 1 Zoll und eine Breite von 1—2 Linien. In den höchsten Gipfeln der Heubacher Gruppe, Frauenstein, Königswald, Goldkuppe, und in dem Niveau ihrer gemeinsamen Basis treten grosse crystallinische trachydoleritische Gesteine von seltener Schönheit auf, fast nur aus gelber Feldspathabänderung, Orthoklas, wenigem Augit und Magneteisen und kleinen schwarzen Glimmerschüppchen bestehend. Verbindet man die Contourlinie der Gesteine mit einander, so erstrecken sie sich mit ihrer nahezu horizontalen Basis über die erwähnte, aus doleritischen Gesteinen aller Varietäten aufgebaute Stufe, eine halbe Stunde hinweg, sie müssen also das Ueberlagernde oder Jüngere sein. Ausserdem erwähnt Herr Ludwig, was diesen Schluss nur bestätigt, die überlagerten Dolerittuffe enthielten keine Bruchstücke von ihnen. Ueberdies bezeichnete der nun verstorbene Dr. Kämmerer zu Oberzell verschiedene Oertlichkeiten als solche, wo die untere Partie des Bergs von ihnen durchsetzt werde.

In derselben Reihe von unten nach oben folgen sich die geotectonischen Glieder des, von dem oben betrachteten gegen W. gelegenen, bereits früher geographisch abgegrenzten Höhensystems. An seinem nördlichen Abfall deuten, auf buntem Sandstein und Röth, mehr im W. auch auf dem Oligocängebiet, Basalttrümmer wie bei Heubach auf eine unterste Bank von Basalt, mehr gegen N. steht dieser am Knorze und an der Rotheneller unter Trachydolerit und Dolerit (?) zu Tage auf nicht unbeträchtliche Erstreckung und stellt innerhalb seiner Ausdehnung die Unterlage der höheren Stufe dar. Wenn auch nicht grade eigentlich parallel, doch concordant, lagern sich, wenigstens theilweise, da man nicht allenthalben wegen der Dammerde und Vegetationsdecke folgen kann, vulcanische Schuttmassen, die dem Ausbruche des rauhen knorrigten Dolerits vorangegangen sind, Asche, Trümmer, Lapilli, Tuff, Conglomerate u. s. w., Laven dieses Gesteins, auf die älteren Eruptivmassen und, wo diese fehlen, auf das Oligocängebirge und nach verschiedenen Seiten noch weit darüber hinweg. Oestlich und südöstlich an dem Kilianshof breitet sich eine bereits erwähnte Ebene aus, von welcher sich offenbar derartige Ströme in der Richtung des Fuldaer Wäldchens und nordostwärts, gegen die Gemarkungen Eichenried und Veitsteinbach, wälzten. Sie bildet eine Hochfläche mit einem mittleren Niveau von etwa 1650', gegen Veitsteinbach etwa bis 1000' abfallend; in ihr ragen hier und da einzelne Durchbrüche empor. Südlich und südwestlich bei dem Kilianshof sind grossartige Blockanhäufungen des Dole-

rits, unter ihnen, namentlich gegen den Fuss der Trümmerhaufen, vereinzelte Basalte, und sind diese offenbar bei dem Durchbruch des Dolerits und zum Theil des Trachydolerits in ihre gegenwärtige Lage versetzt. Vielleicht finden sich auch nach der angegebenen Richtung anstehende Basalte. Von dem Kilianshof gegen N. O. umgiebt gedachten Boden eine kreisförmige schwache Aufwulstung; ob man dabei an den Rand eines *Caldeirao* denken darf, den Ursprung der Lavenverzweigung, lässt der mangelnde Aufschluss zweifelhaft. Mit Gewissheit indessen beobachtet man, wie diese Terrasse die Basis ausmacht, auf welcher die trachydoleritischen Kegel des Sparhofer Kuppels und des Kiliansbergs und die beiden Bergwarzen zwischen ihnen aufgesetzt sind. Da die festen Felspartieen dieser Erhöhungen, wenn auch vielleicht nicht ganz, doch grossentheils auf einer Grundlage von Asche, Tuffen (metamorpher Asche), überhaupt Auswurfsschutt, zum Theil aus Dolerit bestehend, ruhen und in den oberen Partieen früher und wohl noch jetzt zum Theil aus solchem bestanden, so ergibt sich mit Gewissheit, wie diese vulcanischen Producte, aus dem Innern der Erde aufsteigend, die Doleritdecke durchbrachen und hier Auswurfskegel aufhäuften. Die rasche Verwitterung unserer Breite hat den eigentlichen Typus der Kraterformen meist bis zum Unkenntlichen verwischt. Die Berechtigung liegt daher vorzüglich nur in der allgemeinen Configuration, wenn man bei dem Mangel genügender Aufschlüsse hier an einen *Caldeirao* mit seitlichen Ausbruchkratern denkt. Die Durchbohrung der Doleritdecken ergibt sich ausserdem auch noch aus den vielen Trümmern derselben, welche nicht selten die trachydoleritischen Aufsätze umgeben oder sich nur als Auftreibungen auf den Doleritpanzern selbst kennzeichnen; letztere bilden sogar in trachydoleritische Laven eingehüllt, ansehnliche Partieen ganzer Ströme. Solche Erscheinungen erinnern sehr lebhaft an die Explosionskratere, wie man sie bei den, in der geschichtlichen Zeit thätigen, Vulcanen, zumal auf den Azorischen Inseln, beobachtet hat. Solche Aufschiebungen jüngerer, trachydoleritischer Gesteine (?) gegen den Dolerit, die jedoch nicht zu vollendetem Durchbruch gekommen sind, dürften namentlich von dem Kilianshof bis zum Gemeineberg östlich an Eichenried vermuthet werden können, da hier grossartige Trümmerbetten und, wie es den Anschein hat, Verschiebungen von Stückgebirgsmassen vorliegen. Von diesem Rücken aus scheint der Trachydolerit, oder auch Doleritlava (?) mit sehr blasiger Structur, des s. g. Eisenbergs seitlich gegen Süden die Braunkohlenformation überströmt zu haben.

Einen ähnlichen Ursprung haben zwei Strometagen, wohl nur wenig weiter gegen W., unter Einhaltung eines westlichen Verlaufs gehabt. Wir unterwerfen die untere, da sie durch Grubenaufschlüsse der Beobachtung zugänglicher wurde, einer näheren Betrachtung. Ausserhalb der eben bezeichneten östlichen Grenze schliesst sie sich bestimmt gegen S. und S. W. durch ihren Abfall gegen den Steinbach, und gegen N. W. und N. gegen die Ebene der Bucheller und der Hasselwiese ab. Von ferne betrachtet erscheint es, als lägen verschiedene grosse Platten in ihrem Massiv übereinander; in langen

parallelen Zügen erstrecken sich die von ihnen gebildeten Feldraine von O. gegen W. Man könnte vorzüglich drei solcher Platten annehmen: die obere hat nach allem Anscheine früher einmal eine freie offene Hochebene gebildet, ehe sich der höchste Berggrat, die vorhin erwähnte obere Etage, darauf ergoss; die Chaussee von Eichenried nach Steinbach führt darüber. Von der letzten fällt das Terrain steil gegen N. ab und wird hier wieder von einem breiten horizontalen Feldsaum umgeben, welcher seinerseits nochmals durch eine grelle Böschung zu dem durch das s. g. Enteich bezeichneten schmalen horizontalen Wiesenstreifen absinkt; letzterer erreicht nur eine geringe Breite und neigt sich dann unter kleinerem oder grösserem Winkel gegen die unterliegenden Oligocänstraten.

Die Structur des Inneren entspricht der äusseren Gestaltung in überraschender Weise, und es ist letztere durch sie hervorgerufen.

Im Ganzen zeigt die Structur in geringerem oder höherem Grade den allen Laven durch die langgezogenen Blasen bedingten Parallelismus, der hier sich oft der Schieferung nähert. Nur hier und da liegen in der geflossenen Masse kugelig-sphärische oder unbestimmte, eckig begrenzte Körper, welche theils tuffartigen Gesteinen, theils dem oben bezeichneten Dolerite angehörten; sie wechseln von den kleinsten Dimensionen bis zu Stückgebirgsmassen und scheinen sich allenthalben gegen die umhüllende Lave scharf abzuschliessen wenn nicht zuweilen eine Verschmelzung eintritt, ein Umstand, der sie eben als Einschlüsse von jenem in dieser bezeichnet. Diese Ansicht findet auch in der petrographischen Zusammensetzung der beiden Massen eine Stütze, indem die Einschlüsse, wenigstens zum Theil, von sehr zusammengesetzter Mengung sind, während das einhüllende blasige Gestein viel einfacher (?) ist. Zur Zeit mag ich indessen noch nicht entscheiden, ob diese Ströme durchweg blos zer-setzte Laven des jüngeren Dolerits oder zum Theil auch trachydoleritischer Natur sind.

Die oligocäne Sohle, der das Ganze aufgesetzt ist, bildet eine tiefste Unterlage mit breiter Fläche; auf ihr tritt, so weit sie noch in der ursprünglichen schwebenden Lage ruht, ein Kranz von Quellen zu Tage, welche sich in den höher liegenden porösen Massen sammeln und auf dem thonigen undurchlassenden Grunde ihren Ausweg nehmen und vieles Material in chemischer Lösung oder mechanisch suspendirt dem Berge entführen. Jene zeigt sich unter der Linie der Quellen stark verrutscht; die auf ihr ruhende untere Lavastufe markirt sich durch steilere Seiten und in der Nähe der Quellgänge durch kleine Felsstürze. Das Ganze sinkt von O. gegen W. in eine niedere Schwebelage und gerade hier haben Gruben auf Braunkohlen die nordwestliche Verzweigung des Terrains aufgeschlossen. Schon oben wurde ein Verzeichniss der hier bei Gelegenheit der Abteufung von drei Schächten durchsunkenen Massen mitgetheilt. Durch diese Schächte, Auffahren eines Stollens und viele Schürfarbeiten ergab sich auch hier das bei so vielen Basalten und Dolerit

beobachtliche Verhältniss, dass eine dichte schwerdurchlassende Verwitterungsschale den Kern der vulcanoïdischen Ergüsse umschliesst, mehr oder weniger hoch gegen den Gipfel ansteigend, welcher letztere aus ihr hervorragt und mit seinen grösseren oder kleineren Felsblösen und offenen Stellen den Verbindungsweg aus der Atmosphäre in jenen abgeschlossenen Raum, wie der rasch in die Grubengebäude durch das gesammte Gestein gehende Regen factisch beweist, und von diesem wieder zu ihr zurück vermittelt.

Die Wasser stauen sich, wo sie keinen Ausweg in die erwähnte tiefere Quellenzone finden, innerhalb der Umhüllung bis zu ihrem Rande auf, und sickern oder quellen an seinen niedrigsten Stellen an die Oberfläche, wie denn auch ein Gürtel solcher Stellen den Berg in ziemlich gleichbleibendem Niveau umgibt. Mit diesem zusammenfallend blieb selbst in den 3 dürrn Jahren 1857 — 1859 der Wasserspiegel in dem durch und durch porösen, einem nassen Schwamm zu vergleichenden, Gesteine in den gedachten Schächten 10 — 25 Fuss unter der Oberfläche unveränderlich derselbe. Diese Umstände bewirken ähnliche Phänomene in der Metamorphose des Gebirgsgesteins, wie ich sie im Basalte des Calvarienbergs im Kleinen beobachtet habe, nur nehmen die Vorgänge hier viel grössere aus dem gedehnten Raume folgende Dimensionen an. Fasst man alle Momente ins Auge, so erscheinen die centralen Zonen von Stückgebirgsmassen den umbildenden Kräften viel mehr unterworfen, als die äusseren über die allgemeine Bodenböschung aufragenden Protuberanzen, und man findet dort das Gestein viel mehr in der chemischen Umsetzung und in Folge derselben auch in der mechanischen Auflockerung fortgeschritten.

Ich übergehe die Specialitäten, wie sie, jedoch mit specifischen Verschiedenheiten, in den Basalten, vorzüglich in dem Basalte des Calvarienbergs, dem Beobachter entgegen treten und erwähne nur in Kürze die allgemeineren Processe in der hydrochemischen Metamorphose des Gesteins.

Der den grossen Binnenherd chemischer Thätigkeit abgrenzende Panzer besteht aus einer inneren und einer äusseren Schale. In dieser haben die von der unmittelbaren Einwirkung der Bestandtheile der Atmosphäre und den Wechseln ihrer Temperatur abhängenden stofflichen und mechanischen Veränderungen ihre Stelle. Es entstehen da in den tieferen Theilen meist lockere, weniger bindende Lehme, als in der Umgebung der Basalte, die hier mehr oder minder zersetzten Sand, Grus, kleinere oder grössere Gerölle und oft grosse Blöcke von Dolerit einhüllen. Nach oben geht sie allmählig durch Beimengung der Oberflächengetrümmer und der aus der natürlichen Vegetation oder der landwirthschaftlichen Cultur hervorgehenden pflanzlichen Stoffe in den Ackerboden über. Ob sie sich nach unten in die festen, stark bindenden, eisenschüssigen Thone, wie viele Verwitterungsringe der Basalte, umwandeln, möchte ich nach meinen seitherigen Erfahrungen bezweifeln. Die aus den centralen Regionen, theils fliessend, theils durch Capillarität, bis hierhin gelangenden Wasser lagern da den grösseren Theil ihres chemischen Gehalts, Kieselsäure, Kali und Natron, Magnesia-, Kalk-, Eisenoxydul-, Manganoxydul-Carbonate u. s. w. durch Hydra-

tisirung und Verdunstung ab; hin und wieder gestalten sich auch wohl die wasserfreien und wasserhaltigen secundären Silicate dieser Basen, die ausserdem zum Theil die beiden Kalien in ihre Substanz aufnehmen.

Das Kali erkennt man ausserdem in seiner Wirkung auf die Pflanzen, die Magnesia an den sog. Lehmännchen, Concretionen von Magnesia, die oft in dem Lehm gefunden werden, und die beiden Metalloxyde an der Färbung. Das Natron zieht wohl bei seiner leichten Trennung von der Kieselsäure durch Kohlensäure und Carbonate seiner Hauptmasse nach unaufgehalten dem Meere entgegen. Bei der grossen Massenconstruction und Verbreitung der natronhaltige Feldspathe einschliessenden crystallinischen Gesteine verdienten die Land- und Süsswasserpflanzen und ihre Asche wohl eine genaue Untersuchung auf Natrongehalt; sollten wirklich keine von den vielen auf natronhaltiger Erde wachsenden Pflanzen es als Nahrungsmittel aufnehmen? Sind die Natronpflanzen nur an das Chlornatrium gebunden und ihr Vorkommen auf das Meer, salzhaltige Seen, Quellen und Steppen beschränkt?

Nach unten gehen die Lehme allmählig in die tiefere, von ihnen bedeckte Lage der umhüllenden Zone über oder setzen vor ihr scharf ab. Die Grenze der letzteren nach Innen ist nirgends vollkommen umschlossen; nach den Verhältnissen in durch Steinbrüche aufgeschlossenen einzelnen Basaltkegeln dürfte sie bis zu den Tiefen eindringen, in welche die atmosphärischen Wasser die Wechsel der Jahrestemperatur 30 — 40 Fuss bringen. Sie markirt sich nach dem chemischen und mechanischen Zustand des Gesteins; das grosse Massiv befindet sich durchweg auf einer nahezu gleichen Stufe der chemischen Umbildung und bewahrt noch eine der ursprünglichen Structur ähnliche Beschaffenheit, die poröse geflossene Anordnung der Theile oder die anderen vorkommenden Aggregationsformen. Gegen den Rand, den angedeuteten Gürtel hin, gestaltet sich der Stein zu einem mehr oder weniger kaolinisirten (Feldspath-) Labradoritskelett, aus welchem der augitische Gemengtheil oft bis auf die letzte Spur verschwindet. Zugleich erweicht sich der Fels, gewinnt eine gegen die Oberfläche zunehmende plastische Tendenz, die Felspartikeln erleiden einen Druck senkrecht gegen den Horizont und das Ganze nimmt mehr oder weniger entwickelte Schichtung an, deren Schwankungen von der Stromebene der Lava, der mittleren Ebene der Blasen und Poren, den grösseren Durchschnittsflächen der lagerhaft gruppirten Fels-Absonderungsstücke, selbstverständlich auch von der Schwere bestimmt werden und mehr oder weniger sich der Horizontalität nähern oder diese erreichen. Der Bergseite nahe gleiten Fragmente der beschriebenen Straten abwärts und gehen mit Parteien plastischen Thons, der zuweilen auf weite Erstreckungen Platz greift, und Fels-trümmern aller Structurvarietäten unregelmäßige Aggregate ein, welche als die oben erwähnte tiefere Lage des umgürtenden Verwitterungsschutts gelten dürfen. Fehlt die obere und äussere Partie, so geht letztere in die Ackerkrume über und geht dann wohl in Flecken von plastischem Thone zu Tage. In diesem Ringe setzen sich thonige Mineralien in den vorhandenen Oeffnun-

gen und Höhlen ab, thonig-ockerige Bildungen u. dgl.; in der Umgebung von Basalten erscheinen neben letzteren noch massige Absätze von magnesiahaltigen Secundärstoffen, vorzugsweise Speckstein, Talk, Seifenstein u. dgl., dann Bolus. Es spricht sich in diesen letzteren Zersetzungsproducten oder in ihrer grossen Anhäufung ein beachtenswerther Unterschied zwischen Basalt und Dolerit aus. Ausscheidungen von Carbonaten und Silicaten kommen nur wenig vor. Die Mangan- und Eisenoxydhydrate verfliessen theils in die Masse, theils localisiren sie sich auf Klüften, Spalten, Drusen und zufälligen Räumen zwischen den Trümmern. Desgleichen sondern sich kohlensaure Salze und die zeolithischen Substanzen in solchen Haufwerken nur wenig aus, gewöhnlich als mehliges Pulver oder crystallinischer Grus; es fehlt ihnen die kräftige Adhäsion und Massenanziehung glatter frischer Oberflächen dichten und festeren Gesteins, welches so oft als mechanische Basis, unter Einwirkung der genannten Kräfte, die Crystallisation der in Wasser aufgelösten Substanz bewirkt und fördert; es wiederholt sich hier wie so oft das Phänomen der Abnahme oder des gänzlichen Verschwindens stöchiometrisch-crystallinischer Mineralabsätze, wo die dynamische Wirkung in aufgelockertem Gesteine fehlt. Ausser der mechanischen und chemischen so weit gehenden Veränderung kann es daher noch als eine besondere Eigenthümlichkeit gedachter Doppelumwallung bezeichnet werden, dass sie wohl die bedeutendste Absatzstation für die von den Wassern in Auflösung und in mechanischer Suspension verschleppten Stoffe ist, da hier eine Uebersättigung des flüssigen Mediums, wie bereits bei der Betrachtung der isolirten Dolerite bemerkt wurde, durch Verdunstung, Hydratisirung desselben u. s. w. eintritt.

In der grossen Binnenerstreckung des Gesteins stehen die Wasser unveränderlich bis zu demselben Spiegel hinauf, jetzt (im Monat Mai 1861) in derselben Höhe wie in den drei trockenen Jahren 1857 — 1859. Ein eben niedergeteufter Schacht lieferte den unzweifelhaften Beweis, indem derselbe 22' tief die eben beschriebenen Gebilde und trockenen Fels durchsank und dann die Wasser in dem mehrbezeichneten Niveau in dem total porösen und blasigen Gestein aufdeckte, welche es wie einen Schwamm anfüllten. Diese in der beschriebenen Weise gegen aussen abgeschlossene Gebirgsbank erreicht von ihrer Sohle, den Tertiärthonen, bis zur Oberfläche des Wassers eine Mächtigkeit von 35—45'. Der so ausgedehnte Körper erleidet unausgesetzt die Metamorphosen, welche die Atmosphärien in allen doleritischen und basaltischen Gemengen veranlassen. Das hinabziehende Wasser bringt Sauerstoff und Kohlensäure aus der Atmosphäre, und was sonst mechanisch in ihr schwimmt, ferner die Erzeugnisse des thierischen und vegetabilischen Lebens in der Wald- und Rasendecke und die Bestandtheile des landwirthschaftlichen Düngers mit. Es kann hier nur eine Erwähnung der vorwiegenden Processe geschehen, auf welche man aus dem Zustande des zurückgebliebenen Gesteins und der Natur der nahe oder fern angesetzten Secundärsubstanzen Schlüsse machen darf; die vereinzelt und an Substanz geringen Erzeugnisse erfordern zu spezielle

Untersuchungen und viele auch eine grosse Zahl von chemischen Analysen. Will man den ersteren nachforschen, so bietet die petrographische Beschaffenheit der Felsmassen, wo die Analyse fehlt, den meisten Anhalt dar. Die oben erwähnte Schicht von gelbem Thon, das Dach der tertiären Unterlage des Dolerits und seine Sohle bildend, ging aus dem Dolerit hervor; auf ihr liegt eine wenige Zoll bis einen Fuss mächtige Lage einer meist intensiv gelb gefärbten, durch und durch aufgelösten Masse, welche nur äusserlich noch die Structur des ursprünglichen Gesteins, eine bis zur schwammigen Aggregation gehende Porosität, besitzt.

Das Magma zwischen den Blasenräumen gleicht auf der Bruchfläche vollständig trockenem Thone und unterscheidet sich von solchem allein noch dadurch, dass es die plastischen Eigenschaften noch nicht angenommen hat; der gelbe Letten geht unmerklich in dasselbe über und umgekehrt, sie verlaufen wechselseitig in einander.

In dem Schachte Nr. 3 war der Letten röthlich gelb gefärbt und wie überall sehr sandig. Höher aufwärts hält der Massenzustand noch einige Fuss an, die Farbe wird aber lichtgrau und geht vielfach in bläuliche Nuancen über. Der augitische Bestandtheil als solcher ist ganz oder bis auf dunkle kleine Fleckchen verschwunden. In den Drusen und in den früher betrachteten aufwärtsgehenden langen Blasen sind Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Sphärosiderit und Manganausscheidungen vorhanden, welche letztere als solche nach Rhodochrosit gelten dürften. Ausserdem sind diese Körper und Thone vielfach in Klüfte und Räume eingeschlämmt, welcher Umstand sich mit unbedeutenden Modificationen auch in den höheren Etagen wiederholt. Von hier aufwärts gewinnt der feldspathige Gemengtheil wieder mehr, wenn auch grossen Theils mit dem Aussehen des Kaolins, den ihm eigenen späthigen Habitus wieder. Auffallend macht sich der Umstand, dass die in eigentliche Laven eingehüllten kugeligen und massigen Dolerite oft die entgegengesetzte Farbe von ihrer Umhüllung zeigen; ist letztere dunkel, so erscheinen sie ganz hell und licht, und umgekehrt. Ueberhaupt bleibt sich der Grad der Zersetzung durch die ganze aufgeschlossene Partie nicht gleich; am meisten zersetzt, und sogar in dem eben gedachten thonartigen Zustande, befinden sich höher und tiefer die lavaartigen Schichten, welche nach aller Wahrscheinlichkeit ursprünglich einen glasigen oder ganz kleinkörnigen crystallinischen Zustand besaßen. Im Allgemeinen nimmt sie nach oben ab, und vorzugsweise frisch zeigen sich die im Hangenden des betrachteten Raumes befindlichen, besonders die zu Tage gehenden oder ihm nahen, nur von lockerem, durchlassendem Oberflächenschutt verhüllten Felsen. Deutliches Gemeindegewebe und grössere crystallinische Partikeln und bei weitem weniger vorgeschrittene Verwitterung weisen die massigen und sphäroidischen Steingruppen auf, während sie doch der mechanischen Auflösung an der Oberfläche rascher verfallen. In ihnen unterscheidet man deutlich verschiedene Feldspäthe, die schmalen länglichen Labradoritprismen sind mehr oder weniger zerfressen und erscheinen oft von der Achse aus

gefedert oder vielleicht richtiger wie zerrupfte Federn. Ihre Hauptachsen bilden die verschiedensten Winkel mit einander, hier und da sind sie sternförmig gruppirt; sie bilden kleine drusige Räume mit zerfressenen Wandungen, welche von Brauneisenstein, oft der letzten Spur des ausgewanderten Augits, dunkel gefärbt sind. Zwischen dieses Crystallgerüste lagern sich (wohl ohne eine wahrnehmbare Gesetzmässigkeit?) crystallinische Körner von mehr gleichen Dimensionen, in der Form prismatischer von den Spaltungsflächen gebildeter Partikeln, mit oft ganz frischer Oberfläche; man erkennt in ihnen Sanidin und Oligoklas (?) Ausserdem tritt noch Nephelin in dem Gemenge auf, an dessen Zusammensetzung auch Olivin sich theiligt. Vielleicht kömmt letzterer nur in den oberen Lagen vor. Die Labradoritindividuen scheinen sich örtlich dem früher auscrystallisirten Augit angeschmiegt zu haben, während letztere ihre Gestalt unabhängig von ihm entwickelten. Als secundäre Bildungen erkennt man in dem Netzwerk Embryonen zu Glimmercrystallen, hyalithische und zeolitische, traubig-nierenförmige Ansätze und Ausscheidungen der so oft erwähnten kohlensauren Substanzen. Auffallend bleibt dabei das gänzliche Verschwinden des Magneteisensteins mit und ohne Titangehalt, den man häufig als ein Product wässeriger Metamorphose ansieht; meine Ansicht, wie derselbe auch als eine unmittelbare Ausscheidung aus dem vulcanischen Magma betrachtet werden kann, werde ich an einem anderen Orte entwickeln. Diese Thatsache fällt um so mehr auf, als sich der Eisengehalt stellenweise im hydratischen Zustande concentrirt, wie denn in den zu Veitsteinbach abgeteufte Schächten sich grosse Knauern in der ursprünglichen Gestalt des Dolerits zeigten, sich beim Aufschlagen aber als Pseudomorphosen des Brauneisensteins nach diesem Gestein präsentirten und manchmal unmerklich in den festesten Dolerit verliefen. Daher wirft sich die Frage auf, ob diese blasigen porösen Laven nicht einer anderen Formation angehören, die ursprünglich wenig oder gar keinen Magnet- und Titaneisenstein und nur wenig Augit enthielt und sich gerade hierdurch von den eingeschlossenen, bereits erwähnten, oft colossalen Felsstücken specifisch unterscheidet; ein Verhältniss, welches zu dem Gedanken führt, letztere seien Einhüllungen in ersteren, die so viel Uebereinstimmendes mit einer später besprochenen Gruppe der Trachydolerite hat.

Ein Lagerungsgesetz lässt sich in dem Terrain in so fern erkennen, als von unten nach oben Systeme von blasig-porösen, geschichteten Bänken mit einer Decke massigen und derben Gesteins nach oben endigten. Dieses Verhalten wiederholt sich von der Auflagerung der eruptiven Bildungen auf den Tertiärboden nach oben verschiedentlich, und man schliesst daraus auf eben so viel einander folgende Eruptionen, von welchen jede unten poröse Lagen, gegen die Mitte hin und in der oberen Hälfte dichtere compacte Schichten und auf der Oberfläche Trümmer enthält, welche an die erstarrten, auf strömender Lava schwimmenden Schollen erinnern.

Eine solche sehr feste und sehr dichte Platte, die bei den meisten in den Gemarkungen von Eichenried und Veitsteinbach auf die Braunkohlen

niedergebrachten Abteufungen durchsunken wurde und sich auch in einer steileren Böschung des Bergs, z. B. oberhalb des Enteihs, bemerklich macht bildet die Grenze zwischen der unteren, wasserdurchtränkten Hälfte der mittleren Bergstufe und ihrer oberen Partie. Der betrachtete Felswechsel setzt sich auch noch höher fort, wie man in den Blösen anstehenden Gesteins und aus dem bald flacheren bald steileren Bodenrelief wahrnimmt; man kann ihm aber nicht folgen, da Aufschlüsse fehlen. Die Aussenseite dieser oberen Abtheilung bildet grossentheils Schutt und lockere Ackererde und haben daher in ihr wohl bis tief in das Innere keine grössere Aufstauungen von Wasser statt, welcher Umstand auch dem Gange der Metamorphose eine verschiedene Richtung vorzeichnen dürfte; Quellen kommen in der bezeichneten Höhe nicht zu Tage.

Auf dem Plateau, in welches die geschilderten Gebilde einst ausgingen, erhebt sich in selbstständigen abweichenden Contourlinien und in fremdartigem Abschluss gegen dasselbe der oben schon erwähnte hohe, von O. gegen W. ziehende Berggrat mit dem Beobachter leicht auffallenden steileren Gehängen, der sich in seinen obersten Theilen zu einem langgezogenen Rücken voller Klippen, Felsblösen und grosser Blöcke formt, welche den Gedanken, dass sie einst als schon erstarrte Schollen auf dem Lavastrom einerschwammen, sehr nahe legen. Etwa in zwei Drittheilen seiner Länge verästelt er sich in zwei Züge, von denen ein jeder wieder gegen W. auf der markirten Grundlage fingerähnliche Ausläufer vorschickt. Das Gestein erscheint dem unbewaffneten Auge grau, grünlich-grau oder blass-grün, unter der Loupe aber ganz glasig und geschmolzen, z. Th. farblos von lichtgrauen Flecken durchwachsen. Oft bekommt es eine dünn fadige Structur, als sei es gestrickt. Häufig besteht der Körper nur aus Poren und verhältnissmässig dünnen Scheidewänden von durchscheinender Feldspath- und Sanidinsubstanz, welche oft mit hyalithischen Partien ausgekleidet sind.

Die Bildung gehört dem Trachydolerit an, der erst den Gegenstand des folgenden Abschnitts ausmacht, sie wird hier nur so weit in Betrachtung gezogen, als es zur Vollendung des örtlichen Bildes dient.

Die Verwitterung dürfte mechanisch viel rascher statt finden, als chemisch, da bei den in die Atmosphäre einragenden Felsgruppen die Agentien der Luft nur einen kurzen, häufig unterbrochenen, nicht von stehenden Wassern unterstützten Einfluss ausüben. Die steilen und senkrechten Gehänge sind felsig, die flacheren mit Trümmern und lockerer leichter Erde bedeckt.

Alle diese unverkennbaren Lavaergüsse hatten im S. O. der Section, in der Nähe von Eichenried, ganz ähnlich wie die Hügel bei Sparhof und Kilianshof, ihren Ursprung; sie stehen mit den hier hoch aufgethürmten vulcanischen Schutt- und Aschenhaufen in unverkennbarem Zusammenhange.

Das continuirliche Absinken gegen Westen war durch die schon oben erwähnte westliche Steigung des sedimentären Untergrundes vorgezeichnet.

Der Einfluss aller vorkommenden Gebirgs-Glieder auf Wiesen-, Getreide- und Wald-Wuchs ist ein sehr günstiger, doch wieder in Beziehung auf die beiden ersteren durch die Wirkung eines sehr rauhen Klima's meist ganz paralysirt, welches in der allgemeinen, auch in Mitteleuropa herrschenden, wahnsinnigen Wuth gegen Wald, Baum, Strauch und Busch eine wesentliche Verschlimmerung erlitten hat.

Die von Herrn R. Ludwig in seiner Beschreibung der vulcanoïdischen Massen am Sparhof erwähnten Einschlüsse crystallinischer und sedimentärer Gesteine kommen hier nur selten vor.

Etwas weiter gegen N. und N.W. fällt das Terrain von der Hassel- und Buchwiese bis zum Grashof und dem Steinrück zu einer ebenen etwa 300' tiefer liegenden Terrasse ab. An ihrem Nordende und seiner bis zur alten Strasse reichenden Verlängerung geht der Sandstein allenthalben mit südlichem Fallen zu Tage und bildet, wie sich aus seinem nördlichen Einfallen bei der Veitsteinbacher Capelle, ferner bei Gundhelm und dem gleichen Fallen des Muschelkalks am S. Rande der Wasserscheide (Section Schlüchtern) schliessen lässt, eine flache mit Tertiärthonen erfüllte Mulde. Diese sind zwischen der Kalbach und der Steinbach von einer horizontalen Platte Dolerit bedeckt, welche mit der eben betrachteten Verbreitung desselben wahrscheinlich an der Oberfläche, wenn nicht etwa in der Nähe des Vicinalwegs von Veitsteinbach nach Mittelkalbach, keinen Zusammenhang hat. Gegen Norden lagert sich das Gestein übergreifend über die oligocänen Sedimente hinweg auf den Sandstein und Basalt (?), und kommen nur hier und da Gipfel und losgerissene Parteen von ihnen unter jener Decke zum Vorscheine, so namentlich in der tiefen Schlucht, in welcher der kleine Bach von den Wiesen der Bucheller in die westliche Gemarkung von Mittelkalbach hinab fliesst. Da wo das Wässerchen zuerst aus der Hochebene abwärts sich in die Schlucht senkt, liegt geschlossener, plattiger Dolerit unmittelbar auf dem bunten Sandstein und erstreckt sich über die ganze grosse Fläche der Buchwiese, der Bucheller, des Steinrück und der Struth, wahrscheinlich auf tertiärer Grundlage, die wenigstens südwärts auf eine weite Strecke hin unter ihm hervor zu Tage streicht. Auf den festen Lagen liegt, so weit jetzt noch die Wasser periodisch auf den Wiesen und im Walde sich stauen, ein weisslich grauer Thon, mehr oder weniger mit doleritischen Bruchstücken vermengt, der nach unten in verschiedensten Abänderungen in jene übergeht. Er bildet eine nasse, kalte, unergiebigte Bodenkrume, auf der selbst die magersten Gräser nur spärlich gedeihen. Die lichte Farbe ist die Folge von gänzlicher, unter Einwirkung der Vegetation, namentlich eines vormals vorhandenen üppigen Waldwuchses, den die moderne Cultur jetzt devastirt hat, bewirkten Auslaugung des Eisen- und Mangangehalts. An Stellen, nahe dem westlichen und nördlichen Rande, von steilerer Bodenabsenkung, die den Gewässern raschen Abfluss gestatten, nimmt die Zersetzung des Gesteins einen wesentlich verschiedenen Character an, sie führt hier zur Entwicklung eines eisenreichen, dunkelbraunen, dunkelgelben, mächtigen, ziemlich lockeren und

unplastischen Lehms. In tieferen Theilen nimmt das Gebilde wieder ganz den Character wie zwischen Eichenried und Veitsteinbach an, wie sich aus 3 Brunnengrabungen auf der Bucheller ergibt, die nach Durchschlagung des oberen Felsenpanzers 40—50' durch ganz ähnliche Schichten, wie dort, ihr Ziel, Wasser, erreichten. Die nördliche Sandstein-Böschung hinab treiben mächtige Trümmergänge besonders in den Boden-Eintiefungen.

Die Verschleppung der Bestandtheile des Felsgemengs in chemischer Lösung sieht man selten so klar, wie in den nördlich anliegenden, meist crystallinischen Sandsteinen. Ueberall führen zeitweilige Wassergänge und Sickerungen, so wie auch nachhaltige Quellen, das färbende gelbe Eisenoxydhydrat in die Schichten und Nebenklufté ihrer verschiedensten Varietäten.

Man sieht diese Erscheinungen entlang des ganzen nördlichen Dolerit-saums am Fahrwege von Veitsteinbach nach Mittelkalbach, in der tiefen Schlucht an dem von der Bucheller nordwärts gehenden Wasser, etwas westlich von hier in einem nach unten lockeren Doleritgerölle liegenden Sandsteinbruche, weiter hinab an dem von der Bucheller gegen N. durch den Wald gehenden Fahrwege, an dem Fahrwege von der Bucheller nach Schweben. An solchen Stellen erscheinen weisse, röthliche u. s. w., überhaupt nach Mengung und Farbe die verschiedensten Sandsteine von dem eingeführten Farbstoffe örtlich gelb gefärbt und oft stark imprägnirt. Der Sage nach sollen am Forstgarten bei Buchenrod und in dem Gefels (in den s. g. 50 Äckern) Eisensteine gegraben worden sein, sie müssten wohl in ähnlicher Weise entstanden sein. Dergleichen Vorkommenheiten erstrecken sich indessen nur bis in geringe Tiefen.

Ausserhalb unserer Grenze S. von Oberkalbach wiederholen sich ganz gleiche Verhältnisse, man findet da überall auf dem Sandstein einzelne Stücke von Brauneisenstein.

Auf der Berührungsfläche der tertiären Thone und der sämmtlichen Eruptionsgesteine sind in sehr ähnlicher Art Eisenanschleimmungen, theils in künstlich bewirkten Aufschlüssen, wie schon angedeutet, theils am natürlichen Ausgehenden, wie namentlich nördlich unterhalb Eichenried und nördlich an den Gruben von Rückers, aufgeschlossen. Besonders fiel das Verhalten der Grubenwasser in dem Veitsteinbacher Stollen in der Hinsicht auf; so lange derselbe im Braunkohlenthone stand, setzten sie keinen Ocker ab, was aber in reichlichem Masse geschah, als ein von oben durch den Dolerit kommender Schacht mit dem Stollen durchschlägig wurde und diesem die Wasser aus jenem Gesteine zuführte.

In der westlichen Partie der Wasserscheide entwickeln sich aus ganz ähnlichen Elementen gleiche wechselseitige Beziehungen der geotectonischen Materialien. Sie gewinnen hier eine grössere Ausbreitung, erscheinen anders gruppiert und verändern die Reliefform sehr. Führen wir den oben gemachten Vergleich der Bodenaufböschung mit einer abgekürzten Pyramide weiter durch. Die Südseite derselben entwickelt steile, stellenweise senkrechte, Abhänge der

rauhe ungefügige Dolerit scheint in grossen Wulsten innerhalb erstarrter Schlackenkrusten aufgestaut zu sein. Theilweise wird das Gehänge von Geklipp und Blöcken bedeckt, welchen sich, zumal nahe der Basis auf den Oligocänstraten, gar nicht selten Basalte beigesellen.

Grade nördlich von dem Kohlwalde, bei Elm (S. Schlüchtern) auf dem Semetsen-Berg, erscheint unter dem Dolerite eine ausgedehnte anstehende Basaltpartie. Hin und wieder lagern seine festen Felsen auf mächtigen Anhäufungen vulcanischen Schutts und Tuffs, und ist eine mächtige Wand dieser Gesteine N. W. von dem Schoppenhof an einer durch tiefer liegende Quellen bewirkten Rutschfläche in beträchtlicher senkrechter Höhe entblöst. Weniger steil, aber eben deshalb viel breiter, streicht die westliche Seite von dem Habertshof an Keuzelbuch vorüber bis zum Krach- und Leimenhof. Ziemlich tief, nordöstlich von den Fulder Höhen, auf dem östlichen Ufer des kleinen Bachs, deckt eine Basaltplatte in nahe horizontalen ziemlich gradlinigen Contourlinien die Tertiärlager und erstreckt sich ohne Unterbrechung bis südlich unter Keuzelbuch. Nach den Verbreitungslinien beider Formationen lagert sich der Dolerit in diese ansehnlichen Längenerstreckungen conform über ihn hinweg und überdeckt ihn gegen S. und O. ganz. Nach den beiden ersteren Richtungen hin tauchen auch unterhalb des Basalts einzelne Durchbrüche massigen derben Dolerits auf.

Die nördliche Grenze von hier bis zum Fliegenhäubchen liegt in der nach dieser Richtung viel sanfter abfallenden Berghalde, welche durch den Hermannsgrund in eine westliche viel breitere und in eine östliche sehr schmale Abtheilung zerfällt. Setzen wir die Betrachtung des Bodens fort, so zeigen sich grade nördlich von Keuzelbuch unter der Basaltterrasse Auflagerungen von Trachydolerit, zumal entlang des neu chaussirten Vicinalwegs, und müssen dieselben nach ihrem Auftreten da auch der Erde entstiegen sein. Mehr östlich gegen den Hermannsgrund vor liegen im breiten Wasser- und Thalwege viele Basalte; die Anstehenden, von welchen sie herkommen, müssten höher gegen S. gesucht werden, wo sie aber eines Theils von den Doleriten übergossen sein mögen und anderen Theils von ihren mächtigen Tagetrümmern verschüttet sind; jedoch setzt sich nach dem Vorkommen der basaltischen Geröllbetten die Keuzelbacher Basaltbank nach O. noch beträchtlich unter dem Dolerit der Steinkammer fort. Oestlich von Keuzelbuch bis zum Hermannsgrund kommen blasig-trachydoleritische Gesteine vor; indessen habe ich nicht Gelegenheit zur Ermittlung gefunden, ob sie dem Dolerite oder einem trachydoleritischen Ausbruche angehören. Ein solcher konnte sich über die Oberfläche des ersteren ausgebreitet haben, später aber wieder bis auf die besprochenen Reste zerstört worden sein. Den langen schmalen Rücken auf der Ostseite des Hermannsgrunds setzt sehr fester Dolerit zusammen; er geht von einer Seitenprotuberanz des Huttener Bergs aus und erstreckt sich bis zu der Rückers-Grube hinab. Die Grubengebäude haben denselben bis weit gegen S. unterfahren und so ist hier, wie bei Veitsteinbach, die stromartige Ver-

breitung des Gesteins über die Thonschichten unzweifelhaft. Der Querschnitt zeigt eine stark gebogene Curve, deren steil ansteigende Seiten an die hoch aufgewulsteten Trachytströme erinnern, und dürfte das Gestein wie diese bei seinem Ausströmen einen geringen Grad von Flüssigkeit besessen haben. An der Ostseite tauchen einzelne kegelförmige Durchbrüche auf. An diesen Zug reiht sich fast in derselben Richtung eine Höhe mit ganz steilem Abfall, sie vollendet die östliche Seite der periphereisirten Berggruppe bis zum Kirschberg; ihre Basis besteht auch aus demselben Gestein. Die Oberfläche (Schnittfläche) unseres, mit einer abgekürzten Pyramide verglichenen, Terrains, ist im Inneren mit einer tiefgründigen, grauen, vulcanischen, aschenartigen, so weit meine Kenntniss reicht, nicht lehmigen Erde bedeckt. Die Ränder, die Seiten der etwa als trapezoïdisch zu bezeichnenden Figur, in welche man die Grenzen dieser Hochebene bringen könnte, werden von rauhen, knorrigten Felsprotuberanzen gebildet, so in der Nordseite auf der Steinkammer und auf der s. g. Strasse südl. von Keuzelbuch; sie setzen sich von da entlang der Ostseite, in mächtiger Entwicklung über den Basalt weggelagert, bis zum Habertshof fort. Auf der Südseite wechseln solche Stellen mit erdigen und rasenbedeckten Strecken.

Die Ostgrenze ist eine negative, nämlich die Depression der Doleritoberfläche in den oberen Hermannsgrund. Auf dieser doleritischen Basis sind auch hier wieder Trachydolerite aufgethürmt. Von letzteren zeichnet sich die Huttener Höhe durch die jähren Seitengehänge, ihre Grösse und geologische Bedeutung aus. Sie bildet gegen S. einen stumpfen Winkel, über dessen tief eingerissenen Scheitelpunct der Vicinalweg von Hutten nach Rückers führt; in ihm vereinigen sich, wie es scheint, die Ströme zweier verschiedenen trachydoleritischen Ausbruchsysteme, von welchen das eine seine Ausbruchöffnung N. O. der Strasse auf der höchsten, 1628' betragenden Bodenerhebung, das andere, westlich der markirten Stelle, auf dem 1584' hohen, sehr unästhetisch „lederne Hose“ genannten Platze gehabt haben dürfte. Für die Lagerung der Gefelse der Wasserscheide findet sich eine besonders denkwürdige Stelle nordwärts des gedachten Strassen-Uebergangs auf der westlichen Seite des Fliegenhäubchens. Geht man die Strasse gegen S. hinan, so gelangt man an die Grenze der festen Dolerite, über dieselben hinweg zieht sich eine zerbröckelnde, sphärisch-kugelig abgesonderte, dunkelrostbraune Lage, welche allmählig in Verwitterungsproducte und stellenweise in lehmig-thonige-bitumiöse Lager übergeht, als sei in der geologischen Vorzeit hier die der Atmosphäre und der Vegetation ausgesetzte Oberfläche des Bergs gewesen. Etwas höher hinan lagert sich dann aber wieder eine durchaus verschiedene, gelbliche, feldspathige Asche auf, der eine ähnliche mächtige Lage von grauer Farbe folgt mit vollkommen horizontaler Schichtung oder richtiger Aufschüttung; darauf gelagert, mit weithingestreckter wieder vollkommen horizontaler Auflagerungsebene, erscheint der Trachydolerit. Nach der Verbreitung des Trachydolerits und dem Bergrelief herrscht nicht der geringste Zweifel, dass das dargelegte Ver-

hältniss für seine ganze Erstreckung gilt. Einen weiteren Durchbruch des Trachydolerits finden wir am westlichen Ende des südlichen Rands, im süd-westlichen Theile des breiten Felds: er hat sich da von einer Höhe von 1485' gegen N., N. W. und besonders W. über den Dolerit verbreitet. Erkennbare Kraterformen sind nicht zurückgeblieben. Eine weitere denkwürdige Stelle für die Beobachtung gewährt der Kirschberg. Hier am Vereinigungspunct dreier Ramificationen des Dolerits, taucht auf demselben ein, zumal in der tiefen Hohle an dem chaussirten Vicinalwege aufgeschlossener, gewaltiger Trachydolerit auf. Die schon genügend angedeuteten Dolerite, welche von da gegen N. W. u. S. W. verlaufen, bilden nach der Oeffnung des Winkels gegen W. und nach dem Dorfe Hutten zu eine Oberflächensenke; der Strom durchbrach etwa im Scheitelpuncte desselben die aufliegende Doleritplatte, staute sich in Folge der vielen, zum Theil colossalen Einschlüsse aus dem Dolerite u. s. w. beträchtlich an und ergoss die später nachdringende reinere Lava in das vorgedachte Bette. Diese Stelle ist eine der merkwürdigsten Parteen der ganzen Gegend und verdiente sehr eine ganz specielle Darstellung.

Ehe ich das Terrain verlasse, kehre ich noch einmal zum Fliegenhäubchen zurück; es besteht aus zwei Geschossen, einem unteren und einem oberen. Jenes ist eine kleine Plattform, welche der Dolerit aus der Nordseite der Huttener Höhe vorschickt. Auf derselben steigen plötzlich ohne vermittelnde Nebengänge unter steilen Winkeln von etwa 25^0 gegen den Horizont Haufwerke von lockeren hellgrauen, z. Th. schmutzig weissen, aschen- und grusartigen Stoffen auf. In dem lockeren Schutt liegen hier und dort einzelne Blöcke Trachydolerit, die sich besonders an dem nördlichen Fuss gegen die Huttener Höhe hin mehr anhäufen. Die Oberfläche ist vollkommen kreisförmig und im Inneren gegen die Mitte hin etwas vertieft. Schon von weitem zeigt der Hügel aus den Richtungen von N. O. bis W. einen auffallend regelmässigen Durchschnitt eines abgekürzten Kegels und das Gepräge eines Auswurfkraters. Wenn auch viele Attribute dieser vulcanischen Form fehlen, sei es in Folge der allmäligen Zerstörung, sei es in Folge ursprünglicher Entstehung, bei welcher bloss Aschenauswurf erfolgt sein könnte u. s. w., als namentlich aus der Krateröffnung geschleuderte vulcanische Bomben und Schlacken, so wird hier doch das einzige Beispiel von einer aus den wesentlichen Elementen zweifellos nachweisbaren kraterförmigen Bildung der Gegend weithin gegeben.

Die wechselseitigen Beziehungen unter den betrachteten Gesteinen wiederholen sich in sehr ähnlicher Weise im Vogelsberge, doch kommt in letzterer Gegend, ausser sehr veränderter oreographischer Vertheilung, noch ein älteres, nämlich Trachyt, und einige (?) jüngere hinzu.

Auf unserer Wanderung kommen wir nun zu der letzten westlichen Höhe der Wasserscheide, dem Dallstrauch, einer, auf Röth und z. Th. auf Muschelkalk ruhenden, horizontalen Basaltbank von plattig-schieferiger Structur. Auf der nördlichen Seite kommen an ihrem Rande flache gerundete Kuppen

von Dolerit empor. Vielleicht bestand zwischen ihr und dem Basalte von Keuzelbuch eine Verbindung, welche durch die ausbrechenden Dolerite aufgehoben wurde.

Im W. der Bergsenke, durch welche die alte Frankfurt-Leipziger Strasse zieht, betritt man den Rand des Vogelsbergs, der auch hier mit der Grenze der vulcanischen Bildungen zusammen fällt; seinen nordwestlichen Verlauf, seine Grenze gegen den Sandstein zeigt die Karte, den südwestlichen markirt das Berggehänge gegen das rechte Ufer der Kinzig im Kreise Schlüchtern und Gelnhausen. Für den Blick auf die gegenseitige Stellung seiner vulcanischen Formationen möchte die hinsichtlich der Wasserscheide eingehaltene Methode wohl auch die grösste Uebersichtlichkeit gewähren.

Nach den Mittheilungen der Herren Dieffenbach, Ludwig und Tasche treten Phonolithe, wie es scheint dem Trachyte angehörige Gesteine, nur an wenigen Puncten des inneren Vogelsbergs auf; sie stimmen in den petrographischen Eigenthümlichkeiten mit den trachytischen Gesteinen der Rhön überein, die selbst nach dem Ausspruche des verstorbenen Meisters der Geologen, L. v. Buch, dem eigentlichen Trachyte zuzählen. Herr Tasche beobachtete (Geolog. Beschreibung der Section Schotten) in den diese Trachyte umgebenden Basalten Bruchstücke von jenen, in der Nähe der Lauterbacher Ziegelei wird ein Trachyttuff von blauem Basalte bedeckt. Die Trachyte des Vogelsbergs erhalten darnach auch ein höheres Alter, als die nach so grossem Maasstabe ergossenen blauen Basalte. Die Ergüsse der letzteren kamen aus Centren, die mit den heutigen Hochpuncten und der geographischen Mitte der Berggruppe zusammenfallen. Nach vieler Wahrscheinlichkeit liegen solche auf dem Oberwalde, in grösserer oder geringerer Entfernung vom Taufsteine, andere Ausgangspuncte von Lavaströmen dürften sich aber auch wohl um den Abhang desselben vertheilen. Die grosse abgerundete Basaltdecke des Vogelsbergs baute sich aus Strömen auf, die von gedachter Bodenerhebung sich radiirend nach allen Weltgegenden gegen den Rand, z. Th. einer über den anderen ausbreiteten, nur wenige sporadische Einzelausbrüche treten im Inneren aus ihnen empor. Man darf daher wohl den Ursprung der grossen Verbreitungen, die den westlichen Theil der Sectionen Schlüchtern und Herbstein-Fulda bedecken, in jener Region suchen. Im Allgemeinen senken sich nach geologischen und allgemeinen geographischen Gründen diese Stromplatten nach aussen; in der Section Schlüchtern endigen sie theils in grösserer Entfernung im W. des Steinbachs, theils grade in seinen westlichen Thalhängen. Gegenüber auf der östlichen Thalseite herrschen die Dolerite vor. Dies Verhältniss geht bis N. W. von Wallroth vor. Nordwärts des genannten Dorfs bis Hauswurz steigen die Apophysen und Zipfel der Basalte auf die Ostseite des Steinbachs und seiner idealen Fortsetzung gegen N. über; bei Poppenrod, Hosenfeld u. s. w. verzweigen sie sich weit gegen O. in den Sandstein hinein. Sehr regelmässig sind die Lagerbasalte im S. W. der Section in

der Umgebung von Freiensteinau u. s. w. entwickelt, und müsste ihre Parallelstructur daselbst horizontal oder nach den oben angegebenen Gründen westwärts geneigt sein und sich in ununterbrochener Continuität befinden. Ueber- raschen muss es daher, wenn man sie in der Gegend von Uerzell und Neustall bis nordwärts von Freiensteinau, in den östlichen Thalhängen gegen O. und in den westlichen gegen W. einfallen sieht. Geht man den Thäländern entlang, so finden wir bald die Ursache dieser Aufrichtung in den auftauchenden Doleritknorren, zumal westlich bei Holzmühl, welche mit ihren Titanenhäuptern und Schultern jene Lasten aufrichteten. Weiter im S. und S. W. von da lagern auch mächtige Dolerite auf den Basalten. Eine andere Aufrichtungs- linie, von denselben Phänomenen begleitet, zieht sich durch das enge Thal von Reinhards über Hintersteinau bis unterhalb Uerzell. Im nördlichen und nordwestlichen Theile des ersteren Dorfs erhebt der plattig-schieferige Basalt die Köpfe seiner Schichten, (wenn man sich hier des Ausdrucks bedienen darf) und Lagerbänke, und diese selbst neigen unverkennbar gegen W. u. N. Geht man den Vicinalweg nach Weidenau empor, so erreicht man bald den Dolerit, und verfolgt und verlängert man seine Contactfläche gegen den unter- liegenden Basalt nach allen vier Weltgegenden, so breitet sich derselbe über den Basalt in weiter Ausdehnung hinweg. Höher hinauf so wie in den nord- westlichen Feldern des Orts, z. B. am Sickelborn, beobachten Trachydolerite, welche hier einen sehr weiten Umfang annahmen, eine gleiche Stellung gegen den Dolerit, indem die weithinziehende Contactebene immer eine Schwebelage über ihm und, wo er fehlt, über dem Basalte einhält und weit gegen Freiensteinau, Weidenau, Reichlos, Hauswurz, Kauppen u. s. w. vorgeht. Ob man im alten Hain, Dreiherrstein und im dicken Strauch Ausbruchstellen erkennen soll, von welchen aus trachydoleritische Ströme den aus der Karte ersichtlichen Weg nehmen, entscheiden vielleicht spätere Specialuntersuchungen. Ob auf diesem Terrain noch einmal ein jüngerer Strombasalt von sehr lichten Farben, namentlich entlang der Landesgrenze, Stellung über Trachydolerit nimmt, lasse ich für jetzt noch unentschieden.

Nahe S. O. an Reinhards, an der Chaussee nach Hintersteinau, erheben Basalte unter östlichem Einfallen die Schichtenhäupter gegen das Thal. Von da südwärts wechseln im tiefsten Thalgrund Dolerit und Basalt und herrscht letzterer bis Hintersteinau vor; dann aber der erstere und folgt der östlichen Thalseite in stetigem Zusammenhange bis zu den Wallersmühlen. Im mittleren Thalgehänge setzt in der oben bezeichneten Lage eine Riesenplatte von Basalt durch den Rumpf der Berge in verticaler Erhebung viel undulirend bis zur Röhrenstruth, den nordwestlichen Feldern von Mühlendorf und zur Haide.

Gegen N. O. kommen ihre Zipfel am Fuss des Arzwalds u. s. w. und in der Nähe von Buchenrode zu Tage. An der Oberfläche bekundet sie sich stellenweise durch die Gradlinigkeit und den Parallelismus ihrer Contourlinien, z. Th. von Hintersteinau bis Mühlendorf erkennt man sie in Wiesen und Feldern an den sanft und gradflächig abdachenden Büschungen. In dem nördlichen

Theile ist dieser Colossalquader mannigfaltig von Dolerit durchbohrt oder gangförmig durchsetzt, und so wechseln beide Gesteine in der Oberfläche vielfach und kann man ihrer wechselseitigen Abgrenzung nicht nahekomen, da Wald- und Ackergrund, so wie die von der Höhe treibenden Fragmente von Basalten, Dolerit und Trachydolerit ihren Verlauf nur errathen lassen oder ganz verdecken. Mit Gewissheit zeigen die Verzweigungen des Dolerits, dass sie nicht so weit aufsteigen konnten, ausser in Spalten, in welche sie durch die vulcanische Injectionskraft zwischen, den erforderlichen seitlichen Widerstand leistenden, Basaltwänden aufgetrieben wurden und sich an vielen Stellen noch über ihn verbreiteten. Im Orte Hintersteinau selbst wiederholt sich gedachtes Verhältniss; ein doleritisches Tuff- und Trümmergestein bei einem Brunnen schliesst auch viele basaltische Bruchstücke ein. Bei Abteufung von Brunnen durchschlug man blasige doleritische Gesteine und fand unter denselben Platten von festem blauen Basalte. Die Strasse nach Stork hinauf entfaltet der Dolerit auf beiden Seiten, so weit man den Umrissen nachspüren kann, zwischen seiner Sohle, dem Basalt und dem trachydoleritischen Dache ausgedehnte lagerhafte Entwicklung, von welcher mächtige Trümmer, Kugeln und unregelmässige Polyëder von 4—5' Durchmesser sich bergab ausbreiten. Ueberblicken wir alle Thatsachen, so konnte der Basalt nicht unter ihm hindurchfliessen, wurde vielmehr von ihm durchbrochen, zum Theil gehoben und überfluthet. Wo die Strasse den höchsten Uebergangspunct erreicht, entwirft sich auf jenem eine Bodengestalt, welche man als eine ebene Scheibe gegen N. O. u. S. rund abgegrenzt sieht, während sie gegen W. nichts von einer Umfassung zeigt. Ob man an der niederen Umwallung auf jenen drei Seiten die Reste eines Kraterandes erkennen darf, bleibt vorläufig unentschieden; im bejahenden Falle könnte derselbe gegen W. eine grosse, fast einen Drittelkreis betragende Lücke gehabt haben, durch welche doleritische Ergüsse gegen W. stattfanden. An der südöstlichen Curve erhebt sich der Trachydolerit im Höheberg und im Storker Küppel auf 1489' u. 1493' in einer Gestalt, die man als einen seitlichen Eruptionskegel ansehen könnte, wenn nicht an der Oberfläche die eigentlichen Kriterien derselben zu sehr verwischt wären. Gegen N. und O. thürmt sich das Gestein steil auf; gegen S. W. über die Höhe nach der Röderstruth hin könnte ein Strom ausgebrochen sein, eben so über Dolerit wie Basalt die Röhrenstruth hinunter gegen S. O. bis nahe nach Mühl Dorf. Am gesammten östlichen Bergabhange von Kauppen bis Haide zeigen sich bis auf den so sehr verminderten Basalt die schon mehr bezeichneten Felsstaffeln und können die obersten Massen hier nur ihren Weg an die Atmosphäre durch den Basalt und Dolerit gefunden haben.

Die grosse Hochfläche zwischen den hohen Sandsteinen im O. und dem Steinbach im W. construirt der Trachydolerit; in dem nordöstlichsten Winkel des Thals sinkt er im Kohlwald und auf der Bärenseife bis zur Thal-sohle hinab.

Die W. Seite des Grundes gestaltet einen ähnlichen Bau. Der nordwestliche Winkel zwischen dem Steinbach und dem Stollwasser beginnt tief im Thalrand mit einer niederen sanft gegen O. geneigten Stufe von Basalt, die auf die Südseite des letzteren übertritt; am Kirchpfad erscheint er von einem Doleritbuckel unter- und durchbrochen. Ob die Basis des aus dem Atzenstein und Haigness gebildeten Bergmassivs aus Basalt besteht, bleibt unentschieden, da trachydoleritische Massen von dem Atzenstein hinab bis zu den Thalwegen ringsum das Terrain übergossen haben. Am Kissel (Giesel) und höher hinan tritt Dolerit hervor und verbreitet sich westwärts über die Landesgrenze und auch gegen S. auf den Gipfel des Höhenzugs vom Rothenberge und darüber hinaus. Die Basis des Rothenbergs im N. O. und S. O., sowie sein ganzer östlicher mittlerer Seitenhang besteht aus gegen das Thal (O.) aufgerichteten Basalten; Trachydolerit hat sie wieder wie an den bereits betrachteten Orten durchbrochen.

Auf dem Gipfel hebt sich dichter Dolerit, mit häufigen glasigen Feldspatheinschlüssen, eine kleine Decke bildend aus dem Basalt empor, ringsum von demselben umschlossen; auf der Gr. Hessischen Seite geht der letztere bis zur Thalsole am Uerzeller Wasser nieder, und ersterer bildet in ihm verschiedene Durchbrüche von kleinerem oder grösserem Umfang.

Auf dem Windberge bei Freisteinau liegen lockere Trümmer von Dolerit und im Innern ihrer Verbreitungsfläche solche von Trachydolerit; beide Gesteine befolgen daher auch hier wohl die mehrfach beobachtete Reihenfolge bei ihrem Auftreten auf der basaltischen Grundlage. Der am Gipfel doleritische Steinman bildet auf dieser Seite den Schluss des Thalhangs innerhalb der Kartengrenze; das Fragment der allgemeinen basaltischen Decke, welches seinen Fuss bildet, ist ganz steil gegen O. aufgerichtet. Erweitert man von beiden Seiten die Ebenen der geneigten Basaltdecke in Gedanken aufwärts, so schliessen sie über dem Thale von Hintersteinau dachförmig zusammen.

Gegen S. verläuft das Terrain zwischen Steinbach und dem Uerzeller Wasser zu einer stumpfen Spitze. Auf der östlichen Seite sind die einander überlagernden Basaltdecken steil gegen O. aufgerichtet, entgegen der Nothwendigkeit, dass sie von W. her kamen und ursprünglich nach O. niedersanken, da sie doch nicht aus O., wie selbst die geringste Terrainkenntniss beweist, oder aus der Luft abstammen können. Ein kleines Plateau (1330') nimmt ihre Mitte ein; über dasselbe verbreitet sich in der Gestalt eines plattgedrückten Kugelsegments der schöne Trachydolerit der Kaupe (1540'). An der Südseite treten zwischen diesem und dem Basalte Dolerite auf. Auf der N. W. Seite erhebt sich aus der Basaltplatte eine isolirte Basaltklippe. Im S. W. der Kaupe steigt ein Trümmerhaufe auf, der nach längst erfolgter Erkaltung in der Erde emporgeschoben sein dürfte; er scheint einem dichten, sehr olivinreichen Dolerit beizuzählen, welches Mineral in Knollen bis zur Grösse eines Viertelcubikfusses und in vielen einzelnen Körnern angehäuft ist. Veranlasste der aufsteigende Trachydolerit den Steinschutt? Der Südabfall

der Partie bietet entlang des von Uerzell nach Klesberg sich empor windenden Vicinalwegs einen der interessantesten und grössten der mir bekannten Aufschlüsse am Vogelsberg. Sie gehört zu den Stellen, an welchen der Geolog so gern bei einem Blick in den Schooss der Muttererde verweilt und von welchen ihm die Trennung so schwer wird. Leider konnte ich im Drange des Lebens die zu einem gründlichen Studium des Orts nöthige Zeit nicht erübrigen. Es wechsellagern Bänke blasigen und dichten Basalts, von Wacke u. s. w. mit einander. Eine Bank des dichten Basalts ist rechtwinklig gegen das Hangende und Liegende in scharfkantige, so regelmässige Säulen mit fünf und sechs Seiten abgesondert, wie ich sie seither kaum gesehen habe. Allenthalben häuft sich der Olivin an.

Zur Vollendung eines Bilds von meiner Auffassung des östlichen Vogelsbergs wandere ich von hier weiter gegen S. und W. Seither hatten wir die Aufrichtung der Basalte entsprechend der von S. gegen N. verlaufenden Längsthäler gesehen, in der tiefen Schlucht, in welche sich das Dörfchen Uerzell versteckt, zweigt eine Hebungsrichtung seitwärts von dem Steinbacher Grunde unter einem rechten Winkel ab, und sind die Lavenschichten von ihr aus gegen N. und gegen S. geneigt.

Die Ursache dieser partiellen Erhebung bleibt nicht verborgen, indem sie sich gleich an dem unteren Eingang des Dorfs in starren Doleritsbuckeln präsentirt. Hier erscheint der Dolerit unter dem Basalt; gleich W. und S. W. von Uerzell, auf dem Eisenrücken, breitet er sich wieder weithin auf demselben aus. Vielleicht befindet sich hier noch ein Durchbruchsort des Trachydolerits.

Von da bis an die Abzweigung der Ulmbacher Strasse bei Schmidtmühl stehen an der W. Seite der Chaussee Basaltlaven aller Abänderungen an, Kugelbasalte, Tuffe u. a., von dunkelblauer bis ganz lichter Farbe, in welchem letzteren Falle in der hellen Grundmasse schwarze Augitcrystalle liegen. Wohin fast ganz weiss gefärbte ähnliche Laven gehören, konnte ich wegen Kürze der Zeit nicht ermitteln.

In den Blasen und auf Klüften ordnen sich grosse Mangan- und Eisendendriten in einer seltenen Weise linear und oft concentrisch; daneben kommen Ueberzüge von sauberen wasserhellen Kalkspathcryställchen und Zeolithen vor, besonders Mesotyp, u. s. w. Die Lavenschichten steigen gegen den Wasserlauf an.

An der bezeichneten Kreuzungsstelle taucht der Dolerit wieder auf, und höher hinauf erscheint wieder der lagerhafte Basalt, der auf dem Plateau von Ulmbach aber da und dort wieder unter Dolerit und Trachydoleritaufgüssen verschwindet. Im Dorfe Ulmbach durchsank man den letzteren mit einem etwa 30' tiefen Brunnen und fand in der Sohle blauen plattigen Basalt und in ihm Wasser.

In dem Schrunde von dem Städtchen Steinau bis zum Dorfe Reinhardt erkenne ich einen Riss der Erdrinde, von welchem nicht allein das Niveau

und die Schichtenstellung der vulcanischen Massen, sondern auch theilweise der Trias und Tertiärbildung sich abhängig zeigen. Jene, wie diese, erscheinen auf der einen Seite des Thals in der Sohle, auf der gegenüberliegenden hoch hinaufgeschoben. Am Planum der neuen Chaussee auf dem rechten Ufer des Steinbachs von Kressenbach bis Steinau taucht der Muschelkalk, hoch von Basalt und Dolerit bedeckt, an zwei Stellen in der Thalsohle auf, in der Schwebe von etwa 700—850', gegenüber bei Kressenbach und Breidenbach 110—250' höher. Auf letzterer Seite am linken Bachufer, unterhalb der grünen Wiese, sieht der Röth grade aus der Sohle auf den Wasserspiegel. Ueberall fallen die Schichten in ihrer wahren Stellung vom Thale ab, wenn man die etwa vorkommenden örtlichen Unterwaschungen, durch welche sich kleinere Sedimentfragmente so oft den Thallinien zuneigen, gehörig von jenen sondert. Auf dem linken östlichen Ufer des Steinbachs oder bestimmter zwischen ihm und der Kinzig, herrscht weitaus Dolerit vor und kommt kaum bei Breidenbach und Niederzell ein bescheidener Basalt an die Oberfläche. Die Westseite skizzirt sich wohl im Grossen nach den Verhältnissen der oberen Gegend, es fehlen mir aber die Detailbeobachtungen. Am südlichen Ende des Terrains zwischen dem Steinbach und Ulmbach und auf dem Plateau westlich von dem letzteren dominirt der Dolerit.

Die wenigen von mir beobachteten Oertlichkeiten am mittleren und unteren Verlauf des Salzflusses S. O. an Udenhain, in der Gegend von Eckardroth, Sarrode und Ulmbach bestätigen auch auf dem hohen und offenen Plateau von Ulmbach, sowie auch für die Gegend westwärts des letztgenannten Wassers die Wiederkehr derselben Gesteine in derselben Ordnung.

Die Bergplatte von Ulmbach ist also westlich und östlich durch diese beiden grösseren Spalten aufgerichtet, zwischen denselben ist noch eine mit ihnen parallele geringere Auferstung in der Thalschlucht des Ulmbachs erfolgt; von der östlichen zweigt eine Nebenlinie entlang des Uerzeller Bachs nach Freiensteinau hinab.

Vereinigt man die Hauptmomente zu einem geologischen Schlusse, so haben die Dolerite unter den Basalten das gesammte Terrain aus einer früheren Lage höher gerückt, während sie auch in mit den bezeichneten Haupthebungslinien parallelen Spalten innerhalb der markirten Bergplatten aufstiegen und sich über die Hochflächen in einzelnen flachen Kuppen und Warzen erhoben oder sich in Decken ausgossen. Dieses Ereigniss erfolgte nach Ablagerung der blauen Strombasalte. Die später nachdringenden Trachydolerite u. s. w. bewirkten keine grösseren Veränderungen in den allgemeinen Niveaueverhältnissen.

Nach dem Blick, den ich nur von ferne dahin richten konnte, und nach der ausgezeichneten Situationsdarstellung in der Karte, setzt sich die nach gewiesene Geotectonik auch in der Section Büdingen-Gelnhausen noch fort. Zugleich ergibt sich noch ein weiteres Gesetz: der Dolerit im Grossen tritt in einer

fast gleichbleibenden Entfernung von dem wahrscheinlichen Ausbruchscentrum der Basalte auf und umgibt sie peripherisch.

Die Hebungslinien der Dolerite verlaufen am östlichen Vogelsberg nicht radial aus jener Mitte, sie berühren nur den Basaltkreis (tangential). Im Süden des Vogelsbergs freilich bilden Dolerite gewissermassen die Fortsetzung der Basaltstrahlen.

Wo Dolerite auftauchen bewirken sie Undulationen in den Basaltdecken.

Wie sehr die Basalte petrographisch variiren, sie bleiben doch immer einheitlich Basalt und nehmen die specifischen Eigenschaften der Dolerite nicht an.

Von der oben berührten Röhrenstruth und den nordwestlichen Feldern von Mühldorf zweigt sich der Basalt unter einem stumpfen Winkel gegen S. O. in die Wallröther Höhe, anfangs auf Tertiärboden, dann auf Röth, ab. Die südöstlichsten Häuser von jenem Orte stehen auf dem Scheitelpuncte desselben. Basalt und Dolerit berühren da einander mehrfach ganz nahe. Westlich des letzten Hauses auf dem Hofe und östlich daran auf einem Grasplatz wurden Brunnen gegraben; in dem ersteren durchsank man wenige Lachter blasigen Dolerit, kam alsdann auf sehr festen blauen Plattenbasalt und fand in demselben Wasser. In dem letzteren Brunnen durchsank man eine viel grössere Tiefe des blasigen Gesteins, bis man auf Wasser stiess; indessen fehlte hier in viel grösserer Tiefe der Dolerit.

Das doleritische Gestein stieg hier wohl auf einer senkrechten Kluft am Basalte auf und überschüttete ihn nach W. Wahrscheinlich setzt diese Berührung bis südöstlich vor das Dorf fort. An der Nordseite der aus horizontalem Plattenbasalte construirten Wallröther Höhe wird die gleichmässig abfallende schiefe Ebene des Gesteins in auffallender Weise durch in den Berg gerichtete Höhlungen ausgezackt; aus einer jeden dieser Buchten wölbt sich eine flach gedrückte Kuppe mit ganz verschiedenen, eigenthümlichen, gegen den in graden Flächen niederböschenden Basalt scharf abstechenden Curven auf. Ohne petrographischen Uebergang setzen die Gesteine vor einander ab, letzteres erkennt man als Dolerit. Jene Einkerbungen in den Fuss der Wallröther Höhe lassen sich nur als Auszackungen des Basaltrands durch später nachgedrungenen Dolerit erklären. Wäre es umgekehrt gewesen, wäre der Basalt, dessen Böschungslinie steil an die Dolerite herantritt und sogar aus 50—200' grösserer Höhe in ihrer ursprünglichen Richtung weit über sie hinweggehen würde, im feurig flüssigen Strome in die bezeichnete Lage gekommen, so hätte er sich über ihn weithin ausgebreitet und eine noch undurchdringliche Hülle darauf ausgegossen.

Das Plateau von Hauswurz (1314—1475') entwickelt eine weite Basaltfläche. Im S. bei Kauppen und Buchenrode finden sich darauf die Dolerite (1450—1619') und über diesen die Trachydolerite ein; im W. und N. W. verbreitet er sich bis über die Landesgrenze, wo auch die Wiederkehr der oft dargelegten Verhältnisse statt findet.

Im S., W. und N. um Hauswurz kehren die oft beobachteten Beziehungen unter den drei vulcanischen Formationen auf eng begrenztem Raume wieder. In den genannten Richtungen fallen Stromplatten von blauem Basalte von der tiefsten Stelle des Kesselthals bei dem Orte selbst ab, oder sind hier emporgehoben worden. Am Wege von dem Dorfe nach dem Mengfeller Küppel, auf die Höhe des Eschenbachs und nach dem höchsten Hause der Kaupe überschreitet man die drei Formationen in der oft vorgeführten Ordnung. Auf der Ostseite des Dorfs in der Umgebung des Friedhofs erhebt der Dolerit sein Haupt aus dem Basalte und erklärt auch hier die Aufrichtung des letzteren. Weiter gegen N. und O. in der Richtung nach den Spatenhöfen und Brandlos tauchen viele Dolerite auf; die südlichsten von ihnen, so wie auch die am Rödchen und Mengfeller Küppel ruhen nicht unmittelbar auf dem Basalte, sondern auf einer diesen bedeckenden Lage von braunem doleritischem Tuffe, Schutt- und Trümmergestein, welche häufige Basaltstücke von den verschiedensten Dimensionen und Varietäten enthalten. Die Mächtigkeit derselben, so wie des festen Dolerits lässt sich nicht bestimmen, doch ist sie an manchen Plätzen auf 10—12' entblöst.

In dem oberen Theile von Kauppen fallen Bänke von basaltischer Lava gegen S. unter den Dolerit und also auch den höher liegenden Trachydolerit ein.

Die dichte Abänderung des Dolerits herrscht in der Umgebung von Hauswurz bei weitem vor, er wechselt aber auch bis zu ganz grosscrystallinischen Varietäten.

Gleich südlich am Orte, zu beiden Seiten des Hängsberger Wassers, kommt ein Basalt mit senkrechten Säulen vor; er enthält viele Crystalle von glasigem Labradorit. Er gehört allen Eigenschaften nach zu der älteren Abtheilung der neueren Basalte; es scheint hier, als sei er von dem Strombasalt überlagert, wenigstens gehen die Verlängerungen der Schichtenbänke des letzteren weit über ihn hinweg. Am Einfelsküppel erhält das Gestein durch den Feldspath die Porphyrostructur. Olivin ist in einzelnen Individuen und in grösseren Aggregationen reichlich vorhanden.

In der Nähe des Schaichenhofs und der ihm benachbarten Einzelhöfe stellt sich der Dolerit in seinen dichtesten, olivinreichen, phonolitähnlichen Varietäten dar. Auf theils Kurhessischem, theils Gr. Hessischem Gebiete treten die drei Felsgruppen nochmals zwischen Jossa und dem schwarzen Fluss (Mosbach) in denselben Beziehungen auf.

In dem gegen Norden auswachsenden, steil und jäh aufwipfelnden Ast des Vogelsbergs herrscht Basalt vor; auf ihm ruhen wieder die flach verschwebenden Trachydolerite, aber die Dolerite fehlen da.

Noch einmal an dem äussersten Rande des Basalts, in der Sandstein-Bucht, die von Pfaffenrode und Brandlos gegen S. W. in ihn eintritt, baut die Geotectonik des östlichen Vogelsbergs ihre Glieder auf. Um die Bornhaide breitet sich ein vorherrschend basaltisches Plateau aus; an ihrer

O. und N. Seite steigt der Dolerit steil empor. Auf letzterem breitet der Trachydolerit (1564') nochmals die ihm eigene plattgedrückte Kugelsegmentform aus und geht nach den übrigen Weltgegenden bis zum Basalte hinab. Zuletzt sprechen sich diese Verhältnisse noch einmal klar auf der Höhe zwischen Jossa und Pfaffenrode und zwar auf beiden Seiten ziemlich gleichmässig aus. Der Unterbau besteht in einem sehr dichten festen Basalt, auf denselben dürfte eine doleritische Schuttdecke niedergelegt sein, wie wenige ungenügende Blösen errathen lassen; etwa den mittleren Rumpf des Bergs bildet fester Dolerit. Auf diesem erscheinen nahe der Höhe am Uebergang des Wegs von Jossa nach Bornheide horizontal geschichtete Schuttgesteine.

Der obere Theil ist von lichten Farben und gehört nach dem ganzen Habitus dem Trachydolerit an, der als Aschenausbruch vorangehen mochte. Ueber diese Niederlage hinweg entwirft der feste Trachydolerit seine Umrisse (1496'—1515').

Die unteren mit vielen basaltischen Bruchstücken gehören zum Dolerit und deuten wohl auf eine in seine Zeit fallende, durch Basalt und ihn selbst hindurch stattfindende eruptive Thätigkeit nach Ablagerung seiner festen Decke.

Vergleichende Betrachtung

der basaltischen und doleritischen Gesteine.

Während des vieljährigen Zeitraums meiner specielleren Studien über vulcanische Gesteine tauchte immer wieder von neuem die Idee einer Nothwendigkeit der Trennung des Basalts von dem Dolerite auf, wenn sie auch durch die Scheu vor einer etwa unbegründeten Neuerung und viele andere, theils wissenschaftliche, theils im äusseren Leben beruhende Ursachen zeitweilig in den Hintergrund trat. Uebersieht man aber die Fortschritte in der petrographischen Kenntniss so vieler Felsarten isonomischen und anisonomischen Ursprungs oder von metamorpher Natur und die vielfältige oreographische Gliederung der früher unterschiedenen wenigen Sedimentärformationen geschichtlich, dann fallen die Zweifel hinsichtlich der Nöthigung solcher Sonderungen, welche nur als der thatsächliche Ausdruck für eine richtigere, den natürlichen Verhältnissen entsprechende Auffassung gelten können.

Wie viele Gebirgsgruppen gingen aus den Familien des Grünsteins, der Porphyre und der Trappformation der älteren Geognosten hervor, während in neuerer Zeit die Herren von Buch, Abich und G. Rose den Andesit der Anden, im Caucasus und am Ararat unterschieden und letzterer sogar den, dem menschlichen Geschlechte aus den ältesten Zeiten bekannten Granit nach den Forderungen seiner gründlichen Untersuchungen in Granit und Granitit gliederte. Aehnliche Verschiedenheiten entwickelten sich aus den neueren Forschungen über die Gruppe der vulcanoïdischen und vulcanischen Bergmassen, nach welchen sie sich als Trachyte, Phonolithe und Basalte unterscheiden.

Der Trachyt erfuhr in analoger Weise eine Scheidung in sechs wesentlich

abweichende Glieder nach den Forschungen des Herrn G. Rose und geht nach vieler Wahrscheinlichkeit noch weiteren Unterscheidungen entgegen, da man mit diesem Namen noch viele nicht genügend untersuchte Gesteine bezeichnet. Sogar über den Begriff des Trachyts dürften die Ansichten der Koryphäen der Geologie noch getheilt sein.

Einer solchen Sichtung des Materials sehen auch die Basalte entgegen, da man mit diesem Namen, der hergebrachten Gewohnheit gemäss, wesentlich verschiedene Felsarten bezeichnet, wohl nur aus dem Grunde, weil man sie, wie das auch bei den verwandten plutonischen Bergmassen der Fall ist, zufällig oreographisch aggroupirt findet. Von der bestehenden Methode in der Unterscheidung der Varietäten weicht man dabei ohne innere Veranlassung eben so sehr ab, wie auch von der herkömmlichen Nomenclatur auf nicht eben wissenschaftliche und nur willkürliche Weise. Während man bei Trachyten, Porphyren, Syenit, Dioriten, Eklogit, Gabbro, Diabas u. s. w. grob-gemengte, deutlich gemengte, fein- bis dichtgemengte, auch porphyrische Abänderungen unterscheidet, so bezeichnet man hier ganz verschiedene Massen mit dem Namen Dolerit, Nephelindolerit, Leucitdolerit (Leucitgestein)*), feingemengte Abänderungen desselben Gesteins aber als Anamesite mit einem ganz anderen Namen und dichte Varietäten verschiedener Gesteine wieder als ein Gestein, als Basalte. Wie rechtfertigt sich dies grundlose Abweichen von der allgemeinen wissenschaftlichen Classification und Nomenclatur für die älteren plutonischen Gesteine bei den jüngeren ihnen so analogen Eruptivbildungen? Zu einer Vereinfachung und Erleichterung im Erkennen der Sache dient es nicht, und bewirkt, da man zugleich zwei in ihrem Auftreten überall verschieden erscheinende Felsarten mit der Bezeichnung für eine deutlich gemengte Varietät der einen belegt, nur Verwirrung der Begriffe. Basalt und Dolerit sind nach ihrer petrographischen Zusammensetzung, nach den Erzeugnissen ihrer Metamorphose und Zersetzung, nach ihrer oreographischen Vertheilung und ihrer Lagerung allenthalben gesondert. Beide entwickeln die bei so vielen anderen crystallinischen Steinen bekannte Reihe von Modificationen: die porphyrtartige, die gross- oder grobkörnig gemengte, die deutlich gemengte, die fein gemengte, die dicht gemengte, scheinbar einfache Abänderung, denen sich noch die mandelsteinartigen, blasigen, schlackigen, lavaartigen, die Wacken u. s. w. beigesellen.

Sondern sich aber bei näherer unbefangener Untersuchung der Frage die beiden so innig verwandten Gesteine, wie kann man ihnen dann ganz selbstständige Felsgemenge von anderen Mineralsubstanzen, Augit und Nephelin, die ausserdem auch wohl noch mit anderen Feldspathen u. s. w. verbunden sind, als einfache Varietäten zuzählen?

*) Offenbar haben doch hier die das Aggregat zusammensetzenden Mineralien grössere Verschiedenheiten, als in den scharf unterschiedenen Gesteinen altp plutonischer Herkunft die pyroxenischen, amphibolischen Grünsteine, Schillerfels, Hypersthenit, Porphyre u. s. w.

Weiter finden die so oft erwähnten Uebergänge aus einem crystallinischen Gefels in ein anderes nur selten und zwar innerhalb ganz enger Grenzen und zwar nur zwischen ganz nahe übereinstimmenden Felsgemengen statt. Sie sind eben grössten Theils nur scheinbare, indem man sich nicht einmal die Mühe nimmt, deutlich gemengte, wirklich verschiedene Gesteine von einander zu scheiden, die dichten Varietäten derselben aber und die scheinbar homogenen ohne ernste Prüfung bald der einen, bald der anderen Felsart zurechnet, wenn die letzteren nach dem bestehenden Vorurtheile einmal Uebergänge machen sollen. Ferner löst die heute sehr fortgeschrittene Mikroskopie derartige anscheinende in einander übergehende Massen sehr oft in vollkommen deutliche und unzweifelhafte Aggregationen derselben Mineralien auf, welche auch die dem Auge erkennbaren verschiedenen Gemenge darstellen. Uebergänge, d. h. wesentliche Veränderungen in der Association der Gemengtheile grosser ausgedehnter Eruptivgebilde könnte man wohl für möglich halten und dennoch widerspricht die Gleichförmigkeit und Einförmigkeit grosser Ausbruchsmassive einer solchen Annahme gar oft. Gerade die grössten Lavaströme der Trachyte, Basaltite u. s. w. erscheinen von ihrem Ausbruchsorte bis zu ihrem Ende ganz homogen, ganz ähnlich verhalten sich grosse Porphy-, Mandelstein-, Melaphyr-, Diabasverbreitungen u. s. w. Wie sollen nun in einem kleinen Volumen die Stoffe plötzlich wechseln, wie soll z. B. das Gemenge des Phonoliths und Trachyts, in welchen Sanidin in erster Linie und Oligoklas in geringerem Maasse den Character des Gesteins bestimmt, Augit in dem ersteren und Hornblende in dem letzteren als ganz accessorisch vorkommen, in ein Gemenge von Labrador und Augit, zwei sehr verschiedenen Mineralien, in den Basalt, wie man so oft angegeben findet, übergehen? Wo ich auf dem Gebiete der vulcanischen Formationen wirklich verschiedene Gesteine neben einander, selbst in einem scheinbar ganz in sich abgeschlossenen Bergindividuum, gefunden habe, da ergab sich bei näherer Betrachtung ihre Ungleichzeitigkeit, eine Durchbrechung der einen durch die anderen, oder ein schroffes Absetzen gegen einander zu beiden Seiten einer scheidenden Fläche; solche Beziehungen beobachten nicht minder die eben genannten und andere plutonische Gebirge unter sich. Aber auch selbst dann, wenn solche Uebergänge vorkämen, hat die heutige Geologie wohl die Aufgabe der Scheidung solcher Gebirgsarten als eine ganz unumgängliche zu lösen, wenn ihre Centren bestimmt von einander unterschieden werden können. Eine weitere Fortsetzung solcher Vergleiche durch jene Gebiete muss hier wohl unterbleiben.

Noch grössere Schwierigkeiten erwachsen, wenn sich Gesteine eruptiven Ursprungs aus der Verbindung derselben Mineralsubstanzen aus den ältesten geologischen Phasen bis in die neuesten ziehen und an denselben ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Epochen ermittelt werden soll.

Die vorstehenden Erwägungen treten bei sorgfältiger Beachtung der Relationen zwischen den Basalten und Doleriten unabweisbar entgegen. Die

Wissenschaft hat die sehr nahe Verwandtschaft der ersteren, wenigstens mit einem grossen Theil der letzteren, mineralogisch, chemisch und petrographisch nachgewiesen, zugleich aber auch die immer constant wiederkehrenden Unterschiede derselben in den drei ausgesprochenen Richtungen, ferner in ihren Zersetzungserscheinungen, in ihrem relativen Alter und der Lagerung übersehen. Die scheidende Linie zwischen beiden Felsgruppen erkennt man in der Natur, wenn auch nicht immer, doch in der Regel alsbald, und ich erlaube mir daher hier in Veranlassung der geologischen Schilderung der Section Neuhof den Vorschlag einer Trennung derselben in der Petrographie wie in der Oreographie und bin überzeugt, dass der Geologie noch weitere Sonderungen unter noch weniger abweichenden Felsen bevorstehen, wenn anders jemals das relative Alter und die unter den Ausbruchgesteinen aller Perioden bestehende Verknüpfung erforscht werden soll. Ich selbst werde nach Vergleichung der beiden s. g. Basaltite sofort zu einer weiteren Felsunterscheidung schreiten.

Es sei mir nun die Vorführung der Einzelheiten der angeregten Frage gestattet.

A. B a s a l t.

Als Basalte bezeichne ich die Gesteine von den folgenden Characteren, welche zum Theil schon seither als das eigenthümliche Gepräge derselben galten.

1) Schon in der äusseren Gestalt werden manche Eigenthümlichkeiten bemerkbar. Die isolirten über den Boden aufragenden Basalte nehmen sehr oft steile Gestalten, wie sie ja allgemein bekannt sind, von Kuppen und Kegeln an. Dahin gehören u. a. folgende Bergformen: der Pferdkopf, der Wachtküppel, die grosse Nulle, Damersfeld, Rabenstein, kleiner Eierhauk, der Pilster bei Kothen, die Kegelberge zwischen Sinn und Saale und zu beiden Seiten der Ulster u. s. w.; die Basaltkegel in Althessen; viele Formen der Art über die ganze Erde verbreitet. Grosse schöne senkrechte Felsen, wie am Meissner, im Eisgraben auf der östlichen Rhön u. s. w.; mächtige Anhäufungen von Trümmern, wie an der Kalbe auf dem Meissner, Südabhang des Pferdkopfs, am Bieberstein, Schaafstein und anderen Puncten der Rhön u. s. w. In der Decken- und Stromform herrscht meist eine scharfe Horizontalität und Stufenbildung vor, so auf der östlichen Rhön, im Vogelsberg, oder es erscheinen sehr regelmässige schiefe Ebenen. Nur zuweilen kommen bei vereinzelt Bergen und auch Decken plumpe Aufwulstung und Aufballungen vor.

2) Die Structur im Grossen bleibt wie die äusseren Contouren innerhalb gewisser Grenzen bei den Basalten ziemlich die gleiche und fällt auch besonders durch eine grössere Vollendung, Schärfe und Glättung der Elemente auf, aus welchen sie grössere Massive aufbaut. Die Säulen erscheinen an sich regelmässiger, bestimmt sphärisch, conisch oder ellipsoëdisch und parallel geordnet. Bei Auflösung in Kugeln nehmen diese meist glattere Oberflächen an. Die Seitenflächen der Säulenglieder stossen nicht selten in ganz scharfen

Kanten und Ecken zusammen. Gewiss verdient es Beachtung, wenn in den genauen Beschreibungen der Wetterauer Doleritgebiete die Säulenstructur gar keine Erwähnung findet, also gar nicht oder nur unvollkommen daselbst vorhanden ist. Im plattigen oder plattig-schieferigen Massenbau nimmt man manchmal eine sehr ausgebildete Glätte der Schieferung von Thonschiefern gleichkommender Spaltbarkeit wahr, zu welcher noch in manchen Fällen zwei sich regelmässig unter stumpfen und spitzen Winkeln schneidende Nebenabsonderungen treten, die mit jenen schiefernden Ebenen schiefe rhombische und rhomboëdische Prismen bilden u. s. w. Man beobachtet diese Structur sehr ausgeprägt an dem Tannenbergl bei Brand auf der Westseite der Ulster, am Wacktküppel und anderen Orten der Rhön. Wo bei Basalt und Dolerit dieselbe oder ähnliche Einzelform vorkommt, ein prismatisches Säulenglied, ein parallelogrammatischer Block aus massiger und plattiger Ablagerung, oder unbestimmt eckige und gerundete Gestalten mit einfacher oder zusammengesetzter krummer Oberfläche, da zeigen dieselben an ersterem eine weniger rauhe Aussenseite.

3) Die Aggregation im Kleinen stellt sich vorherrschend porphyrisch dar, indem auch da, wo die Grundmasse ihre Gemengtheile kenntlich individualisirt, grössere Individuen der Haupt- und Nebengemenge, wenn sie auch an sich geringe Dimensionen haben und erst unter dem Mikroscope erkennbar werden, einen auffallenden Gegensatz zu ihr bilden.

In den dichteren Abänderungen geht die Grundmasse in scheinbar homogenen, oft sogar hornartigen Zustand über, aber auch dann schwimmen darin selbst mit dem unbewaffneten Auge mehr oder weniger kenntliche Theilchen des einen oder des anderen Gemengtheils; überhaupt möchte die äussere vollendete crystallinische Begrenzung des Augits, selbst in dem dichtesten Teige, als eine wesentliche Eigenschaft angenommen werden dürfen. Die mir bekannten crystallinischen Basalte erreichen im Ganzen seltener so grosses Korn, wie die Dolerite. Merkwürdiger Weise geht man gerade bei den schönsten Porphyristructuren, namentlich in den Basaltporphyren von Sassbach, auf dem Kaiserstuhl im Breisgau, bei welchen die schönen Augite in einer charakteristisch-basaltischen Grundmasse recht eigentlich porphyrtartig ausgesondert sind, von der herkömmlichen Bezeichnung ab und nennt das Gestein wegen der Deutlichkeit einzelner grosser Crystalle desjenigen Gemengtheils, der auch die Grundmasse zusammensetzt, Dolerit.

Auch die Neigung zu einer Schieferung der Masse an sich könnte in häufigen Fällen als eine Sonderheit des Basalts gelten.

Die vollkommen schwarzen Farben kommen mehr auf Kluftflächen und in den Poren als Uebergänge von Mangan in Folge der Zersetzung, als Binnenfarbe des Gemengs vor.

4) In den eigentlich physicalischen Eigenschaften treten die Differenzen beider Steinreihen nicht minder hervor. Die Basalte erscheinen stets oder doch überwiegend matt oder schimmern nur, auch da oft, wo sich grössere

crystallinische Structur zeigt; sehr oft sind sie ganz glanzlos, wie ich glauben möchte, vornehmlich in Folge des Einflusses dichter zeolithischer Substanz, des dunklen Augits und des Mangels jeder Blätterdurchgänge in ihm. Die Analysen deuten noch auf eine andere Erklärung der schwarzen oder schwarzgrünen Farbe, wenn sie häufig Eisen- und Manganoxyside im Basalte angeben, da diese in nichthydratischem Zustande keineswegs zur Erhöhung des Glanzes im Gesteine beitragen. Ihre Farben sind vorherrschend bläulich, bläulich grau, grünlich grau, mehr und weniger in das Schwarze übergehend; man unterscheidet eine Vertheilung von Stellen mit der erwähnten Färbung und solchen mit den lichterem Farbenwechseln des Labradorits oder sie verlaufen für das unbewaffnete Auge auch wohl in das scheinbar Einfarbige. Die so oft geschilderten Specialitäten bedürfen wohl hier keiner Wiederholung.

5) Die vorgeschrittene Verwitterung ertheilt ihrer Oberfläche im Allgemeinen eine lichtgraue und blaue, schmutzig weisse Farbe oder lichtere Nuancen von Braun. In ihren früheren Stadien erscheint das Gestein im Innern sehr oft dunkler als im frischen Zustande, schwarz, braun, gelb u. s. w. gesprenkelt oder getüpfelt. Nach der Auswitterung der zeolithischen Masse präsentirt sich das Gemenge von Labradorit und Augit meist kennbar crystallinisch, später als Feldspathskelett und in den verschiedensten Uebergängen zu Kaolin und Thon; man könnte es daher überhaupt verschleiert crystallinisch nennen, wenn nicht Saussurit an die Stelle des Labradorits tritt. Dieser Umstand hat nicht selten zu der Annahme geführt, Basalt gehe durch Verwitterung in Dolerit über.

6) Manche accessorische Gemengtheile beschränken sich vielleicht allein auf den Basalt; mir ist ein Vorkommen der Hornblende, so wie der übrigen Amphibolformationen, ferner des Bronzits, nur in dem eigentlichen Basalte bekannt. Eben so finden sich, wie es scheint, Sapphir, Hyacinth (Zirkon), Granat (Melanit), Sanidin, Augit in Krystallen und grösseren Stücken (Findloser Berg, Kreuzberg, Rudlos) nur im Basalte. Der Olivin wird vorzugsweise als ein Accessorium des Basalts angesehen, ich werde später auf diese Ansicht zurückkommen. Seine crystallinischen Individuen sind tafelförmig und bei deutlichen Blätterdurchgängen auch späthig abgesondert; in Trachydolerit und anderwärts liegen nur rundliche im Innern dichte Körner und müssen hiernach andere Flächen bei etwa äusserer crystallinischer Begrenzung und andere Achsenverhältnisse vorkommen. Zieht er sich aus dem Basalt zurück, so zeigt das keinen Einfluss auf den allgemeinen petrographischen Habitus. Nach meiner Erfahrung wird er im Basalte in allen möglichen ihm eigenen Varietäten, aber nur sehr selten mit spargelgrüner Farbe gefunden. Glimmer häuft sich wohl in einigen Basalten (Poppenhäuser Calvarienberg auf der Rhön) und Basalttuffen (z. B. Papenberg bei Hofgeismar — Rubellan (?)) sehr an, bleibt aber im Allgemeinen eine Seltenheit; dasselbe gilt auch von dem Chlorit (?). Auch in der Beschaffenheit des Magnet- und Titaneisens liegen vielleicht Differenzen, sie scheinen sich im Basalte in viel feineres Korn zu verlieren; eine

genaue Feststellung des Gehalts derselben in den beiden verschiedenen Gesteinsreihen wäre von wesentlichem Interesse.

7) Wie in so vielen Fällen die äussere und zum Theil auch die innere Crystallisation derselben Substanz verschiedene Formen und Dimensionen der Achsen zeigt, wenn sie in verschiedenen eruptiven Gesteinen (oft schon bei demselben von verschiedenem Alter) oder sedimentären Gebirgsarten stecken, so würde eine genaue Untersuchung der Formen der in Frage kommenden Mineralien auch hier manche unterscheidende Kriterien entdecken lassen.

Auch die beiden Hauptgemengtheile, Augit und Labradorit, beobachten in crystallographischer Beziehung ein denkwürdiges Verhalten. Augit bildet sehr oft, namentlich in den älteren Basalten (Rhön, Böhmen, Westerwald u. s. w.), vollkommen ausgebildete einfache oder Zwillingscrystalle von mikroskopischer Größe bis zu Dimensionen von sechs Linien und noch darüber. Der Bruch ist vollkommen muschelig. Der Labradorit erscheint öfterer in sporadisch oder porphyrisch verbreiteten lamellaren Crystallen, die von seinen crystallinischen Körnern im Grundgemenge in der ganzen äusseren Begrenzung sehr verschieden sind; in deutlichen Gemengen stellt er Körner von ziemlich gleichen Dimensionen dar; ausserdem gehören Wechsel in Saussurit gerade nicht zu den Seltenheiten. Die in neuerer Zeit als wesentliche Theile zu dem Gemenge gerechneten Zeolithe unterscheiden sich in ihren mineralogischen und chemischen Eigenschaften von den im Dolerit vorhandenen; jene enthalten gar keinen oder weniger Kalk, diese mehr oder sind geradezu als Kalkzeolithe zu bezeichnen. Auch in dem crystallinischen Zustand und in der Art der Verbindung mit dem Ganzen gehen sie sichtbar auseinander. Mikroskopische Untersuchungen werden darüber mehr Aufschluss geben. Ausserdem häufen sich überhaupt an Quantität und Zahl der Species die Zeolithe im Basalte mehr. Die zum Aggregate des Gesteins gehörenden Carbonaten der beiden Oxydule und der Magnesia und Kalkerde kommen dagegen im Basalte in geringerer Quantität vor. Die beiden ersteren überhaupt in sehr vermindertem Maasse wegen des oben erwähnten Vorkommens von Eisenoxyd und Manganoxyd, welche vielleicht bei ihrer Ausscheidung aus der alten Verbindung hier die Fähigkeit haben, direct zu hydratisiren. Letzteres geschieht wahrscheinlich auch manchmal rascher bei den Oxydulcarbonaten, da die Hydrate so viel im Innern der Basalte in den entstehenden Bolus eintreten.

In den zufällig durch das Gestein verbreiteten Rinnen, Drusen und Blasen entfaltet der Basalt in ähnlicher Weise einen noch grösseren Reichthum an sauber crystallisirten Zeolithen. Vielleicht macht der dichte Augit den Basalt zu einer stärker mechanisch anziehenden Basis und wirken daher die Crystallisationskräfte hier mehr. Phillipsit fehlt in den Drusen der jüngeren Basalte nur selten und der schön individualisirte Mesotyp dürfte kaum im Dolerite, wo er sich meist zu derben Lagen gruppirt, einmal gefunden werden. Die Vergleichung auf sämtliche Zeolithe auszudehnen, würde hier zu weit führen. Sphärosiderit erscheint sehr wenig an diesen Stellen und Rhodochrosit als

Seltenheit, eben so ihre hydratischen Pseudomorphosen. Die Carbonate der Magnesia und Kalkerde zeigen häufiger schöne Crystalle des Primärrhomboëder und andere flache Rhomboëder besonders in jüngeren Basalten, die letztere Substanz crystallisirt in älteren Basalten an der Rhön u. s. w. öfterer in sechsseitige Säulen oder sehr spitze Scenoëder mit der A-Fläche von vollkommener Durchsichtigkeit. Auch Arragonit kommt in schlanken prismatischen oder nadelförmigen Crystallen von grösster Klarheit vor. Im Dolerit sind sie fast immer zu derben Massen verwachsen. Auch die schönen Gruppierungen und Verwachsungen der hierhin gehörenden Mineralien nimmt man vielleicht nur im Basalte wahr. Gleichbleibende ähnliche Abweichungen sprechen sich in den Mandelsteinen aus; bei den basaltischen sind die Ausfüllungen vorzüglich von Zeolithen, bei den doleritischen vorherrschend von derbem Kalkspath und Arragonit bewirkt.

Bei strengerer Unterscheidung der Basalte und Dolerite wird man finden, welche von den in ihnen vorkommenden Mineralien ausschliessendes oder überwiegendes Eigenthum des einen oder des anderen sind.

8) Aussonderungen. Als weitere charakteristische Aussonderungen für den Basalt stellen sich viele talkerdehaltige Silicate in Drusen und Blasen dar, sie tragen zum Theil das Gepräge des Specksteins, zum Theil das des Seifensteins.

9) Ausscheidungen. In dem mehr abgeschlossenen Innern der Basalte nehmen die thonigen, unplastischen, namentlich eisenreichen Ausscheidungen als Bolus eine jedenfalls mehr vortretende Stellung ein, als im Dolerite; das Verhältniss wiederholt sich namentlich in den Tuffen und Conglomeraten beider Berggruppen. Andererseits geht der Basalt in vollkommen plastischen Thon, der in Klüften, Gesteinabsonderungen u. s. w. geschlämmt wird, über; bei vorhandenen Bedingungen, Berührung mit Kalkflötzen und stagnirender Feuchtigkeit steigert sich der Vorgang bis zur Darstellung von chemisch reinen eisen- und manganfreien Thonen, Pfeifen-, Porcellanthon u. s. w.

Sehr bezeichnend sind die unter günstigen Verhältnissen vorkommenden massenhaften Ausscheidungen von Speckstein, wie ich sie besonders in der Gemarkung Hainzell und am Calvarienberge u. a. O. beobachtet habe.

Ob reine Quarzausscheidungen im Innern vorkommen, vermag ich nicht zu entscheiden; blaue Quarze, die bei der Erstarrung aus dem Mangan oder später durch Metamorphose desselben entstanden zu sein scheinen und sich von den Bruchstücken kieselhaltiger Felsen unterscheiden, beobachtet man zuweilen.

Gewiss sehr merkwürdig ist die seltene Anwesenheit von wasserhaltiger Kieselsäure, nur Hyalith überzieht hier und da den Basalt in spärlichen dünnen Schichten; die übrigen Opale sind dem eigentlichen Basalte gewöhnlich fremd. Aehnliches gilt auch von den amorphen Kieselvarietäten und dem dichten Feldstein.

Eisen- und Magnetkies sind im Basalte nur Seltenheiten.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Basalts sieht man in den lavendel-

blauen und blassindigo- und graublauen Ueberzügen in Blasen und auf Kluftflächen. Die jüngeren Gesteine der Gegend, zumal aber die Basaltdecken des Vogelsbergs (?), sind zuweilen fast durch die ganze Masse so gefärbt; letztere sind indessen, wie bekannt, auch häufig nur blaugefleckt, was nicht leicht mit der besprochenen Erscheinung verwechselt werden kann. Die erdige färbende Masse dürfte wohl grössten Theils dem erdigen Krokydolith angehören; weniger dem erdigen Eisenblau.

10) Zu den aufgezählten unterscheidenden Merkmalen gesellt sich auch noch die nicht geringe Zahl von Thon- und Speckstein-Pseudomorphosen nach Augit-, seltener nach Hornblende- und Olivin-Crystallen und scheint ihre Bildung gerade an die Crystallisation dieser Mineralien gebunden.

11) In einem frühen Stadium der Zersetzung, um nicht zu sagen in dem ersten, verbreiten sich die Hydrate des Eisen- und Manganoxys ziemlich gleichmässig auf capillarem Wege durch die gesammte Mengung und ertheilen ihr eine dunkelbraune oder schwarze Farbe, wodurch sie zuweilen als frisch oder auch vollkommen erdig erscheint. Nachher werden sie durch Gestein der Carbonate, Hydrate und Silicate zwischen ihnen und der Gesteinsoberfläche abgesprengt oder theilweise von ihnen verdeckt.

12) Die Metamorphose im Grossen hält in der Reihe der basaltischen Felsen oft noch das Umgebildete mehr zusammen, indem die neuen Erzeugnisse wieder grösseren Verband zeigen. Ihre Producte sind vornehmlich thonige und kaolinische, von dem Feldspathskelett nach Auswitterung des Augits durch die mannigfaltigsten Modificationen des plastischen Thons, steinartiger Thonaggregate, bis zu licht- und röthlich-gelben und rothen, meist stärker bindenden Lehmen. Die Kalksubstanz häuft sich an den mir bekannten Orten und nach den Schilderungen anderer vulcanischer Gegenden nicht in grösseren Massen an, sie tritt offenbar nur hier und da als reineres Mineral auf, welches bei der Auflösung des Ganzen spurlos verschwindet.

Eine selbstständige grössere Ausscheidung und Bildung von Sphärosideriten und den aus ihnen entstehenden hydratischen Eisenerzen möchte der Basalt für sich wohl selten entwickeln; nach grossartigen Verhältnissen aber findet sie statt, wenn er mit Kalklagern in Contact tritt, wo sich dann zuerst sphärisches kohlen-saures Eisenoxydul bildet und sich in den aus ihm entstandenen, zum Theil sehr schönen und weissen Thon, einlagert und später erst die bekannte Zersetzung erleidet. Man kann aus diesem Umstande auf die Anwesenheit von Kalk unter vielen Basalten des Vogelsbergs schliessen. In Folge der letzteren Ursache sind auf dem Vogelsberge, in der Wetterau (?) und auf dem Westerwald ausgedehnte Basaltlager in s. g. Basaltthon übergegangen.

13) Die Wacken, Tuffe und Conglomerate der hier geschiedenen Gesteine beobachten in ihrem Aeusseren wie in der Zusammensetzung eine ähnliche trennende Grenzlinie, zu deren näherer Angabe mir indessen noch die nöthigen Materialien fehlen. Die basaltischen haben gewöhnlich lichte Farben und neh-

men in ihr Hauptgemenge die sämtlichen aufgezählten Mineralien und Zer-setzungsproducte auf.

14) Basalte schlämmen auf der Dammerde oft Augit- und Hornblende-sand aus.

15) Die kryptogamische Vegetation des Basalts dürfte nach aller Wahr-scheinlichkeit auch Verschiedenheit von der auf dem Dolerit zeigen. Sie er-scheint dort häufiger in lichten Farben, weiss, grau, hellgrau, hellgrün, selte-ner schwarz. Die Erscheinung verdiente wohl eine sorgfältige botanisch-geologische Untersuchung.

B. D o l e r i t.

Der Dolerit kennzeichnet sich in den nachstehenden Merkmalen:

1) Die Reliefformen der einzelnen Berge sind gewöhnlich platt, gedrückt sphärisch, so die blaue Kuppe bei Eschwege, die Doleritpartieen bei Flieden, der Eisenküppel, die Doleritzüge der Magdloser Strasse entlang, die Hügelreihe südlich vom Atzmannstein bei Grossenlüder, bei Kauppen und Hintersteinau, viele Berge der Gegend von Schlüchtern, Salmünster, des Vogelsbergs, der Wetterau. Felsbildung ist seltener und beschränkt sich mehr auf aus dem Boden, Rasen und der Vegetationsdecke vorragende Felsblösen, die aus rauen braunen Knorren und Knauern, überzogen mit einer schwarzen und braunen Decke von Leber- und Laubmoosen, zusammengeballt erscheinen. Ausgedehntere Verbreitungen haben das Gepräge flach gestreckter Decken, auf deren sanft gewölbter Oberfläche gewöhnlich nur vereinzelte, meist quaderförmige, Rollblöcke liegen. An den Gehängen kommen Anhäufungen von Trümmern aller Grössen bis zu ungefügen Ballen von 4—6 Fuss Durchmesser vor, welche sich durch rauhes knorriges Aeussere, so wie durch finstere braune, lederbraune und schwarzbraune Farben als Glieder des Dolerits beurlunden. Es gehören dahin die meisten Doleritmassen der eben genannten Gegenden, des Meissners u. s. w.

2) Die Structur im Grossen steht bekanntlich bis auf die äussere Gestalt der des Basalts sehr nahe, doch herrschen hier meist plumpere Verhältnisse, indem die Säulen häufig grössere Durchmesser haben und die plattige Abson-derung in einen Block- und Quaderbau übergeht. In grossen Verbreitungen des Gesteins spricht sich die bekannte Neigung zur Kugelbildung aus, wie schon der Name Kugeldolerit hinlänglich andeutet. Säulenglieder und Blöcke zerfahren in ein Aggregat von Kugeln und erscheinen die Krater derselben oft wie aus aneinander gereihten Kugeln zusammengesetzt; durch diesen Pro-cess trennen sich sphärische, elliptische und flache Schalen von der Dicke einer Linie bis zu mehreren Zollen von den Blöcken, nicht unähnlich den Auf-krustungen des Brodes oder der Schalenablösung gesottener Kartoffeln. Die Verwitterung folgt häufig der so vorgezeichneten Richtung und die Oberfläche von Einzelblöcken wird rau und uneben, es entstehen oft tief eingreifende Runzen und die Monolithe reissen auf und zerspringen rasch in grössere oder

kleinere Knauern, während die kleineren und grösseren Bruchstücke des Basalts mehr geschlossen und äusserlich glatter bleiben.

3) Das Gefüge im Kleinen stellen die beiden Hauptgemengtheile in ziemlich gleichberechtigter Betheiligung dar; sie vertheilen den Raum unter sich zu nahe gleichen Theilen, jedoch erscheinen hier im Vergleich zum Basalte die Feldspathe mehr als langgezogene Prismen. Sondern sich indessen grössere Crystalle und eine Grundmasse porphyrisch von einander, so ist es der Feldspath, welcher ihr individualisirt entgegentritt und vielfach das Uebergewicht im Gemenge erhält. Die Labradoritcrystalle erreichen ansehnliche Grössen, auf dem Meissner und in der Gegend von Oberzell (Kreis Schlüchtern), zumal an verschiedenen Orten O., S. O. und S. von dem Sparhof, auf der Breitefirst, die Länge von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll. Herrscht der Feldspath vor, so bewirken die grösseren crystallinischen Partikeln ein rauhes, poröses, drusiges Ansehen, eine Aehnlichkeit des Gesteins mit Trachyt. Könnte man nachweisen, dass der Labradorit des Basalts immer gleich Flächen und die Prismen der Dolerite stets die Zwillingsreifung haben, wie oft vorkommt, so hätte man ein sicheres Unterscheidungsmerkmal für beide gefunden. Von der so viel besprochenen grosskörnigen Aggregation finden bei häufiger Kalibergleichheit der verschiedenen Gemengtheile Wechsel in mittleres Korn, in die feinen Partikeln des s. g. Anamesits und in die Atome statt, welche letztere zu einem durchaus innigen und dichten Zustand des Steins, wie z. B. in den Höhen N. W., N. und N. O. an Buchenrode, bei Reinhardt unweit Hintersteinau u. s. w. überführen. Das Verschwimmen in einen glanzlosen amorphen Zustand, wie bei den Basalten, tritt bei noch frischen Massen nirgends hervor, selbst in den dichtesten Varietäten, welche man oft für Basalt ansieht, erhält sich noch starker Schimmer, ein helles Flimmern einzelner Körnchen und Atome und opalisirendes Licht in Verbindung mit einer Hinneigung der Farbe zu verschiedenen Nuancen des Perlgrauen und Blauen und oft einem schmelzartigen Ansehen des Bruchs.

4) Die ersten Stadien der Zersetzung lassen das Gemenge viel deutlicher hervortreten, ohne dass eine vorübergehende gleichmässige dunkle Färbung, wie bei den jüngeren Basalten, in der Masse auftaucht, die hier nur (?) auf Klüften u. s. w. stattfindet. Ueberall herrscht noch Glanz und Licht und kommen dieselben, wie man aus dem eigenthümlichen Schimmer schliessen muss, auch von tieferen Spaltungsflächen im Innern der Mineralpartikeln, selbst in den dichtesten Abänderungen der Gebirgsart, wie denn auch sämtliche Atome crystallinisch sein dürften; der Glanz zeigt sich theils glasartig (schmelzartig), theils perlmutter- und metallartig. Diese Erscheinungen gehen nicht allein aus dem Feldspath, sondern eben so aus dem Pyroxen hervor, der meist, vielleicht immer, ausgebildete Blätterdurchgänge erkennen lässt, von deren Flächen sich dieser intensive Glanz verbreitet, zu dessen Erhöhung auch besonders der Sphärosiderit beiträgt. Ganz dunkle Farben sind selten, sie kommen indessen in Verbindung mit einem glasig-schlackigen Zustand des

Gesteins vor. Der pyroxenische Gemengtheil hat fast immer eine reinere grüne, lichtere Farbe mit Uebergängen in Grau, Perlgrau (?), in Braun, Bräunlich-Grün.

5) Die Verwitterung geht oft, besonders bei grösserem Korne des Gemenges, einen abweichenden Gang, indem sie nicht wie bei dem Basalte die Gemengtheile nach und nach vollständig zerstört, erst Augit, dann Feldspath, und so gegen den Kern vordringt, sondern sie schält, während jene noch im Ganzen ihr ursprüngliches gegenseitiges Verhältniss beibehalten, hauptsächlich in Folge der Hydratisirung der Bestandtheile der beiden genannten Mineralien die Blöcke grosskörniger Abänderungen an der Oberfläche und scheint diese daher bis zu einem gewissen Stadium nur wenig anzugreifen, während ihre Farbe eine finstere braune wird; eine langsame Umgestaltung von aussen nach innen, wie bei Basalt, kommt bei dichteren Abänderungen von kleinerem Korne vor. In letzterem Falle scheinen indessen auch die umsetzenden Agentien unter günstigen Verhältnissen in grösserer Tiefe sehr rasch allen Augit aufzulösen und den Eisengehalt rasch auszuführen, wie dies die Verhältnisse am Eisenküttel, bei Flieden, S. an Hattenhof, in der Gemarkung Hainzell, andeuten. Zuweilen scheiden sich auch grössere Parteen von Manganschwärze aus; das Eisen wird weiter fortgeschleppt als jene. In höher oder überhaupt ausserhalb stehender Binnenwasser gelegenen Parteen ist mir das Hervorragen von Augit auf der Verwitterungsfläche, wie so oft bei Basalten, nicht vorgekommen, wohl aber zeigen die dichteren Abarten eine unebene, körnige, aus Feldspath bestehende Oberfläche mit vielen kleinen Vertiefungen, welche der ausgewitterte Pyroxen hinterlässt. Auch insofern wird die Metamorphose in vielen Fällen einen abweichenden Gang gehen, als die ausgeschiedenen Carbonate der so oft genannten Basen für grosse Zeitdauer, bis auch sie wieder der Wandlung erliegen, durch die spathige Textur den schielenden und schmelzartigen Glanz des Bruchs erhöhen und das Aggregat scheinbar verjüngen. An Tageblösen zerfallen manche Varietäten auch wohl rasch in gleichmässiges Aggregat, nicht unähnlich wie so manche Granite und Porphyre in Grus. Im Allgemeinen häuft sich der Titan- und Magneteisensand mehr (?) an.

6) Basaltische Hornblende, Sanidin (?), Zirkon, Sapphir, schwarzer Augit sind mir in doleritischen Gesteinen, wenigstens in einer Gruppe, die ich als eine ältere ansehe, als Accessorien nicht bekannt geworden. Der Olivin soll nach so oft wiederholten Aussprüchen nur selten sich zeigen, was bei allgemeiner Geltung ein sehr wesentliches Kennzeichen der Dolerite abgeben würde, und in Wirklichkeit wird derselbe in den Beschreibungen der Wetterauer Doleritgebiete nie erwähnt; wir begegnen aber auf der Wasserscheide und in dem östlichen Vogelsberge einer jüngeren (?), häufig mit blasigen Laven und trachydoleritartigen Massen verbundenen Abänderung, welcher sich das Mineral eben so oft wie dem Basalte einmengt, mag sie ganz dicht oder grosscrystallinisch sein, und haben die Grade dieser Zustände, wie man das so oft

bei den Basalten annimmt, nicht den geringsten Einfluss auf das Erscheinen des Körpers. Dagegen häufen sich in den ersteren Magnesiaglimmer (?) und Chlorit, welcher Umstand der Bildung von Olivin könnte entgegengewirkt haben.

7) Ausser den unter 4) besprochenen Eigenthümlichkeiten des Augits verdiente auch noch folgende Beachtung: es kommt selten oder wohl nie hier eine äussere Crystallisation vor und die Partikeln sind von gleichen Dimensionen, während im Basalte die Hauptmasse vorherrscht. Den Farben nach ist Eisen und Mangan nur im Zustande des Oxyduls vorhanden. Daher und wegen des grossen Kalkgehalts ist der Pyroxen des Dolerits wohl nicht Augit, meist Diallag, seltener Hypersthen und träte dieser Umstand mit den Untersuchungen von Durocher (*Annales des Mines, 3 série t. 19, 1841, p. 549* u. s. w.) in Uebereinstimmung, welcher in den Anamesiten Islands beide Körper als Gemengtheile des Dolerits erkannte. Mit dem Blättergefüge und einer Zersprengung des Körpers durch Einführung des Sauerstoffs, durch Carbonat- und Hydratbildung, weniger durch secundäre Silicate in derselben würde das rasche Zerfallen des pyroxenischen Gemengtheils in Verbindung stehen. Weiter erklärte sich der Glanz und die Farbe der Gesteine aus der Anwesenheit der genannten Mineralien. Einen chemischen Grund für die Beimengung des Diallags findet man, wie gesagt, in der massenhaften Ausscheidung des Calciumoxyds im kohlensauren Zustande und in der Anhäufung von kalkhaltigen Zeolithen. Diese Umstände widersprechen der Ansicht, als sei der Dolerit nur eine Metamorphose des Basalts, sie erhalten noch mehr Gewicht, da die mitteleuropäischen Dolerite oft jünger sind, als viele Basalte, und in sehr grossen Trappformationen, wie auf Island, Irland u. s. w., die Ergüsse beider Formationen so oft mit einander wechsellagern und doch wohl eine Metamorphose aus dem jüngeren Gestein in das ältere nicht denkbar sein dürfte. Eben so wenig kann man unter diesen Verhältnissen speciell den Diallag und Hypersthen als Umwandlungen des Augits ansehen. Ausserdem bleiben sich ja die Veränderungen der Massen zu beiden Seiten der scheidenden Linie ziemlich ähnlich und führen nahe zu denselben letzten Producten. Daneben fehlen, was gewiss einen erheblichen Grund abgibt, so weit meine Erfahrung geht, die Speckstein-Pseudomorphosen nach Augit; dagegen weist er, wie Herr Ludwig besonders gründlich beobachtet hat, andere Pseudomorphosen auf: Kohlensaures Eisenoxydul nach Kalkspath und Arragonit u. v. a. Ob Eisenchlorit, Grünerde u. dgl., wie bei abwesender äusserer crystallinischer Begrenzung der Binnenzustand und ihr Vorhandensein in den von den crystalloïdischen Pyroxenpartikeln verlassenen Räumen andeutet, Pseudomorphosen nach Pyroxen sind (Diallag, Hypersthenit), ist nicht unwahrscheinlich; sie werden häufig in den Beschreibungen der Dolerite erwähnt.

Von Interesse wäre die Entscheidung, ob die Grünerde, z. B. die Veroneser, ein Attribut des Basalts (wahrscheinlich) oder des Dolerits ausmacht. Der Apatit kommt vorzüglich dem letzteren Gesteine zu.

Nicht weniger bedeutende Veränderungen gehen im Feldspath der jüngeren

Dolerite vor; er zeigt sich oft sehr durchscheinend, fast durchsichtig, und es finden sich offenbar noch andere Glieder seiner Familie zum Labrador. Oligoklas, Orthoklas und auch Nephelin tauchen hier und da auf und betheiligen sich auch wohl an der Zusammensetzung des Gemenges. Oft überwiegt die Feldspathsubstanz und empfängt das Gestein dann ein unvollkommen glasiges Ansehen oder es häufen sich die Crystalle zu einem Aggregate, in welchem Augit, der häufig die Gestalt runder schlackiger und geschmolzener Körner annimmt, und zufällige Einmengungen sehr zurücktreten. Zeolithe sind dann nicht so constant vorhanden, dass sie als regelmässige Einmengung gelten dürfen oder wohl nur wahre Seltenheiten; die Carbonate hat man wohl als solche betrachtet, indessen tragen sie bei diesen Gesteinen ganz das Gepräge secundärer Entstehung.

8) Als bezeichnende Aussonderungen aus der ursprünglichen Masse bei ihrer Erkaltung kann man nur wenige Stoffe hier aufzählen. Merkwürdig bleibt es, wie manche in dem Basalte häufige Mineralkörper in den mir bekannten Doleriten wenig oder gar nicht vorkommen oder in den gründlichen Beschreibungen entschiedener Dolerite, wie z. B. in denen der Wetterau u. s. w., von Herrn Rudolph Ludwig als sehr selten betont werden, so namentlich Mesotyp, Harmotom, welche wohl nur höchst selten einem Basalte ganz fehlen; des Phillipsits wird in solchen Gesteinen gar nicht gedacht. Eisenkies, besonders Magnetkies findet sich dagegen häufiger.

9) Zu vielen stöchiologisch crystallinischen Ausscheidungen späterer Zersetzungsprocesse wie bei dem Basalte kommt es hier auch nicht und vermindert sich die Zahl der eigentlich oryktognostischen Species wesentlich. In den nahe an der Oberfläche vorkommenden Felsen treten die genannten Carbonate massenhaft, namentlich in strahlig stengliger Verwachsung auf, aber ohne regelmässige äussere Crystallisation, höchstens zeigt sich Kalkspath und Bitterspath in Rhomboëdern.*). Einen bemerkenswerthen Gegensatz sieht man in der häufigen Ausscheidung aller Varietäten des Opals. Neben den Hydraten der Kieselsäure scheint auch mehr amorphe Kieselsäure aus den Doleriten hervorzugehen; sollte sie diesen Zustand in einem der Gemengtheile ursprünglich besitzen? Oft scheiden auch durch Mangan schwarz gefärbte, matte Bolusparteien aus dem Gestein. Sind die Bedingungen zu rascher Zersetzung vorhanden, so zerfällt das Ganze 30—40 Fuss tief in lockeres braunes Haufwerk.

In Beziehung auf die Ausscheidung talkhaltiger Mineralien hält die Binnveränderung beider Gesteine wohl den merkwürdigsten Gegensatz ein: im Basalte bringt sie Talk, Speckstein und Seifenstein überraschend häufig hervor, während im Dolerit ihre unterscheidende Eigenthümlichkeit offenbar in

*) Zuweilen werden Kalkspath und Arragonit aus Kalkstein in durchsetzende Basalt- und Doleritgänge eingeseiht, z. B. am Schiefer- oder Dornberge unweit Grossallmérode.

massenhafter Opal- und Carbonatausscheidung liegt. Man kann hier leicht eine Parallele mit den älteren Grünsteinen auffinden.

10) Die Zersetzung im Grossen führt an der Oberfläche bis zu der oben bezeichneten Tiefe oft zu lockeren, finsternen, braun gefärbten Aggregaten ohne eigentliche Bindung; neben den zurückbleibenden Eisen- und Manganoxhydratausscheidungen werden grosse Massen von amorpher und hydratischer Kieselsäure und den Carbonaten verschleppt und setzen letztere näher oder in grösserer Entfernung ihren Eisen- und Mangangehalt hydratisch, nicht selten als bauwürdiges Erz, ab. Hier und da kommen Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Doleritblöcken vor; der Dolerit erscheint dann ganz verdrängt oder nur in der äusseren Schale oder auch wohl nur an einer Ecke. In grösserer Tiefe haben die schon oben näher betrachteten Vorgänge statt.

11) Die Tuffe und Conglomerate des Dolerits haben überwiegend dunkelbraune, dunkelgrünlich braune und schwarze Farben und gehören ihnen vielleicht auch überwiegend Palagonittuffe an.

12) Dolerit wäscht viel Titaneisensand aus.

13) Die niedere Vegetation auf {Doleritfels hat oft dunklere, ernstere Farben.

Auch örtlich sondern sich beide Gesteinsreihen manchmal voneinander; nach dieser schärferen Trennung kommt z. B. kein Dolerit vor auf der westlichen Rhön, in einigen Basaltgegenden von Hessen, Böhmen, dem Westerwald u. s. f.; in anderen Gegenden sind sie wieder stets mit einander vergesellschaftet, z. B. auf Island, den Faröern, Irland u. s. w. Herr Hartung erwähnt in seiner Beschreibung der Azoren keinen eigentlichen Dolerit.

Auch die wechselseitige Lagerung zeigt im Grossen wie im Einzelnen ein gegenseitiges Abschiessen. Der Basalt gehört in manchen Gegenden anscheinend älteren Eruptionszeiten an und findet sich da in Association mit auffallend verschiedenen Gesteinen, so mit den Trachyten des südlichen Frankreichs, mit Phonolithen sehr verschiedener Gegenden u. s. w. Der Dolerit durchbricht auch in anderen Gegenden die älteren Basalte ohne Zweifel, wie dies u. a. Herr Geheimerath Schwarzenberg an dem Hirschberg bei Grossallmerode beobachtet hat; auf dem Meissner bildet er den obersten Theil des Bergkörpers und überlagert ihn in weithin gestreckter flacher Decke; die Doleritconglomerate der Umgegend von Schwarzenfels schliessen nach Herrn Ludwig Basaltstücke ein, was auch eben so in verschiedenen Doleriten S. W. von Heubach und S. von Sparhof und am östlichen Vogelsberge geschieht. Erwähnung verdient auch der bei weitem grössere und häufigere attractorische Magnetismus des Basalts; Dolerit hat diese Eigenschaften nur an wenigen Stellen in geringerem Grade. Dagegen braust letzterer sehr viel öfter und stärker mit Säuren.

Geht man in der Vergleichung der betrachteten Felsarten einen Schritt weiter, unterwirft man die Dolerite selbst einer solchen, so zeigen auch sie,

wie wir schon sahen, oreographisch wie petrographisch sehr denkwürdige Unterschiede, nach welchen sie sich als ältere und jüngere unterscheiden. Die Beschreibungen der Wetterauer Dolerite erwähnen ausdrücklich, es fehle in denselben der Olivin gänzlich; ihr petrographischer Character liegt ausserdem in der regelmässigen Zusammensetzung aus Labradorit und Pyroxen. Sie kommen auch in der hiesigen Gegend in ansehnlicher Ausbreitung vor. In den Doleriten der Wasserscheide und des östlichen Vogelsbergs tritt dies Mineral aber sehr häufig, stellenweise in grosser Menge auf. Gewöhnlich bildet er Einsprengungen von einzelnen Körnern, örtlich kommen aber auch die dem Basalte so häufigen grösseren Olivinaggregate in ihm vor. Die grösseren besonders abgehandelten Doleritverbreitungen nehmen ihn überall accessorisch in sich auf. Ihre Verschiedenheit vergrössert sich aber noch durch das Hinzukommen von Oligoklas und Nephelin, Magneteisen in kleinen meist mikroskopischen Körnchen und Sanidin. Anfangs hatte diese Entdeckung etwas Ueberraschendes, gleichwohl wiederholt sie sich an sehr verschiedenen Orten und liess daher keinen Zweifel mehr aufkommen. Besonderes Interesse gewährte mir daher die Mittheilung des Herrn vom Rath in dem Decemberheft der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft von 1859, in welcher er eine Beschreibung eines doleritischen Gesteins an der Löwenburg im Siebengebirge gibt, dass einige Localitäten in den grösseren Doleritgebieten der hiesigen Gegend das Material für dieselbe abgegeben hätten.

Nach vielen Schriftstellern überwiegt in dem gewöhnlichen Dolerit, der als ein constantes Gemenge von Labradorit mit Augit angesehen wird, der letztere sehr. Im Gegensatze zu dem angeführten Verhältnisse herrschen in dem an Gemengtheilen so reichen Gesteine die Feldspathe bei weitem vor und dürften die anderen Bestandtheile kaum den vierten (?) Theil des Ganzen betragen. Hängt hiervon die häufige graue, perlgraue, ins Blaue oft durch andere Farben hindurch schillernde Färbung frischer Varietäten ab, welche, wie das unfreundliche, durch Verwitterung äusserlich entstehende Braun, unterscheidende Merkmale abgeben? Nach dem Wechsel der Gemengtheile stehen sie bald dem Dolerit, bald dem Trachydolerit näher.

In diesem Quantitätsverhältniss und in der Eigenthümlichkeit des Oligoklas (?) ist wohl die Neigung zum Zerfallen in Grus begründet, wie denn auch der letztere Körper dem Uebergang in plastischen Thon und bindenden Lehm, Bolus u. dergl., so wie überhaupt der Cohäsion der entstehenden allgemeinen Zersetzungsproducte durch seinen Kalkgehalt entgegenwirken möchte. Eine beachtenswerthe Verschiedenheit beider Gesteine liegt auch noch in der massenhaften Ausscheidung hydratischer Eisenerze und in dem häufigeren Vorkommen kohlsaurer Magnesia und Kalkerde, der älteren Dolerite, von denen erstere sich hier sehr vermindern, sogar fast aufhören; auch kommen die ersteren hier oft nur in der Form von Braun- und Gelbeisenerz auf Drusen und Blasen vor. Auf den Verwitterungsflächen des jüngeren Gesteins entstehen oft Krusten von Schwarmanganerz. Im Allgemeinen werden die

stöchiometrisch crystallinischen Ausscheidungen, ausser den genannten, wahre Seltenheiten.

Ganz besonders in diesem Gesteine tritt der oben erwähnte ungewöhnliche Varietätenwechsel aus deutlich gemengten crystallinischen Abänderungen bis in den dichtesten, hornartigen Aggregatzustand ein und sind diese dem Phonolith täuschend ähnlichen Varietäten besonders reich an Olivin in einzelnen Körnern und in den bekannten Sphäroiden; sie würden sich wegen der optischen Eigenschaften und der Polirfähigkeit gewiss vortrefflich zu Kunstgegenständen mannigfaltiger Art eignen.

Weiter nimmt der ältere Dolerit meist dichte Felsstructur an, der jüngere dagegen oft blasig-porösen und lavaartigen Aggregatzustand.

Von all' den Eigenschaften hängt auch offenbar das fast gänzliche Verschwinden des attractorischen Magnetismus ab. Jenes aus Labradorit, kalkreichem Augit oder Diallag und den anderen bekannten Accessorien bestehende olivinarmer, in der Wetterau, an den in der Section Herbstein-Fulda und in vielen anderen vulcanischen Gegenden vorkommende, auch ältere Aggregat möchte dann den alten Namen Dolerit behalten, während das andere, an Gemengtheilen reichere, wegen der seinen meisten Zersetzungsproducten und den Oberflächen eigenen braunen Farbe oder der grauen und bläulichen im Inneren einen neuen Namen erhalten könnte, der nach näherer Feststellung*) seiner Petrographie auch leicht aufgefunden werden dürfte. Sie überlagern und durchbrechen den älteren Dolerit oder haben Trümmerhaufen aus ihm emporgehoben. Ihre meisten Fragen stehen der Forschung noch offen.

In manchen Schriften finden auch die Wacken eine Trennung von den beiden betrachteten Gesteinreihen und Aufzählung als ein besonderes eigenenthümliches Gestein; bei näherer Beleuchtung der Sache ergibt sich aber, dass unter den dazu erforderlichen Umständen, zumal unter Einwirkung heisser Dämpfe und Wasser, die verschiedenartigsten Eruptivformationen ihre Wacke entwickeln können und dieser Name nichts mehr als eine Varietät derselben bezeichnet; es gibt daher auch Basaltwacken und Doleritwacken u. s. w.

Trennen sich die Hauptgesteine von einander, so scheiden sich auch von selbst die Tuff- und Conglomeratgesteine. Leider kann ich dem Gegenstand noch nicht so weit folgen, als es bei der Wichtigkeit desselben wünschens-

*) In weiterer Consequenz der entwickelten Ansicht wird man auch wohl zukünftig die aus Nephelin und Augit bestehenden Gesteine nicht mehr Nephelindolerit oder Nephelinbasalt nennen, da sie in ihrer ganzen petrographischen Individualität viel zu selbstständig erscheinen, sondern einfach Nephelinfels mit Unterscheidung der vorkommenden Varietäten, als etwa α . deutlich crystallinisch gemengter, β . porphyrtartiger, γ . dichter u. s. w. Hat man doch denselben Grundsatz schon in Beziehung auf den Leucitfels, Analcimit u. s. w. eingehalten. Die Wissenschaft kann nur an Klarheit gewinnen, wenn sie nicht mehr so sehr verschiedene Gebirgsarten mit derselben Benennung belegt.

werth ist. Doch scheint es mir, dass in den Basalttuffen lichtgraue, lichtgrüne, aschgraue Farben, zuweilen ein erdiges Dunkelgrün und seltener die rothe Farbe des Eisenoxyds und die gelbe der Eisenerocker herrschen. Ferner häuft sich Bolus aller Abarten darin. Die Dolerittuffe sind dagegen meist von einem finsternen dunklen Farbeneindruck, am Meissner schwarz, am Rasengärtchen S. O. von Heubach, am Nordabhang des Kiliansbergs, an dem Berg-rutsch bei dem Schoppenhof, bei und in Hintersteinau, am O. Fusse des Elwertsbergs von einem finsternen braungelben Farbenton, ausserdem kommen kaffeebraune, dunkelgrüne palagonitische Parteen von schlackig-glasigem Aggregatzustand vor. Vielleicht gehören die palagonitischen Tuffe grösseren Theils in das Gebiet des Dolerits. Doch verlasse ich den Gegenstand hiermit wieder, theils weil in meinen Territorien eigentliche Tuffe und Conglomerate nur wenig vorkommen, theils auch deshalb, weil die Materialien zu einem tieferen Eingehen auf die Sache noch zu unvollständig sind.

Nach Aufzählung dieser wohl nicht unerheblichen Verschiedenheiten zweier so wichtigen Bildungen, die sich indessen mit dem Gesagten nicht abschliesst, sondern noch einer beträchtlichen Erweiterung aus nahe liegenden Gründen entgegengeht, dürfen wir wohl zu einer Kritik der über einige der besprochenen Punkte herrschenden Ansichten übergehen.

Die Salbänder und peripherischen Schalen von Gängen und Kuppen sollen oft aus Basalt, dagegen das Innere aus Dolerit bestehen. In solchen Fällen läge die ganze Verschiedenheit nur in der mechanischen Anordnung der Theile, welche im Inneren in Folge einer langsameren Abkühlung regelmässiger vorgegangen wäre. Wie lassen sich aber dann die hervorgehobenen gewichtigen petrographisch - mineralogischen oder chemischen Differenzen erklären? Man nennt alle dichten Gesteine der neueren Eruptionsepoche Basalt, wenn sie nur dunkle oder schwarze Farben haben, und doch finden in diesen dieselben Unterschiede statt. Dazu erwägen wir noch weiter, in wie vielen Fällen schmale Gänge und zwerghafte Kuppen von Basalt (besonders häufig auf der Rhön) und Dolerite (Nephelindolerit von Meiches u. v. a.)* nicht dicht sind, sondern gerade die grossartigste Crystallisation zeigen, auf welchen Umstand ich schon bei anderer Gelegenheit hingedeutet habe und der unzweideutig beweist, dass die Crystallisation solcher Gesteine vielfach noch von anderen Factoren, als einer allmäligen Erkaltung, abhängen muss. Die Abwesenheit des Olivins ist keineswegs im Dolerit so allgemein und charakteristisch, als viele Schriftsteller aussprechen. Bei den vielen constanten abweichenden Eigenschaften können auch ihre Verschiedenheiten nicht in vorge-rückten Graden der Metamorphose des Basalts beruhen, da ja gerade er oft der ältere ist, und besonders die jüngeren Gesteine derselben müssten ver-

*) Die Erscheinung wiederholt sich bei so vielen kleinen Lava-, namentlich Trachyt-lava-Strömen.

fallen sein. *) Die geäusserten Zweifel schwinden keineswegs bei der Vergleichung der Beschreibungen, Begriffsbestimmungen der hierher gehörenden Phänomene von den bedeutendsten Petrographen unserer Zeit; durch die meisten Schriften zieht sich gleichmässig eine gewisse Unklarheit über den Gegenstand. Der Thatbestand kommt darauf hinaus: Es gibt gewisse petrographisch-mineralogische Centren, die wesentlich verschieden sind und die in der vollkommenen crystallinischen Beschaffenheit den Gedanken an Uebergänge aus Basalt in Dolerit und umgekehrt ausschliessen; dagegen verlaufen dieselben aber wohl peripherisch, in dichteren Abänderungen wirklich, aber wohl grösseren Theils nur scheinbar in einander. Die Vulcanographie darf daher wohl zu einer Unterscheidung unter den gedachten Erscheinungen schreiten, nach welcher Basalt und Dolerit für die Zukunft wesentlich getrennt werden, selbst wenn auch die Verschiedenheit derselben nur auf einen Varietätenwechsel der Gemengtheile hinauskäme, wo sie aber hier doch einen viel höheren Grad, nämlich den der Abweichung der verschiedenen Feldspath- und Pyroxensubstanzen von einander, erlangt, welcher in der Lehre von den plutonischen Gesteinen allenthalben zu petrographischen und oreographischen Sonderungen Veranlassung geworden. Hier wie dort drängt die Nöthigung zur Beachtung solcher Unterschiede, zu denen noch Isomorphismus oder Heteromorphie der Basen, der Totaleindruck im Grossen und die Art der Verbreitung über die Erde ihre Beiträge liefern, wenn anders die Geologie die wichtigsten Fragen, welche sich an die plutonischen und vulcanischen Gesteine knüpfen, lösen soll.

Noch bestimmtere Marken hält der Basalt auf den mir bekannten vulcanischen Gebieten gegen den Trachyt ein. Die Structur, auf welche ja eben bei den Trachyten so sehr der Ton fällt, unterscheidet ihn eben so sehr wie die petrographische Zusammensetzung, zumal gegenüber den älteren Basalten. Wie weit etwa die Dolerite als verbindendes Glied dazwischen treten, lässt sich aus dem Vorstehenden ersehen. Sollte in der That überall keine feste Grenze zwischen sauren und basischen Gesteinen existiren?

Im Anschluss an die vorstehenden Betrachtungen möchte ich mir noch einen Vorschlag in Betreff des Trachyts erlauben. Diesen Namen führen viele petrographisch ganz verschieden zusammengesetzte Gesteine, als z. B. nur aus Sanidin bestehende, aus Sanidin und Zeolithen zusammengesetzte, wieder solche, die neben Zeolithen oder ausschliessend noch andere Feldspathe, Hornblende oder Augit in das Gemenge aufnehmen, Gesteine aus Oligoklas und Hornblende gemengt, die in Ungarn, Siebenbürgen, Mexico als eine in sich abgeschlossene, namentlich durch ihre eigenthümliche Erzführung characterisirte Formation darstellen u. s. w. Sollte es nicht Zeit sein, dass die Wissen-

*) Die vulcanoïdischen und noch mehr die neu vulcanischen Massen neigen offenbar mehr zu der Umbildung und der gänzlichen Auflösung, als die plutonischen Erzeugnisse.

schaft diese Verwirrung der Begriffe beseitigt? Man sondere wenigstens die Gesteine von einander, welche nicht einen Hauptgemengtheil mit einander gemeinschaftlich haben, z. B. die Sanidingesteine, von den Oligoklas-Hornblendegesteinen u. s. w. Allerdings gibt es Gesteine, die, wie ich mich ausdrücken möchte, randlich durch Zu- oder Abnahme, durch Ausfall eines vorhandenen Gemengtheils und Aufnahme eines neuen wohl Uebergänge bilden. Dagegen erscheinen aber auch centrale Gesteinerstreckungen, in welchen auf grosse Räume hin unveränderlich die grösste entschiedenste Homogenität herrscht. Soll die Geologie diese petrographischen Centren nicht von einander trennen? Werden wir fortfahren, das Studium der Trachyte mit einem Sanidinfels zu beginnen, um uns plötzlich in der Anschauung eines Oligoklas-Hornblendesteins zu überraschen? Die Frage löst sich offenbar in strengster wissenschaftlicher Gestalt durch Anschluss der Petrographie der älteren und neueren vulcanischen Gesteine an die Systematik der plutonischen Gesteine, um so befriedigender, da der Name nur eine Structurart bezeichnet, welche oft sogar in dem Gestein Sanidinfels, von welchem der Name ursprünglich abstammt, anderen Structurvarietäten, der porphyrtigen, ganz dichten u. s. w., Platz macht, wodurch der Fels ganz den trachytischen Character verliert.

Schon oft ist die Aehnlichkeit der Sanidinite mit der Granit- und Felsit-Porphyrgruppe betont worden; man bezeichne daher, damit der schöne und geschichtlich eingebürgerte Name Trachyt einer Felsgruppe erhalten bleibt, die vulcanischen, vorherrschend aus Sanidin, Orthoklas, (Oligoklas ?) u. s. w. (?) dargestellten, Felsarten mit demselben. Die übrigen Gebirgsarten der neueren Eruptivzeit unterscheide man in erster Reihe nach den übrigen Feldspathen, in zweiter Ordnung nach der pyroxenischen oder amphibolischen Einmischung. Man bewirkt hierdurch ihre Zusammenstellung mit den analogen, pyroxenischen und amphibolischen Gruppen im plutonischen Reiche und kann auch zugleich dem Specifischen der neovulcanischen Epoche den entsprechenden Ausdruck verleihen. Nähme man ausserdem noch eine neue Varietät in die Petrographie der letzteren auf, eine trachytische, so würde dann für den Anfänger in der Geologie und vielleicht auch für manchen gewiegteren Geologen diese Methode manche Nebel zerstreuen, die auf diesem Theile der Gesteinlehre noch ruhen. Es wird dann kein Missverständniss mehr obwalten, wenn man bei den beschriebenen Gesteinen, etwa Basalt (?) und Dolerit, eine trachytische, bei jenem aus Oligoklas und Hornblende gemengten Gestein, welches man als Oligoklas-Hornblendefels bezeichnen könnte, ebenso eine trachytische Varietät unterscheidet. Wie man so die rein petrographischen Schwierigkeiten leichter überwindet, so gruppiren sich denn auch diese geotectonischen Glieder wieder oreographisch leichter nach Vulcan-Epochen und Formationen.

Oft hat man die s. g. Basalt- oder Trappformation in ihren Gliedern mit den plutonischen Reihen verglichen, namentlich Trachyte und Phonolithe mit der granitisch - porphyrischen Familie, den Basalt mit dem Melaphyr. Setzt man den Vergleich fort, so dürften die Dolerite wohl den pyroxenischen

Grünsteinen zur Seite gestellt werden. Die neuvulcanischen Hornblendegesteine könnte man dann, in so fern sie basischer Natur sind, den amphibolischen plutonischen Gruppen vergleichen.

Auch finden sich wohl Anhaltspunkte zur Vergleichung der Felsarten von geringerer Ausdehnung in beiden Gebieten.

III. Trachydolerit.

Die trachydoleritischen Felsarten der Wasserscheide und des Vogelsbergs schliessen sich im Wesentlichen an die Gesteine an, wie sie durch die Herren von Buch, Abich und G. Rose u. A. bekannt geworden sind, sie enthalten aber auch wieder manche denkwürdige örtliche Eigenthümlichkeiten. Die Trachydolerite der westlichen Wasserscheide und der Breitfirst fanden schon in dem Jahresberichte der Wetterauer Gesellschaft von 1845—1846 in der Abhandlung: „die vulcanoïdischen Massen der Breitfirst, Wasserscheide zwischen Fulda und Mainstromgebiet u. s. w. vom Fabrikinspector R. Ludwig in Schwarzenfels“ eine umfassende Schilderung. Das Gestein könnte z. Thl. fast nur als ein crystallisirtes Feldspathglas mit wenigem Augit oder Hornblende und Magneteisen angesehen werden, in welchem Sanidin und, wie es oft den Anschein gewinnt, auch der gewöhnliche Orthoklas zur ausgedehntesten Entwicklung kommt, und welches durch seine grosscrystallinische Structur auffallend von den meisten ähnlichen Erscheinungen abweicht.

Nicht selten glänzt hier und da ein kleines, dünnes weisses Glimmerblättchen. Das Magneteisen zieht sich aus beträchtlichen Massen des Vorkommens am Kiliansberg, grossen Nickus, Breitfirst u. m. a. O. ganz zurück; eben so fehlt der Olivin in dieser Gegend ganz. Nach R. Ludwig überwiegt der Natronfeldspath fast allenthalben und besteht das Gestein überhaupt im Mittel aus 10—18 % Augit oder Hornblende, 4—5 % Magneteisen oder 10—15 % rothes Eisenoxyd, den anderen Antheil liefert der Feldspath.

Wo das Magneteisen vorkommt, bildet es auffallend grosse, einen viertel- oder halben Quadratzoll haltende Blätter. Als Seltenheiten beobachtet man in den Poren kleine prismatische Apatitcryställchen. Ausser den zum Gemenge gehörenden Mineralien beurkundet die Felsart die äusserste Armuth an solchen Vorkommnissen und nicht minder in Betracht der Zersetzungsproducte. Diese beschränken sich auf matte, erdige, weisse, graue oder schwach durch Eisen und Mangan gefärbte thonige kieselige Ausscheidungen, die theils durch das Gestein auf Poren und Drusen vertheilt sind, theils die Wände der Blasen dünn überkleiden. Selbst die Säuren lassen keine kohlen saure Aussonderung aufspüren. Nur zwei Handstücke mit vielem rothem schlackigem Augit vom Kiliansberg brausten mit Säure auf und mochte dies Verhalten in dem Kalkgehalt der Substanz ihre Erklärung finden. Allein Hyalith siedelt

bei Eichenried selten als bescheidene Wandbekleidung der Blasen in der kleintraubigen und nierenförmigen Gestalt in höchster Reinheit oder in erweiterten Poren, wohl in Folge der Einwirkung des zersetzten Augits und des ausgeschiedenen Eisengehalts braun und undurchsichtig, in zerfressenen stalactitischen und stalagmitischen Formen an, die z. Theil auch nur Reste von Pseudomorphosen des Augits sind (?).

Am Eisenberg bei Eichenried kommen auch Anhäufungen von traubigem und nierenförmigem Braun- und Gelbeisenstein vor. Die erwähnten Eigenschaften erhalten um so grössere Bedeutung, als die kleinen Fragmente und Stückgebirgsmassen von verschiedenen Doleritvarietäten, namentlich sehr dichten, festen und glänzenden, welche die trachydoleritischen Laven bei Eichenried, in den Schächten von Veitsteinbach, am Kirschberg bei Hutten u. s. w. umschliessen, oft sehr viel Kohlensäure entwickeln und secundäre Substanzen, namentlich chloritische, besonders dunkelgrüne und schwarze, erdige Aussonderungen, und auch Olivin häufig enthalten. Bei vorsichtiger Behandlung der Basalte und Dolerite vor dem Löthrohr blähen sich die zeolithischen Bleimengungen auf und die Carbonate bersten und blättern auf; in den Trachydoleriten habe ich noch nichts Aehnliches beobachtet.

Der Beobachter erkennt daraus, wie die Trachydolerite den Dolerit und z. Thl. den Basalt durchbrochen und seine Bruchstücke in die gegenwärtige Oertlichkeit versetzt haben.

Die wichtigsten oreographischen Momente habe ich schon oben vorgeführt, die der Formation specifische Geotectonik spricht sich in den folgenden Thatsachen aus.

An dem äussersten Rande einer Basalt- und Dolerit-Verbreitung stiegen die schönen Trachydolerite des Frauensteins, Königswalds, durch diese Felsen empor und thürmten sich gegen N. O. und S. O. hoch in sich selbst auf, vielleicht unter Einwirkung der eingekneteten Basalt- und Dolerit-Fragmente, eines der steilsten Berggehänge der Gegend darstellend. Gegen W. verlaufen sie in die gegen N. kreisförmig abgeschlossene Hochplatte von dem Sparhöfe. Wenn diese Localität, freilich ohne Unterstützung der nöthigen Terrainaufschlüsse, an die Schüsselform einer Caldeira erinnert, so tritt dieser Eindruck noch weit schärfer in der kreisrund begrenzten Fläche zwischen dem Kilianshof und dem Kiliansberg und dem Sparhöfer Küppel entgegen. Es zieht sich um beide eine sanfte, dort gegen S., hier gegen S. W. geöffnete Umwallung. In dem nördlichen Theile derselben könnte man den Rest eines einst aus vulcanischem Auswurf und Schlacken aufgebauten Craterrandes vermuthen, in welchem der Kiliansberg, der Sparhöfer Küppel und die sie begleitenden parasitischen Bergwarzen kleine aus Asche und dem sonstigen Eruptionsmaterial aufgerichtete Ausbruchscratere darstellten. Die trachydoleritischen Ströme wendeten sich gegen S. W. in ein Halbbecken von Dolerit, nordwärts durch die Dolerite der Eichenrieder Höhe, S. von dem Fulder Wäldchen begrenzt. In dem Gemeindewald O. an Eichenried und in dem Rücken, an

dessen nördlicher Seite Eichenried liegt, beurkunden sich verschiedene Ausbruchstellen; dort stiegen die Massen nur bis zur Atmosphäre empor oder breiteten sich als Kuppenaufsätze oder Seitenauswüchse über und neben ihren Ausbruchscanälen aus, hier flossen sie gegen W. und S. W. in Strömen die abhängige Oberfläche hinab. An den Durchbruchöffnungen lagern grossartige Trümmerhaufen des Dolerits oder diese sind in die Laven eingebacken und bilden Riesenconglomerate.

Wir sehen hier die letzten Denkmale aus einer vorübergegangenen Periode vulcanischer Thätigkeit, welche das so allgemeine Gesetz der Vulcane aussprechen, dass meist nur seitwärts von den Aschenkegeln Ausströmungen geschehen und diese, falls sie nicht im eigentlichen Sinne des Worts im Boden stecken bleiben, sich in den meisten Fällen ganz excentrisch nach einer Richtung in die Länge ziehen. Auch sieht man schon hier, wie bei fast allen trachydoleritischen Vorkommen, von Heubach bis zum Thale des Steinbachs und der Jossa, dass die Stelle, wo sie auftreten, ostwärts gelegen ist und ihre Laven von da über ein gegen S. W., W. oder N. W. geneigtes Terrain in grösserem oder geringerem Parallelismus verbreiten, wie alle Laven, die auf schiefen Ebenen strömen und erkalten.

Der Trachydolerit am Kirchberg S. O. an Hutten stimmt in Farbe und sonstigen Eigenschaften mit den eben betrachteten Gruppen nahe überein; als besondere Eigenheit macht sich indessen oft ein hoher Grad eines schwammigen Aggregatzustandes mit allen Attributen der Schlacken bemerklich. In ihrer Begleitung fällt ein grelles, buntscheckiges Ansehen, von gelben und braunen Flecken der Eisenoxydhydrate herrührend, besonders auf. Dieser Prototyp einer vulcanischen blasenreichen Schlacke enthält Bruchstücke aller Varietäten des festen Dolerits und von gelblichen, bräunlichen und grünlichen Tuffen, mit grauen und braunen Flecken, welche theils jenen, theils diesem angehören dürften. Das chemische und petrographische Verhalten der Einschlüsse und der umgebenden Masse zeigt sich ganz so wie bei den so eben betrachteten Erscheinungen.

An einem Schonungsgraben auf der Nordseite findet man lose Tuffblöcke, welche schön crystallisirten Analcim entfalten. Offenbar entsteigen diese Gebilde einer Oeffnung an der Südseite des bereits früher erwähnten Doleritrückens, staute sich gegen S. nach Einwirkung der gedachten Einschlüsse fast senkrecht auf und ergoss sich dann westwärts in den früher bezeichneten in dem Dolerit gesenkten Thalwinkel von Hutten.

Der aus S. W. gegen N. O. gerichtete Zweig der Huttener Höhe dürfte in seiner höchsten eben gegen N. O. gelegenen Stelle (1628') seinen Ursprung haben, von wo auch das Terrain eine Einsenkung gegen den von Hutten nach Rückers führenden Fahrweg (1566') macht. Ihr westlicher aus S. O. gegen N. W. verlaufender Ast hat allem Anscheine nach in der (sehr unästhetisch benannten) „ledernen Hose“ seinen Anfang und verzweigt sich erst weiter gegen W. zu einer Gabel über das weite alte Tafelland des Dolerits. Die

Auflagerung und die einander überdeckenden Bergmassen sind früher bereits erwähnt worden. Die auf der nördlichen Abdachung des Gebiets, einer Seitenstufe des Dolerits, aufgesetzte, abgestumpfte conische Gestalt des Fliegenhäubchens reiht sich ebenfalls diesen Gebirgsgliedern ein.

Dem südwestlichen Vorsprung von der Dolerittafel des Breitenfelds sind noch zwei flache Kuppen von Trachydolerit aufgesetzt. Felsblösen sind gar nicht aufgeschlossen, über Ackerflächen ziehen sich die zu Mauern zusammengelegten Blöcke und in ihnen erkennt man die lichtgefärbte trachydoleritische Erde und die kleineren Trümmer des Gesteins. Die nördlichere erstreckt sich als ein flacher schmaler Rücken aus S. W. (1508') gegen N. O. und kommt in ihrem gesammten petrographischen Verhalten noch mit der Eichenrieder Gruppe überein.

Die südlichere Erhöhung grenzt schon äusserlich fremd gegen sie ab und stellt sich in der im westlichen Vogelsberg mehrfach wiederholten abgeplatteten Kugelsegmentform oder in der Gestalt der beim Regen auf Wassern entstehenden Blasen dar. Man kann namentlich in den gegen W. bis zum Gomerzer Stall ausgestreuten Blöcken eine dichte Grundmasse aus Oligoklas (?), wenigem grauem Augit, sehr spärlichem Titaneisen und seltenen kleinen hell glänzenden Glimmerblättchen unterscheiden. Darin liegen klinorhomboidische Feldspathstacheln von trüber Durchscheinendheit, die eine sehr grosse Neigung zur Verwitterung zeigen, durch welche sie Porcellanfarbe oder die Nuance von Weiss, wie sie verwitterter Apophyllit hat, annehmen. Zerstreut durch die Masse kommen Ansätze zu Hyalithen vor, ebenso Parteen von Quarz. Häufige Olivine, in der Farbe des Spargelsteins, überraschen in der im Allgemeinen grauen Masse. Apatit fand ich nur an einer Stelle. Der Wechsel des Feldspaths und das Erscheinen des Olivins zeigen eine nicht unwesentliche Abweichung von den seither untersuchten Gesteinen und gesellen sie den im östlichen Vogelsberg verbreiteten zu.

Mit demselben Character treten die Trachydolerite und Grausteine in dem Gebiete der Karte selbst auf und wechseln durch alle ihre bekannte Varietäten. Zunächst treten sie uns an dem östlichen Rande der Vogelsberger Basalte und Dolerite, an der Triasgrenze, entgegen.

An der N. u. O. Seite des Storker-Küppels zeigen sie die wulstenförmige steile Ansteigung, nach den übrigen Weltgegenden hin verflachen sie, wie bereits dargestellt wurde, und sind über die, von den beiden Massen einst dargestellten, schiefen Oberflächen geflossen und auf ihnen erstarrt. Vielleicht besteht die nordwestliche Seite der Höhe aus Aschenaufwurf. Wäre der Gedanke an die Caldeiraform gestattet, zu welcher sich die Hochtafel in der Umgebung des Vereinigungspuncts des Storker Fahrwegs mit dem Hintersteinauer abzugrenzen scheint, wie oben schon angedeutet wurde, dann würden sich nach allen Seiten flache, jetzt freilich durch Verwitterung ganz verwischte Cratereinböschungen auch in diesen Massen darstellen, mit Ausnahme der

westlichen Seite, welche eine Lücke in denselben bildete, durch welche Strömungen thalwärts stattgefunden haben können. Die Storker Höhe dürfte unter dieser Voraussetzung ein Auswurfkegel am S. O. Ringe gewesen sein. Nicht ohne weitere Beziehung blieben dann die vielen von da tiefer, westlich u. nordwestlich über das Gehänge verstreuten colossalen Doleritblöcke, unter ihnen Kugeln bis zu 5 Fuss Durchmesser; sie erweckten die Idee, es seien einst am nördlichen oder südöstlichen Bogen Explosionscrater ausgeblasen worden.

Am Storker Küppel und dem etwas von ihm nördlich gelegenen Arzwalde kommt der Trachydolerit wahrscheinlich mit der Trias und zwar dem Röth in unmittelbaren Contact.

Die extensive Seite entwickeln die so interessanten Gebilde am meisten auf der von hier gegen N. gelegenen, westlich von dem Steinbach, nördlich von dem Hauswurzer Wasser (der Kemmete) und in O. von der Trias begrenzten Hochfläche. Auf ihr tritt ein System von den Hügelgestalten, die oben mit abgeplatteten Kugelsegmenten oder Regenblasen verglichen wurden, 12 an der Zahl, zu einem wellenförmigen Boden zusammen. Zur geologischen Auffassung führen am sichersten die nördlichsten von ihnen, das Knöschen nördlich an Buchenrod und die zwei Bodenwölbungen S. an Kauppen. Wie der Durchschnitt des Thals um Hauswurz und die vielen basaltischen Getrümmer im Bereich der letzteren beweisen, sind diese entschiedene Aus- und Durchbruchsorte und können wir aus ihrer Analogie Schlüsse auf die südlicheren im Inneren gedachter Fläche liegenden Protuberanzen machen. Sie kennzeichnen sich alle als Eruptionspunkte, von welchen aus nach einer oder mehreren Richtungen Lavenergüsse statt fanden. Von dem Knöschen strömte ein solcher gegen S. W.; von den beiden Höhen bei Kauppen ergossen sich die Laven gegen W. u. N. W. Auf dem Knöschen sind einige anstehende Parteen, welche eine horizontale Sonderung in Bänke zeigen. S. von den genannten Punkten, auf der Nordseite des s. g. Seifengrundes, westlich an Buchenrode liegen die Lavenblöcke in Linien gereiht, in denen die Verbreitung der ehemals zu Tage gehenden Lavenbänke und ihre Neigung verfolgt werden kann. Vom „dicken Strauch“ (1548') S. an Weidenau haben sich die Ströme gegen N. W., N., N. O., und gegen S., von dem „neuen Feld“ (1547') gegen N. u. S. und O. bis zur Berührung mit den von der Kaupe herabgekommenen Massen verbreitet. Sie bilden den Abhang bis zum Hängsberger Wasser ohne Unterbrechung. Gegen S. vertheilen sie sich in zwei Zweige, von welchen einer den Dolerit von Reinhards in südwestlicher Richtung, nach dem Sichelborn zu, und der andere in südöstlicher Richtung nach der Bärenseife bis zur Thalsohle umgabelt. Gegen das Hängsberger Wasser hinab breiten sich über den Nord-Abfall dieses Terrains weite Triften aus, auf welchen zahlreiche Trachydoleritblöcke die eben berührte Anreihung in Curven oder grade Linien, je nachdem die Bergböschung krumme Oberfläche oder geneigte Ebenen bildet, beobachten. Von diesen Linien rückwärts bergan findet man wohl in der allgemeinen Bodenneigung plötzlich für Raine von 3—4' Höhe eine sehr viel

steilere Böschung. Diese sich an den Bergseiten hinziehenden Stufen deuten auf ehemaliges Ausgehen von der Zerstörung mehr widerstehenden Lavenbänken, ihre Köpfe lösen sich allmählig aus dem Verband und gleiteten bergab, ihre verlassene Stelle wurde von dem Schutt der zerstörbaren, höheren Etagen überrieselt und mit Pflanzenwuchs bedeckt. Durch die Waldungen dehnen sich derartige Blockreihen, vielleicht auch wohl kleine Anstehen aus, man kann ihnen aber nur schwer nachgehen; auf den Wiesen und Ackerflächen haben sie oft keinen erkennbaren Zusammenhang mehr, da man hier diese Felstrümmer auf der Ackercultur unzugängliche Felsblößen, wodurch diese der Beobachtung entgehen, und in lange Reihen und Mauern zusammenträgt. Von der Carlshecke zieht ein flacher Rücken, gegen S. O. höher aufgerandet, gegen N. W. sanft absinkend, über den Kohlwald bis zum tiefsten basaltischen Thalrand des Steinbach-Thals nieder.

Durch den Oberwald und über die grosse Schneide sind vier solche Hügel vertheilt, auf der südöstlichen Partie des letzteren gehen einige übereinander liegende Etagen von horizontalen Lavenbänken zu Tage; eine ähnliche Lage der Schichten resultirt aus der Anhäufung der Quadern auf der Ostseite des Arzwalds (1587'). Ziemlich in der Mitte dieser Punkte steigt eine namenlose Bodenerhebung (1640') auf; von ihr aus gingen nach vieler Wahrscheinlichkeit ganz flach schwebende oder horizontale Sirömungen in allen Richtungen bis zu den letztgenannten Orten und dem Seifengrunde.

Zieht man alle steil geneigten, schwebenden und horizontalen Elemente der Formation in ein Ganzes zusammen, so bildet diese Reliefplatte auf der verdeckten Oberfläche von Basalt und Dolerit einen Aufsatz, wie ein Zuckerguss auf einer Torte.

In den Bodendepressionen zwischen den durchgangenen Höhen, entblösten Wässerungs- und Waldschonungsgraben Anhäufungen von lichtgrauer, z. Thl. schmutzig weisser Masse, welche nach oben in einem mehr oder weniger humosen Wiesen- oder Waldboden, nach unten hier in ein aschenartiges Haufwerk mit Lapilli (?) übergehen, anderwärts aber eine thonartige Beschaffenheit oder Consistenz gewinnen. Eigentlicher Lehm und Thon fehlen wohl ganz (?) auf trachydoleritischen Oertlichkeiten, da die grosse Porosität des Gesteins die Wasser zu rasch nach allen Seiten abführt. Nur in den tiefsten Einsenkungen im Seifengrunde und am Hängsberger Wasser zwischen Weidenau und Hauswurz sieht man torfige Sumpfpartigen von erheblicher Ausdehnung; aus diesem Grunde fehlen auch namhafte Quellen auf dem trachydoleritischen Boden. Gegen N. W. setzt das Terrain in das Grossh. Hessische über, und dürften der Dreiherrnstein und der alte Hain Ausgangspunkte desselben sein.

Nördlich des Hängsberger Wassers erhebt sich der Trachydolerit in zwei der beschriebenen Hügelformen, im Eschenbach und in der Mengfelder Kuppe, und erreicht in mit abnehmender Höhe breiter werdenden abgestumpften Rücken gegen W. die aus der bezeichneten Gegend herübertretenden Höhenzüge, welche in das diesseitige Relief verfließen.

Westlich der so, freilich nur schwankend, ausgesprochenen Grenzlinie, befinden sich die Eruptionsstellen der Trachydolerite im Allgemeinen am westlichen Ende der Ausbrüche, welche sich von da die schiefe Ebene hinab gegen O. bewegten; an der östlichen Partie ruhen diese Massen auf von Basalt unterlagertem Dolerit, und man sieht schon äusserlich, wie die Verbreitungslinien der Gesteine gegen W. über die unteren hinschweben. Ganz besonders merkwürdig ist ein Blick von dem Kahlenhof bei Hauswurz nach der S. W. Seite des Eschenbachshügels, an welcher sich eine Bank Trachydolerit von etwa 3' Mächtigkeit noch in ursprünglichem Verbande unter einem Winkel von $15 - 20^{\circ}$ gegen W. über die beiden unter ihm liegenden Eruptivmassen zu Thal senkt.

Ausserhalb des geschilderten Kreises treten noch isolirte Parteen im N. zu beiden Seiten der Jossa und im S. westlich des Steinbachs auf. Hier sieht man, wie von dem Atzenstein aus W. N. W. gegen O. S. O. ein beträchtliches Massiv mit sinkender Höhe und zunehmender Breite, gegen W. sich dreifach gliedernd, seine Basis auf der N. Seite über den basaltischen und doleritischen Unterbau bis an den Bach vorschiebt.

Ob die Kissel [Giesel (?)] mit dem trachydoleritischen Windberge bei Freiensteinau in Zusammenhang steht oder ein selbstständiger Ausbruch sei, konnte ich nicht ermitteln, ein Blick auf das Terrain spricht für erstere Annahme. In der südlich gelegenen Kaupe vertheilt sich die Masse ziemlich centrisc um den Gipfel.

Ueber die Erstreckung der im N. des grossen Trachydoleritgebiets gelegenen Bornhaide wurde schon früher das Nöthige mitgetheilt.

Auf dem Goldberge zwischen Jossa und Pfaffenrode ging dem Anscheine nach eine Trachydoleriteruption von dem flachen nördlichen Gipfel (1496') gegen S. W. S. aus.

Südlich am Fahrwege von der Bornhaide nach Jossa erhebt sich eine selbstständige Erhebung in der uns bekannten flachen kuppigen Gestalt.

Die dem abgestumpften Basaltrücken auf dem „Berge“ bei Jossa, auf dem Heegewald N. W. von Jossa und auf der hohen Balz W. von Jossa aufliegenden Scherben würde man leicht übersehen, wenn man sie nicht an der lichten Farbe des Bodens wahrnähme; ihre Böschung verfließt ohne wahrnehmbare Sonderung mit der des Basalts.

Bemerkungen

zu der Petrographie des Vogelsberger Trachydolerits.

Die nachstehenden Bemerkungen versuchen den besonderen Character der Trachydolerite der Breitfirst und Wasserscheide einerseits und des östlichen Vogelsbergs andererseits hervorzuheben und beabsichtigen eine schärfere Sonderung

derselben von dem Dolerite und eine Zusammenstellung der Anhaltspunkte, welche für eine Unterscheidung verschiedener Gesteine unter ihnen selbst sprechen.

Ein leicht bemerkbarer Unterschied der trachydoleritischen Gesteine der Wasserscheide und des Vogelsbergs liegt in dem Umstande, dass jene, mit Ausnahme der Partie östlich an den Gomberzer Ställen, gar keinen Olivin, diese aber wahrscheinlich sämmtlich Olivin in der spargelgrünen Varietät einschliessen, wenn von den letzteren nicht etwa die N. O. und N. W. an Jossa vorkommenden ebenfalls eine Ausnahme machen.

Die Gesteine der Wasserscheide sind von Herrn Ludwig schon früher gründlich untersucht und unterscheiden sich als porphyrtartige und als solche, in denen die Gemengtheile in mehr gleichberechtigter Weise die gewöhnlichen crystallinischen Varietäten von kleinerem oder grösserem Korne bilden. Herr Ludwig bestimmte die Feldspathe als Glieder des Orthoklas und wechseln die Natron- und Kalifeldspathe wohl ohne bestimmtes Gesetz; sichtbarer Augit mit Ausnahme der grösseren schlackigen Körner in der Gruppe des schwarzen Bergs bei Heubach Glimmerblättchen oder überhaupt andere Einmengungen sind Seltenheiten. Die Zersetzungsproducte beschränken sich auf die wenigen angegebenen und herrscht da die grösste Armuth hinsichtlich der Mineralführung. Eine beachtenswerthe Thatsache liegt auch wohl in dem fast gänzlichen Mangel des attractorischen Magnetismus, den ich nur in einigen stark roth gefärbten Stücken vom Sparhofer Küppel wahrnahm, die ich indessen wegen ihres Reichthums an grösseren röthlichen Augiten für eingeschlossenen und veränderten Basalt halte. Die analcimführenden Blöcke bei Hutten können Auswürfe oder Fragmente aus Craterrändern sein (??).

Die Vogelsberger Trachydolerite entwickeln, so weit sie mir bekannt sind, nirgends die schönen grosscrystallinischen Varietäten, wie sie namentlich in der Gruppe des schwarzen Bergs bei Heubach in so seltener Weise erscheinen. Eine weitere bei dem ersten Blicke auffallende Eigenthümlichkeit erkennt man in dem Vorkommen verschiedener Nuancen des Olivins; es finden sich die bräunlichen und dunkelbouteillengrünen Farben, aber auch oft die blassgrünen und spargelgrünen.

In sämmtlichen Abänderungen dürften Blätterdurchgänge sehr selten sein, vielleicht gar nicht vorkommen, in den letzteren tritt mit der Spargelfarbe ein eigener fettartiger Glanz und ein bis in das Undurchscheinende gehendes Opalisiren ein und zeigt sich der Bruch in den ersteren Abänderungen muschelig mit starker Krümmung der Flächen, hier aber oft ganz flach. Die Grösse der Körner wechselt von der Grösse einer Haselnuss bis zu mikroskopischer Kleine, die grösseren gehören gewöhnlich der bouteillengrünen Farbe an. Am Windberge, an der Kaupe bei Klesberg, am Storker Küppel, auf der grossen Schneide westlich am Arzwalde und an diesem selbst findet sich auch noch sehr charakteristischer Hyalosiderit ein. Augit kommt in grauen und grünen, in letzterem Falle durchscheinenden schlackigen Körnern vor, wie es scheint

ohne regelmässige crystallinische Begrenzung, indem nur hin und wieder crystallinische Facetten erscheinen, oft mit Blasen und Aufblähungen. Hornblende ist mir seither noch nicht aufgefallen. Der Feldspath dürfte in wenigen Fällen oder gar nicht Orthoklas (?) sein, wohl aber findet sich Oligoklas oft und undurchscheinend und schmelzartig sowie ein anderer Feldspath Andesin (?) ein. Auch hier kommen porphyrische und gemeine Abänderungen vor; in jenen erreichen die ausgesonderten Feldspathe kaum einmal Dimensionen von einer ganzen Linie, und wenn sie einmal grössere Partikeln bilden, so sind diese aus kleinen mosaikartig verbundenen Täfelchen, in welchen z. B. die Reifungen des Oligoklas gegen einander rechtwinkelig stehen, zusammengesetzt. In anderen Abänderungen erscheinen prismatische Formen, zuweilen in flockiger Anreihung, sternförmig gruppirt oder ohne alle Regel durch das Ganze zerstreut. Auch Augit bildet grössere Ausscheidungen von der bezeichneten Grösse. Die Grundmasse, oder in den nicht porphyrischen Abänderungen das ganze Gestein, besteht aus kleinen Feldspathkörnchen, schlackigen Augitkörnchen und lichtgrünen kugeligen Körperchen [Epidot (?)]. Die Bestimmung der Feldspathe erfordert noch viele Specialuntersuchungen und muss ich das Weitere über diesen Gegenstand für mikroskopische Untersuchungen, welche auch die dichtesten Gemenge meist noch in kennbare Mineralpartikeln zerlegen, verschieben. Gleich gross, wie auf der Wasserscheide, ist der Mangel an Zersetzungsproducten; es kommen auch hier nur hyalithische, thonige Ausscheidungen und die schwachen Färbungen und Ueberzüge von Eisen- und Mangan-oxdhydrat vor, und macht auch hier das Fehlen der Carbonate gewiss einen Umstand von Erheblichkeit aus. Unter den vielen untersuchten Handstücken aus beiden Gegenden zeigt nur eines Aufbrausen mit Säuren, alle übrigen keine Spur davon.

Die Einschlüsse von Dolerit bei Veitsteinbach und am Kirschberg bei Hutten, die den dichtesten dunkelgrünen und bläulichen und grauen Varietäten des Dolerits entnommen sind, brausen im Gegensatz dazu mit Säuren viel auf. Es wäre daher interessant zu ermitteln, ob der carbonatische und zeolithische, von Herrn Tasche in den Trachydoleriten der Section Schotten beobachtete, Gehalt nicht etwa aus dem unterliegenden Basalt eingewandert sei. An verschiedenen Stellen, so am Windberge, an der Kaupe, in der Umgebung von Reinhards, auf der grossen Schneide, wird das Gemenge so innig, dass es für das unbewaffnete Auge den Uebergang in einen lichtgrauen Phonolith macht und ist dies eine andere Abtheilung von phonolithähnlichen Gesteinen des Vogelsbergs. Uebergänge in basaltähnliche Gesteine sind mir bis jetzt nicht vorgekommen. Auch fehlen die eigentlichen Schlacken und Gläser, wie Obsidian u. s. w.

Manchmal, auf dem Königswalde bei Jossa, N. W. von diesem Orte, auf der grossen Schneide, am Sickelborn bei Reinhards u. s. w. reihen sich augitreiche graue und lichtere oder weisse Feldspathstreifen parallel nach einer Richtung an einander.

Diese Gesteine sind oft sehr fest, auch enthalten sie hier und da Quarz, der überhaupt häufiger zu sein scheint, als man seither beobachtet hat, und werden sehr dicht. Diese und auch wohl mehr crystallinische Abänderungen, die zuweilen wie eisüberzogene Wände schimmern, erinnern einerseits sehr lebhaft an den Andesit, andern Theils an die s. g. Grausteine.

Im Allgemeinen nimmt der Augit sehr ab, eben so kommen Magnet- und Titaneisen an den meisten Fundstätten auf ein Minimum herab, wie bereits angemerkt wurde.

Weisse perlmutterartige starkglänzende krummflächige Glimmerblättchen streuen sich wohl in jedes Handstück vereinzelt ein. An einzelnen Stellen mengen sich hier, wie auch in der Umgebung des Sparhofs, grössere Blättchen von Magneteisenstein bei.

Wie in den Gesteinen der Wasserscheide fehlt auch am östl. Vogelsberge den meisten Trachydoleriten der attractorische Magnetismus, jedoch zeigt sich derselbe an einzelnen Handstücken, in crystallinischen Varietäten von der Kaupe, vom Sichelborn bei Reinhards und der grossen Schneide, jedoch nicht, wie bei Basalt, durch das ganze Handstück, sondern nur an einzelnen Stellen und nur schwach in den dichten Abänderungen des Windbergs.

Unter den Farben dürfte die rothe, auf der Wasserscheide so häufig, hier ganz fehlen (?).

Ueber die Structurformen im Kleinen braucht wohl das oft Wiederholte hier nicht noch einmal ausgesprochen zu werden. Im Grossen macht sich meist die eigentliche Block- und Quaderform mit dem Gepräge der Glieder von Lavabänken und eine flach ellipsoidische und rundliche Gestalt geltend. Von Säulengliederung stellt sich keine Spur dar.

An der Reliefbildung des äusseren Terrains theiligt sich die Formation nur wenig. Am klarsten heben sich die an die Dünenform erinnernden Böschungen des Gesteins N. W. vom Kiliansberge und N. O. vom Sparhof gegen den breiten flachen Felsenpanzer des Dolerits ab. Steiler und mächtiger, aber nur mit einseitiger scharfer individueller Begrenzung, indem die Bildung nach einer oder mehreren Seiten mit dem übrigen Terrain ohne scharfe Sonderung verläuft, treten die Massen in der Heubacher Berggruppe, am Kirschberge bei Hutten und im Storker Küppel empor.

Die übrigen Vorkommen der Bildung verbreiten sich, wie es scheint, in verhältnissmässig geringer, sehr wechselnder Mächtigkeit über die einstigen Hochtafeln und Depressionen der Basalte und Dolerite oder sie treten an der Seitenböschung der letzteren vor und bilden bergab überlagernde unregelmässige Scherben. Man könnte sich dabei noch einmal an die Zuckeraufgüsse der Torten oder die aus dem Tümpel abfliessenden Eisenschlacken u. s. w. erinnern. Anstehende Felsen von erwähnenswerther Ausdehnung kommen nur wenige zu Tage.

Aufzählung verdienen in dieser Beziehung das Terrain von Heubach, Eichenried, besonders die den Kirschberg spaltende Felsenschlucht, einige Stellen

an der O. und N. Seite des Storker Kuppels, einige Platten auf der Schneide, die Lavabank auf der S. W. Seite des Eschenbachhügels bei Hauswurz u. v. a.

Felstrümmen und Klippen thürmen sich am Schiessberge bei Veitsteinbach, an der Kaupe, auf dem Knöschen bei Buchenrode, bei dem Dorfe Kauppen und besonders im Arzwalde auf. Auf den Waldwiesen und Ackerflächen erscheinen kleine und grössere Bruchstücke in der schon früher geschilderten Weise oder sie bilden in kleineren Bruchstücken Theile des grauen Untergrundes, der durch Einwirkung der Vegetation und Landwirthschaft an der Oberfläche in verschiedenen Graden humos erscheint.

Den Gewächsen aller Classen, den wilden wie den Culturpflanzen, ist der Böden gleich günstig, die meisten seiner Flächen sind natürlich, durch die Porosität des Gesteins, drainirt.

Die Verwitterung führt aus dem Zustand, worin sich die Gesteine gegenwärtig befinden, hauptsächlich zu einem Zerfallen in die kleinsten Theilchen, welcher Vorgang von der Oberfläche wohl rasch gegen das Innere vorschreitet.

Nur selten findet man reine Verwitterungsflächen, Olivin und Magnet Eisen ragen meist über dieselbe auf und hat die Zerstörung der Feldspathe rascher statt; gewöhnlich sind sie mit Flechten und Laubmoosen, die sich sehr leicht ansiedeln, überkleidet. Zuweilen sind sie mit Manganschwärze bedeckt, welche indessen wohl eine Ausscheidung der Vegetation (?) sein dürfte.

Von fremden Einschlüssen habe ich bis jetzt nur wenig beobachtet, bläulichen und bläulich grauen Quarz, den granitisch-gneusartigen Gebirgsmassen entnommen, und Stücke von den durchbrochenen Basalten und Doleriten.

An dem östlichen Fusse des Storker Kuppels von Mühldorf bis Oststork beobachtet man in einer der Berührung zwischen den vulcanischen Gebilden und dem Röth entsprechenden Vertheilung Kieselausscheidung von dem mikroskopischen Sandkorn bis zu Quarzblöcken von 4—6 Cubikfuss; letztere zeigen oft den Uebergang aus dem reinen Quarz in zellig poröse, kaolinartige Zonen und Parteen und die Umgestaltung in Conglomerate von Kieselkörnern mit kaolinischem Bindemittel, welche Erscheinungen auch hier auf ähnliche Vorgänge hinweisen, wie sie oben bei Betrachtung doleritischer und anderer Gesteine schon Erwähnung fanden.

Der Abschluss der Trachydolerite als einer Formation ergibt sich aus den mitgetheilten petrographischen Gründen und aus seinen oreographischen Beziehungen zu den Basalten und Doleriten; zumal wird einer näheren Verwandtschaft zu den Doleriten durch seine Auflagerung auf Basalt, ohne doleritische Zwischenlager, widersprochen.

Was das absolute Niveau anlangt, so nehmen sie fast ausschliesslich die höchsten Stellen des Terrains ein; die in das Thal des Steinbachs und bis Rückers hinabgehenden Verbreitungen sind offenbar nur vereinzelt.

Ob man nach der Verschiedenheit der Gesteine eine Abweichung in der äusseren Gestalt nachzuweisen vermag, kann ich noch nicht entscheiden;

vielleicht gehören die platten Kuppenformen nur dem olivinreichen Oligoklasgesteine, die langgezogenen Rücken dem Orthoklasgesteine an.

Die trachydoleritische Reihe macht vorläufig den Schluss meiner Mittheilungen über die neueren vulcanischen Formationen der Gegend. Nach Herrn Ludwig werden Trachydolerite am nördlichen Vogelsberge wieder von lichtblauen und grauen Basaltlaven überdeckt und von basaltischen Gängen und Kuppen durchsetzt. Herr Tasche erwähnt dergleichen Durchbrechungen von schwarzen Basalten und Nephelingesteinen. Bis auf die zuerst erwähnten bläulichen u. s. w. Basalte scheinen diese letzteren Gesteine in dem kurhessischen Antheil der Section Herbstein-Fulda zu fehlen; die bezeichneten Basalte kommen nur in der Umgebung von Weidenau und auch ausser derselben nahe an ihrer südlichen Grenze in der Schlucht von Uerzell (?) vor. Sie unterscheiden sich durch die Annäherung ihrer Farben an die weisse und lichtgraue, durch eine unverkennbare Verminderung des Augits und des Magnetisens. Zeolith- und Carbonatbildung durchdringt das Gestein vielfach. Als denkwürdiger Umstand darf wohl erwähnt werden, dass die von mir darauf geprüften Handstücke im Gegensatz zu älteren Basalten keinen Magnetismus erkennen lassen. Die häufigen einzelnen Olivinindividuen sind von lichtgrüner, oft in das Spargelgrüne u. s. w. übergehender Farbe, sie unterscheiden sich aber wieder wesentlich von dem spargelgrünen Mineral der Trachydolerite durch einen hohen Grad von Durchscheinendheit und deutliche Blätterdurchgänge und dürften auch wohl nach aussen oft vollkommen crystalinisch umgrenzt sein. Ueber ihre Lagerungsverhältnisse konnte ich bislang bei dem mangelnden Aufschluss des Terrains keine ausreichenden Ermittlungen anstellen.

Wie eine eingehendere petrographische Untersuchung schon auf verhältnissmässig eng begrenztem Raume zu wesentlich verschiedenen Felsen führt, so gehen wohl in noch höherem Maasse die Gebirgsarten auseinander, welche man in einander sehr entlegenen Gegenden findet und ebenfalls mit dem vielbegreifenden Sammelnamen der Trachydolerite bezeichnet. Eine Vergleichung der Gebilde aus verschiedenen Weltgegenden ohne eine genügende Zahl von Handstücken erscheint kaum thunlich; doch sehen wir aus den gründlichen Schilderungen der azorischen Trachydolerite des Herrn Georg Hartung, wie dieselben in der den Character dieser Felsarten hauptsächlich bedingenden Feldspaths substanz weit von den unserigen abweichen, dort Labradorgesteine, hier Orthoklas- und Oligoklasgesteine. Eine weitere Ausführung solcher Vergleiche, etwa mit den Analogis in Italien, Kamtschatka, würde solche Unterscheidungen nur bestätigen; die Petrographie wird daher früher oder später Notiz von ihnen nehmen müssen und das Verschiedenartige getrennt betrachten.

R ü c k b l i c k e .

Nach diesen Erörterungen über das neuere vulcanische Gebiet unserer Berge sei mir noch ein kurzer Rückblick auf dasselbe vergönnt.

1) Als älteste Eruptivbildung des Vogelsbergs erscheinen die phonolithischen oder richtiger trachytischen Gesteine. Ich halte sie für gleichzeitig mit den trachytischen Gesteinen der Rhön, die ich früher bei unvollkommenerer Sachkenntniss trachytische Phonolithe genannt habe. Sie machen die dritte Altersreihe der Rhön aus.

2) Nach jenen betreten die Basalte II., die vierte rhönische Ausbruchreihe, den Schauplatz. In ihnen macht sich wie ich oben nachgewiesen habe eine ältere und eine jüngere Gruppe bemerkbar. Sie sind characterisirt durch das normale Basaltgemenge, durch den Reichthum an secundären Mineralien; aus der Reihe der Zeolithe ist besonders bezeichnend Phillipsit, von den übrigen Speckstein, Seifenstein, Bolus. Die Verwitterung führt auf meist lichtgefärbte plastische Thone, bindenden Lehm und Kaolinaggregate. Die Structur im Inneren wie im Aeusseren zeigt mehr Glätte und saubere Vollen dung. Die Bergform ist oft die Kegelgestalt, im Vogelsberg und auf der Wasserscheide die Deckenform. Ihre Tuffe sind lichteellgelb, grünlich, auch wohl dunkelgrau und grünlich, überhaupt nicht rostbraun gefärbt. Tuffe und Conglomerate aller Eruptionen sind innerhalb der Section sehr wenig verbreitet und aufgeschlossen.

Am nördlichen Rande des Vogelsbergs, sowie auch anderwärts, haben ihre Durchbrüche vielen Sand als Reibungsmasse von dem bunten Sandstein zu Tage geschoben.

3) Die älteren Dolerite; sie gehören gleichfalls dem Labradorit-Pyroxentypus an; der letztere Gemengtheil dürfte aber wohl immer vielen Kalk enthalten und zu anderen Pyroxensubstanzen, Diallag und z. Thl. Hypersthenit zählen; Olivin fehlt gewöhnlich ganz (in dem älteren Dolerite).

Der Reichthum an stöchiometrisch - crystallinischen Secundärsubstanzen zeigt sich sehr vermindert; kohlensaurer Kalk, kohlensaure Bittererde, Eisenoxydul, ein chloritischer glanzloser Stoff, besonders aber Opalausscheidungen aller Varietäten, herrschen vor.

Die Verwitterung bringt an tiefen nassen Orten Kaolinskelette und später Thone hervor und scheidet oft an der Oberfläche Eisenstein aus, auch fällt eine Vermehrung der Manganausscheidung auf. Im Allgemeinen neigt das Gestein zur Bildung lockerer Feldspathaggregate und Grus, oder lockerem Lehm, von dunkelbrauner Farbe. Nach den Wetterauer Verhältnissen (hier in der Gegend bietet sich keine Gelegenheit zur Beobachtung dar) neigen die Strombildungen mehr zur gänzlichen Auflösung als die Massengestalten; auch viele Gangbildungen zeigen das erstere Verhalten. Er hat am Vogelsberge und auf der Wasserscheide (W. an Hutten das Breite Feld) Decken und abgestumpfte Bergrücken gestaltet, in der Section erreicht er keine selbstständige Erhebung von grösserer Ausdehnung.

In der inneren Structur nimmt man mehr crystallinische Tendenz wahr, aus welcher oft der erwähnte Glanz und Schimmer hervorgeht. Aeusserlich erscheint das Gestein oft rostbraun, rauh und knorrig. Die Säulenbildung tritt mehr zurück, und plumpe kugelige und quaderförmige Blöcke erhalten grosse Ausdehnung. An der Oberfläche lassen sie häufig die den Schlacken eigenen Bildungen erkennen. Ihre Tuffe sind rostbraun und z. Thl. schwarz, überhaupt dunkel gefärbt. Sie durchbrechen die Basalte, richten sie auf und umschliessen basaltische Bruchstücke; oft sind sie zu schlotförmigen Räumen im Basalt bis zur Atmosphäre aufgestiegen.

4) Ein zweites, jüngerer doleritisches Gestein könnte die Bezeichnung **Braunfels** nach seiner Verwitterung erhalten: seine Eigenthümlichkeit empfängt das Gestein durch Verminderung des pyroxenischen Gemengtheils, des Magneteisens durch häufigen dunkellauchgrünen u. s. w. gefärbten Olivin, und besonders durch das Eintreten des Oligoklas in sein Aggregat. In den äusseren Erscheinungen stimmt es übrigens mit dem vorhergehenden Gesteine nahe überein. Oft bilden sich auf den rundlichen Blöcken Abschälungen und zwei bis drei Linien starke Ueberzüge von Schwarmangan.

5) Die Trachydolerite erscheinen fast nur als crystallisirte Feldspathgläser der Orthoklas-, Oligoklas- und Andesin(?)-Substanz mit geringen Antheilen von Augit und Titan- oder Magneteisen. Von accessorischen Mineralien erkennt man ausserdem noch kleine Glimmerblättchen. Secundärstoffe kommen fast keine vor, ausser Hyalith und thonigen Kluft- und Flächenüberzügen. Die innere Structur ist vorherrschend crystallinisch porös, die äussere Gestalt die von länglich-viereckig- oder flach-ellipsoïdischen Blöcken. Als selbstständige Bergtypen treten einige Aschen- und Schlackenkegel auf, sonst erhöhen sie nur das Niveau ihrer Unterlage in der Gestalt von Lavaströmen. Sie bewegten sich in feurig flüssigem Zustande und erstarrten theils auf horizontalen, theils auf schiefen Ebenen; ihre geneigte Lage ist also nicht die Folge von Hebungen.

In den meisten Fällen lässt sich der Eruptionspunct und der von ihnen verfolgte Weg erkennen. Sie durchbrechen die Basalte und Dolerite und schliessen Bruchstücke von ihnen ein.

An diese hier beobachteten Glieder schliessen sich im nördlichen und nordwestlichen Vogelsberg:

6) ein jüngerer lichtblauer und grauer Deckenbasalt mit blassgefärbtem Olivin und

7) Nephelingesteine und schwarze Basalte, welche letztere vielleicht nur dichte Varietäten der ersten bilden.

Alle Umstände, namentlich ihre conische Erhebung über die basaltische Basis und die seitliche Ausbreitung ihrer Grundfläche seitwärts von dem Durchbruchsschlot deuten darauf, wie sie die Plattenbasalte (und den Dolerit ??) durchbrachen und dann über ihnen aufgequollen sind.

Wie mächtig die Veränderungen der Oberflächen der successive zu

Tage getretenen Eruptivbildungen im Verlaufe der Zeit waren, erkennt man an einzelnen Momenten, z. B. an aufragenden Felsen, welche einst integrierende Bestandtheile seitwärts verbreiteter und über sie hinaus aufgethürmter Felsgebäude waren, von denen sie als Ueberreste zurückblieben. So kann z. B. aus der Höhe des Taufsteins auf dem schwarzen Berge in ganz bestimmter Weise auf die statt gefundene Erniedrigung des Terrains geschlossen werden.

Wie nun auch gegenwärtig die Reliefgestalten erscheinen, so lassen sie sich doch in folgender Weise classificiren. Eine Gruppe derselben ist aus den Sedimenten der Trias und Aufsätzen von den aufgezählten vulcanischen Gesteinen auf ihnen hervorgegangen. Ein anderer Theil erhielt seine Form, durch bloßen Ausguss der letzteren Massen über einander, wieder andere durch das Eindringen der jüngeren in die älteren und Emporhebung der letzteren. Diese wirkte indessen in vielen Fällen zur absoluten Höhe gar nicht mit oder wo dieses geschah, mit einzelnen Ausnahmen, nur in geringem Maasse; meist erhielten die Erosionsformen aus alter Zeit nur einen vulcanischen Aufguss.

Im Contraste mit den langdauernden Perioden der Umwandlung fällt es bei den vielen Ausscheidungen von Carbonaten auf, dass an der Oberfläche nicht wie auf den atlantischen vulcanischen Inselgruppen, wie besonders auf den Capverden und den Canarien, oder wie im Gebiete der al plutonischen Gesteine oft in so grossen Gebirgslagern, nicht wie dort Lager von Kalkstein entstanden sind, um so mehr da hier doch auf dieselbe Weise das Eisenoxydulcarbonat durch die Capillarität an die Atmosphäre kam, durch Verdunstung des Wassers in die Lager der basaltischen Eisensteine und durch Zersetzung in Brauneisenstein überging.

Es mögen den Kalkablagerungen die Einflüsse der Vegetation und der Kälte entgegengetreten sein. *) Wie gross die Ausscheidung jener Substanz gewesen sein mag, lassen die vielen Kieselaussonderungen aus den vulcanischen Gesteinen errathen, die ihre ehemaligen und gegenwärtigen Contactflächen mit den Sedimenten begleiten und oft zu mächtigen Lagern anschwellen; sie sind reine Oberflächenbildung, aus dem Kieselgehalt der aus der Tiefe aufsteigenden Wasser, ihre Neubildung und Vergrösserung, wo sich das zuströmende Material um ein zufälliges Körnchen als Centrum oder an das bereits Vorhandene concentrisch ansetzt, geschieht noch allenthalben unter den erforderlichen Bedingungen (vgl. W. Gutberlet über scheinbare und wirkliche Geschiebe in von Leonhard's und Bronn's neuem Jahrbuche u. s. w. 1859, S. 169). Sie haben oft zu unrichtigen Schlüssen geführt, indem man an ihren Verbreitungen diluviale und vordiluviale Stromgänge zu erkennen glaubte. Dass sie wirklich an Ort und Stelle entstanden, beweist namentlich ihr Vorkommen auf den Berührungsebenen der vulcanischen Bildungen mit dem mächtigen Muschelkalk im Kreise Schlüchtern.

*) In dem Fortdauern des Auftreibens der Bodenkrume im Winter.

Erkennbare Hinterlassenschaften von Fumarolen und Solfataren habe ich bis jetzt noch nirgends aufgefunden.

In den fünf ersten Ausbruchsperioden mochten wohl während der Dauer einer jeden einzelnen nur gleichartige Producte, so in der Trachytperiode nur Trachyte, in der Basaltperiode nur Basalte, in der Trachydoleritphase nur Trachydolerite u. s. w. aus dem Schoos der Erde steigen. Vielleicht bilden auch die beiden letzten Zeiträume solche ausser ihren äussersten Grenzmarken ununterbrochene Reihe von Eruptionen ganz homogener Massen. Diese Zeitabschnitte hatten offenbar eine geologisch ausgedehnte Dauer. In anderen Gegenden bilden die vulcanischen Erzeugnisse einen unverkennbaren Gegensatz hierzu, in dem trachytische, basaltische und trachydoleritische Ausbrüche stets einander folgen, und so in der jüngst verflossenen Eruptionsepoche und in der gegenwärtigen Zeit die 3 verschiedenen Formationen in eine mit stets wechselnden Gliedern zusammenschrumpfen (Vgl. die Beschreibung der Azoren von Herrn Georg Hartung, die neueren Eruptionsgebiete Italiens u. s. w.)

Das aus allen obwaltenden Verhältnissen resultirende Alter muss selbst geologisch ein beträchtliches sein, da in den Basalten und Doleriten kaum Spuren von Kratern zurückgeblieben sind; ein Umstand, der auch die Trachydolerite mit in Erwägung gezogen, auch bei Berücksichtigung der nordischen Zone, gegenüber den wohl erhaltenen Vulcanruinen anderer italienischer, atlantischer u. s. w. erloschener oder noch thätiger vulcanischer Gegenden überraschen muss. Unter den Decken der später ausgegossenen Laven wird vieles erhalten sein, wie die Ueberreste der drei Städte Herculaneum u. s. w. unter der Asche des Vesuvs.

Vergleichen wir noch die betrachteten Bildungen nach ihren extensiven Verhältnissen, so entwickeln die Basalte die grösste Ausdehnung, ihnen folgen innerhalb der Section dem Flächenraume nach die Trachydolerite und dann die Dolerite; in den benachbarten Gegenden ausserhalb derselben kehrt sich das Verhalten der beiden letzteren gradezu um; diese letztere Proportion möchte sich auch wohl über den ganzen südlichen und südöstlichen Vogelsberg und seine nächste Umgebung erstrecken.

Die verticale Gesamtmächtigkeit aller vulcanischen Formationen bleibt unter den gewöhnlichen Schätzungen, sie dürfte wohl 400' selten erreichen oder überschreiten.

Die Aufstellung der allgemeinen Reihe der vulcanischen Formationen nach ihrem relativen Alter unterliegt vielen Schwierigkeiten, wenn sie überhaupt jemals lösbar erscheinen sollten. Vorläufig wird man noch keinen Anhalt für die Vergleichung der dahin gehörenden Gesteine der gesamten Erde gewonnen haben und sich zunächst auf die Bestimmung der Altersreihen einander nahe liegender Gegenden von ähnlicher vulcanischer Gliederung beschränken müssen; sind die zu einer Zone gehörigen Phänomene genügend geologisch festgestellt, so wird auch wohl ein Schritt weiter, eine Vergleichung der verschiedenen vulcanischen Kreise unter sich möglich, zumal, wenn wie es

zuweilen doch vorkommt, bei solchen Untersuchungen die Paläontologie hilfreich zur Seite steht, wenn vulcanische und sedimentäre Erzeugnisse in Ueberlagerung und Wechsellagerung stehn. Ich sehe daher hier von dieser allgemeinen Frage ab, für welche Herr von Richthofen eine Aufstellung unlängst machte, nach welcher er für Ungarn, das westliche Asien und Mexico eine Trachyt-, eine Ryolith- und eine Basaltperiode aufstellt, indem ich an einem anderen Orte auf den Gegenstand berührende Studien zurückkommen werde; gleichwohl erlaube ich mir hier doch eine kurze Andeutung meiner Ansicht.

Eine vulcanische Region der bezeichneten Art sehe ich in Mitteleuropa und sind die in Deutschland und Böhmen auftretenden vulcanischen Gruppen nahe verwandte Glieder einer Familie. Die älteren Zweige derselben haben sich in Böhmen, auf der Rhön, dem Westerwalde, in einem Theile des Kaiserstuhls im Breisgau, im Höhgau, in der Raulp u. s. w. ausgebreitet. Die beiden jüngeren Ausbruchsglieder der Rhön finde ich zerstreut an einzelnen Punkten wieder, aber vereinigt in dem Gebiet der Eifel und dem Siebengebirge. Die Trachyte der zwei letzteren Gegenden sind von manchen Varietäten der Rhön in Handstücken nicht zu unterscheiden, was selbst Herr von Buch auf der Versammlung der Naturforscher zu Wiesbaden im Jahr 1852 eingestehen musste, obwohl er mir die Möglichkeit des Vorkommens der Trachyte in diesem Gebirge ein Jahr zuvor in Berlin gradezu abgesprochen hatte. Im Siebengebirge habe ich nun selbst im Herbst 1847 beobachtet, wie am Stanzelberge Basalte rifförmig aus den ringsum weggebrochenen, von ihnen durchsetzten Trachyten emporragten und Fragmente von diesen einschlossen, welche die Grösse von mehreren Cubikfussen erreichten.

In dem ganz ähnlichen Basalte von Rolandseck beobachtete ich auf der Excursion, welche die geologische Section der Naturforscher nach dem Roderberge bei Gelegenheit der Versammlung der deutschen Naturforscher zu Bonn im Jahr 1857 dorthin unternahm, in dem Emporsteigen auf dem steilen Pfade, welchen der Besitzer des mit der deutschen Sage so eng verwebten Orts, Herr Vomrath, an den steilen Felsen hinanbrechen liess, viele vollkommen wohl erhaltene dem Drachenfelsen Trachyte vollkommen gleiche Bruchstücke. In ziemlich gleicher Art kommen noch an anderen Punkten Deutschlands einzelne Glieder dieses Systems vor. Möglich ist es, dass die erwähnten Basalte, aus der vierten rhönischen Reihe, einen Horizont für die vulcanischen Gebilde von ganz Deutschland darbieten, wie es im Vogelsberge ohne Wiederrede der Fall ist. Sie sind alle durch das oben bezeichnete seifensteinartige Mineral und durch den überall in Drusen erscheinenden Phillipsit, den ich seither in den älteren Basalten noch nicht entdeckte, ausgezeichnet.*) Ueber diesen Horizont, der auf der Wasserscheide und dem Vogelsberg die altoligo-

*) Dieser Phillipsitbasalt bildet eine denkwürdige Grenze zwischen der alt- und neu-vulcanischen Gebilden der erwähnten und weiterer Gegenden, wie ich an einem anderen Orte ausführen werde.

cänen Tertiärschichten bedeckt, wie Herr Ludwig auch für die Gegend von Zell noch bestimmt bewiesen hat, hinaus gehen nun die Dolerite, Trachydolerite, die neueren lichtblauen, lichtgrauen, überhaupt hellfarbigen Strombasalte, Lungsteine (?), die Nephelinfelse und schwarzen Basalte. Der Vogelsberg und seine westliche Nachbarlandschaft, die einzigen weitere Trachydolerite aufweisenden Bezirke Mitteleuropa's, werden so der Brennpunct der neuen vulcanischen Zeit bis zum Erlöschen der Feuerthätigkeit in Deutschland u. s. w.

Von den Formationen des Vogelsbergs kommen die der Basalte (2. Reihe, 4. Reihe der Rhön) und der Dolerite in dem jenem Bergsysteme so ähnlichen Knüll, am Meissner, dem Hirschberge und dem Habichtswalde vor. Die Basalte dieser Gegend zeigen auf Blasenräumen häufig die vorhin genannten beiden Mineralien. Auf dem Meissner bildet der Dolerit die Gipfelpartien, die Decke des Basalts, am Hirschberge durchsetzt nach Mittheilungen des Herrn Geheimen-Regierungsraths Schwarzenberg der Dolerit gangförmig den Basalt.

Welches Alter der Wetterauer Dolerit hat, lässt sich wohl nicht genügend ermitteln; ob seine Auflagerung auf Cerithien- und Litorinellenbildungen an einzelnen Stellen (so bei Rüdighcim und Marköbel u. s. w.) als ein Beweis für die Gleichzeitigkeit mit denselben ist, hängt davon ab, dass man die Nothwendigkeit einer ununterbrochenen Anreihung der jüngeren Tertiärlager an die genannten Schichten und Oertlichkeiten nachweist; es ist aber sehr wohl möglich, dass jene Gegenden vertical und horizontal ausserhalb der Ablagerungssphäre der späteren tertiären Sedimentelagen, und dann kann man auf den gedachten Umstand einen Schluss für das Alter des Dolerits so wenig begründen, als auf seine Auflagerung auf Muschelkalk und Sandstein, wie z. B. in der Gegend von Göttingen, und überhaupt auf ältere geschichtete Formationen, da die höheren und jüngeren Flötze und Tertiärformationen fehlen. Wohl kann seine Auflagerung auf jüngere Massen der letzteren Gruppe in der Wetterau noch entdekt werden. Sein Bedecktsein von Litorinellenthon und seine seitliche Verbreitung in denselben bei dem Hofe Luisa unfern Niederrad lässt seine Altersbestimmung gleichfalls sehr zweifelhaft; kommen derartige intrusive Erscheinungen doch viele in älteren Bildungen vor: so ist eine Doleritbank am Ochsenberge bei Dransfeld von etwa 3 Fuss Mächtigkeit auf grosse Erstreckung zwischen die Schichten des Muschelkalks so eingedrungen, dass man sie denselben für ganz parallel eingelagert ansehen könnte.

Am umfangreichsten, wohl stundenweit ausgedehnt, wiederholt sich eine ganz analoge Erscheinung in dem Muschelkalke des Habichtswalds. Aehnliches zeigen Basalt und Muschelkalk des Dornbergs östlich am Meissner, viele sich im bunten Sandstein verästelnde und zerschlagende vulcanische Eruptivgesteine, im Braunkohlensandstein von Böhmen u. s. w. Gleichwohl wird Niemand ihr Alter in die Zeit der Trias u. s. w. versetzen.

Das Herz des Vogelsbergs besteht vorherrschend aus Basalt, in der Section Schotten erscheint an der Oberfläche kein Dolerit und jener kann doch diesen dem Relief nach unmöglich überströmt und bedekt haben.

Nach den zusammengestellten Momenten kann man vorerst noch den Schluss aufrecht erhalten, die Wetterauer Dolerite seien am Rande der grossen Basaltverbreitung ausgebrochen und von da abwärts geströmt; sie seien also jünger als ein grosser Theil der letzteren.

Auf die Altersverschiedenheiten der Dolerite in der Wetterau unter sich macht Herr Ludwig aufmerksam, indem ihre höheren Lavaströme nach der Farbe und den sonstigen petrographischen Eigenschaften, dem Grade der Zersetzung u. s. f. von den tieferen und unterteufenden sehr abweichen.

In dem Vorstehenden ergeben sich Umriss für die Auffassung des relativen Alters von einander geographisch vergleichungsweise nahen Gegenden. Aber sollte der so sehr verbreitete neuere Basalt nicht auch in Italien, Sicilien und Griechenland einen Anhalt zur Unterscheidung einer älteren und neueren Periode gewähren? Sollten die Mineralien in ihm, das mehr erwähnte talkerdehaltige Fossil, der Phillipsit u. s. w. eine allgemeinere Basaltperiode nachweisen lassen? Ist es blos Zufall, dass die den neueren Laven in Italien u. s. w. häufigen Nephelingsmenge (?) den Schluss der Vogelsberger vulcanischen Thätigkeit gemacht haben, ferner dass die dort der neuesten Zeit angehörenden Leucitgesteine hier und da in Deutschland wenn auch verstohlen auftauchen? Erkennt man darin nicht eine Abnahme der Basaltproduction der neuesten Vulcanepoche dieser Länder?

Man darf sogar wohl noch einen Schritt weiter thun, nach den von Herrn Georg Hartung so gründlich geschilderten Azoren. Dort erscheinen im Allgemeinen die Trachyte als älteste Eruptionen, sie wechseln höher hinauf mit Trachydoleriten und Basalten, aber ein Ausbruch folgte dem anderen durch die Schlöte und ergoss sich auf die vorhandene Oberfläche, welche so erhöht wurde, ohne dass die Masse der einzelnen Inseln, die Einwirkung sich einschiebender verhältnissmässig unbedeutender Gangbildung abgerechnet, eine allgemeine Erhebung erlitten, wie etwa auf Teneriffa. Die Basalteruptionen sind sehr untergeordnet, nirgends wird in ihnen ein anderes, nicht zum Gemenge gehöriges Mineral genannt, was für sie ein sehr beachtenswerthes Criterium abgiebt.

Also auch hier eine merkwürdige Abnahme des Basalts!

Aber sind die unter Meer liegenden Fundamente der Inseln auch trachytische oder trachydoleritische?

Auf Santa Maria, dem südöstlichsten der Eilande, wird nur Basalt über Meer gefunden, Basalt, der Phillipsit und andere Zeolithe führt wie die jüngeren Basalte der östlichen Rhön und wie diese obermiocäne Schichten bedeckt.

Darf man an solche Merkmale Schlüsse reihen? Ausserdem deuten neben anderen Thatsachen die organischen Ueberreste, die in einem submarinen Kalksteinlager der Insel aufgefunden wurden, an, dass die der

Beobachtung zugänglichen vulcanischen Erzeugnisse jenes Archipels bis zur Ober-Miocänperiode, also nicht zum Alter der unteren Gesteine des Vogelsbergs, der altoligocänen Zeit, hinauf reichen. Welche Stellung nimmt nun jener Basalt ein? Ist er älter als der Trachyt der anderen Insel? Bilden die ihm verwandten Basalte durch ähnliche Kennzeichen auch anderwärts Altersgrenzen?

Derartige Betrachtungen lassen sich offenbar noch weit über die Grenzen der vorliegenden Schrift hin ausdehnen.

Durch Anlage vergleichender Sammlungen unter dem angedeuteten Gesichtspunkte an grösseren wissenschaftlichen Instituten liessen sich solche Studien sehr fördern.

Q u e l l e n.

Ausser den früher schon erwähnten Quellen mögen die nachstehenden Bemerkungen über verwandte Erscheinungen hier noch eine Stelle finden.

Bei Johannisberg kommt ein schwacher, salzhaltiger Sauerling aus dem Muschelkalk, oder wahrscheinlich aus dem Röth unter demselben, und steigt durch Diluvial- und jüngsten Bergschutt zu Tage. An der Westseite von Flieden lag vor Zeiten in der Wiese ein gefasster Mineralbrunnen, von welchem sehr alte Leute den jetzt lebenden erzählten; jetzt ist er spurlos verschwunden.

Schwache Sauerlinge quellen weiter in unmittelbarer Nähe der Oberkalbacher Mühle und am Wege von Flieden nach Schweben, sie sind beide stark mit süssem Wasser vermischt.

An den nachstehenden Stollen scheiden Sicker- und Wiesenquellen viel Eisen und Mangan aus: N. O. an Flieden, bei Gomberz, den Fulder Hüfen, am Fusswege von der Chaussee nach Schweben, am ganzen mittleren Verlauf der Kalbach, im Dotzerod bei Mittelkalbach, in den Wiesen im N. von Oberstork, in den Wiesen S. von Reinhards, zwischen dem Heegewald und dem steinernen Hüttchen (Fliedener Forst), in den Wiesen südlich von der Haide (bei Lauchendorf), in den Wiesen von Buchenrode, Hauswurz, Jossa, Hosenfeld u. s. w., am Fusswege von der Strasse nach Opperz bei Dorfborn, in dem Eichig bei Tiefengruben, an der Mündung der schönen Fulda, des Rebachs und des Nussbachs südlich von Kerzell, in der Langenbach südlich von Maberzell.

Im Bache etwas oberhalb der Opperzer Mühle muss eine manganführende Quelle zu Tage gehn, da hier die Sandgeschiebe auf eine Strecke von 40—60 Schritten schwarzgefärbt werden.

Einige Quellen, wie z. B. der aus Röth kommende St. Bonifaciusbrunnen bei Horas, und in den Wiesen bei der aus Flussbildung tretenden Vorstadt

Hinterburg haben eine mittlere Jahrestemperatur von 10^0 Reaumur und darüber, sie kommen offenbar aus einer beträchtlichen Tiefe, setzen nie aus (was auch in den trockenen Jahren 1857—1859 nicht geschah) und frieren nie zu.

Die im Lehm liegende Quelle westlich von Neuenberg wurde früher erwähnt.

Zur Geogenie der Gegend.

Die deutsche Trias, zumal die mitteldeutsche, erhebt sich z. Thl. in ellipsoïdischen Aufwölbungen, deren Längsachsen in Linien fallen, die in einer nahen Beziehung zur Geologie der Gegend und Mitteld Deutschlands, aber auch entfernter Länder stehn. Diese Protuberanzen nähern sich in ihrer äusseren Gestalt zuweilen mehr Kreissegmenten durch Annäherung der grösseren Achse an die kleinere und stehen in solchen Fällen den Buckeln eines Schildes nicht unähnlich um einander gruppirt. Bei weiterer Untersuchung findet man Centren, Kessel- oder Trichterthäler, von welchen ab die Schichten nach allen Weltgegenden fallen; um dieselben herum erheben sich die Glieder der Trias in verschiedenen Graden der Vollständigkeit oder der Zerstörung.

In der idealsten Gestalt, wie die Ringthäler von Pymont und Dryburg, stellen sie drei übereinander liegende Stufen von Kreiswällen dar: die unterste, der bunte Sandstein, umschliesst die centrale Vertiefung, in grösserer Entfernung erheben sich auf dieser Unterlage die Schichtenköpfe des Muschelkalks, auf ihm wieder weiter gegen das Fallen hin der Keuper.

Unsere Gegend entwickelte diese Berggestalten viel unvollkommener aus den beiden unteren Terrassen; die obere, der Keuper, trat während der Aeonen der an ihm nagenden Zerstörung von dem Mittelpuncte so weit zurück, dass seine Beziehung zum Ganzen kaum noch erkannt wird, oder ist bis auf spärliche Reste seiner Straten, zuweilen Blasen, Lehm, öfterer auch ganz spurlos von seinem Liegenden, dem Muschelkalk, verschwunden; ja in vielen Fällen hat selbst der letztere nur noch die vereinzelt mit seinen Petrefacten erfüllten Hornsteinstücke auf der Oberfläche des bunten Sandsteins zurückgelassen. Solche Erhebungsthäler, wenn auch nicht grade in dem neuvulcanischen Sinne, treten in unserer Gegend an der Rhön am kenntlichsten dem Beobachter entgegen, es sind zumal die Thalsenken von Wildflecken, Gersfeld und Poppenhausen, die auch alle drei ihren Wasserausguss gegen W. durch tiefe und enge Thalschluchten bewirken, die Gegend von Betten u. s. w.

Andere Stellen der Gegend, z. B. die Umgebung von Dietershausen, könnte man als halbe oder Drittheil-Ringthäler betrachten, deren westliche Hälfte durch ungehemmte Erosion ganz verschwunden ist. Eine Zusammenstellung aller einschlagenden Phänomene lässt indessen ihre Gruppierung keineswegs als eine zufällige erscheinen, da, wenn auch in jenen Vertiefungen nach den verschiedenen Richtungen Fallen und Streichen sich ändern, die Längsanreihungen der gedachten Erhebungsellipsen die Stellung der Schichten im

Grossen wesentlich bedingen. Durch lineare Anordnung jener Reliefelemente lagen die höchsten Punkte, welche man ganz gut Wellenberge nennen könnte, so wie auch die Wellenthäler in graden oder nahezu graden Linien.

In den Richtungen der ersteren trat in Folge der vielen strahlig von den einzelnen Aufbruchscentren verlaufenden Aufberstungen der Schichten und der später sich bildenden Wasserfurchen eine viel raschere Zerstörung ein, welche diese höchsten Punkte, freilich auch mit Ausnahme vieler noch vorhandenen Rudimente, z. B. des Dammersfelds, am Vogelsberge des ganzen Sieberzer Forstreviers u. s. w., bis tief unter das Niveau der wellenförmigen Eintiefungen abtrug. Im Sinne der alten Höhenzüge und der in einander verlaufenden Terrainspalten senkten sich die grossen Wasserwege und Thäler ein; es blieben an den geotectonischen Gliedern der Trias meist nur die unteren zurück, während die oberen bis auf kleine Flecke und oft nur einzelne noch an den organischen Resten kenntliche Kieseltrümmer verschwanden. Dagegen waren die anfänglichen Bodendepressionen mehr vor dem Abfluthen geschützt und gestalteten sich im Verlaufe der geologischen Phasen zu weit erstreckten Bergrücken und Graten wie besonders der gegen S. und N. steil abfallende schöne, mit so vielen Basalkuppen besetzte Bergkamm zwischen dem Thale von Gersfeld und Wildflecken andeutet. Bei der durch die hebenden Kräfte bewirkten Vertheilung der Bodenanschwellungen und Undulationen des Schichtensystems und den verhältnissmässig wenigen eine sichere Beobachtung gewährenden Punkten lässt sich das generelle Streichen und Fallen durch Einzelabnahmen kaum feststellen. Man erkennt jedoch eine Combination von zwei Liniensystemen, von welchen das eine, den Längserstreckungen entsprechende, in die Compassstunde 8—10 und das mit ihm rechtwinklig verbundene 3—5 etwa fällt.

Die ausgesprochenen geologischen Richtungen erhalten indessen einen noch bestimmteren Ausdruck durch die übrig gebliebenen alten Bodensenkungen und die mit ihnen übereinstimmenden, zusammenhängenden oder vereinzelt Vorkommen des Muschelkalks und des Keupers, welche sich zu einander rechtwinklig schneidenden Linearzügen einreihen.

Für die mir zugewiesenen vier (kurhess.) Sectionen Neuhoof, Fulda, Schlüchtern, Salzschlirf, so wie auch für die ganze mitteldeutsche Triasplatte gewinnt die von Pilgerzell in Section Fulda bis Salzschlirf in der gedachten Richtung von O. S. O. zu W. N. W. ausgedehnte, durch Keuper und Muschelkalk markirte, das offene Land zwischen Vogelsberg und Rhön z. Thl. als ein ursprüngliches Muldenthal bezeichnende Senke weitere Bedeutung. Einmal läuft von ihrem südöstlichen Ende eine neue Reihe Keuperflecken von Dietershausen aus unter einem rechten Winkel gegen ihre Längsrichtung bis nach Selzelbach (Section Hünfeld) auf der westlichen Seite der Ulster aus; dann scheidet dieselbe auch den Sandstein der genannten Sectionen in eine nordöstliche und in eine südwestliche Hälfte. Hauptsächlich aber bildet der sie gegen S. abschliessende Rücken eine geologisch sehr beachtenswerthe Scheide

zweier Bodeneinsenkungen der dargestellten Art, von welchen die nördliche, oben erwähnte, den grossen Wasserweg für das Flussgebiet der Fulda macht.

Die südliche, aus vielen der dargestellten Bodenelemente combinirt, die weite einst bis zum Mainzer Tertiärmeer hinabziehende Bucht zwischen Spesart und Vogelsberg, tritt mit ihrem obersten und innersten Winkel, dem Thale von Schlüchtern, indem der Muschelkalk jenen geologischen Typus mehr bewahrte, das Gerinne der weiten Landschaft darstellend, tief zu dem Landrücken hinein; die Achse desselben fällt etwa in die Linie Sterbfritz-Wallroth.

Zwischen beiden Thälern, wie oben bemerkt wurde, bildete die Trias auf der Wasserscheide eine von den bezeichneten Hochmulden, da ihre Schichten an der N. Seite südlich und an S. Seite nördlich einfallen; an ihren beiden Abhängen ziehen vielerlei der Bodenaufbüschungen hin und deuten theils auf die eine, theils auf die andere Anordnung derselben.

Das Tafelland der Wasserscheide von der Breitfirst bis zum Dallstrauch beurkundet sich daher als einen Theil jener mitteldeutschen Wasserscheide, zu welchem sich verschiedene der angedeuteten ehemaligen Hoch-Wellenthäler in der Richtung *hora* 8—10 verbinden. Eine südöstliche aber gegen N. aus der Erstreckung jener Linien verschobene, doch parallele Fortsetzung ist die Erstreckung des Dammersfelds von Altenhof bis Reussendorf und dann noch der, gleichfalls parallel zu der Hauptrichtung gegen N. vorspringende, schon vorhin bezeichnete steile Berggrat zwischen Gersfeld und Wildflecken. Gegen N. W. verlängert die Wallröther Höhe jenen Bergzug bis zum Steinbach.

Eine Stunde nordwärts von da erkennt man noch einmal verdeckt unter den vulcanischen Bildungen des Vogelsbergs, in seiner Hauptwasserscheide, in der Erstreckung von Weidenau bis zum Oberwald ein Glied des skizzirten Bergsystems.

Zu einem solchen Schlusse berechtigen ausser der geographischen Erhebung des Terrains auch die auf der Fläche zwischen Freiensteinau und Obermoos gefundenen Bruchstücke von Muschelkalk, der Hügel von buntem Sandstein bei Bermuthshain und die von Herrn Tasche in einem Basalttuff zwischen Nidda und Fauerbach in sehr grosser Menge, sogar zum Bauen geeignet, aufgefundenen Trümmer des bunten Sandsteins. Von dieser Kette aus verbreiten sich viele in der vorgetragenen Weise begrenzte, mehr oder weniger kenntliche Parzellen, in ihrer Längenrichtung der einen oder der anderen Streichungslinie folgend, als Glieder grösserer Systeme in das Land. An der Südseite machen einzelne der characterisirten Parteen gegen S. O., z. B. die Gruppe des Kreuzbergs, den Uebergang zu der fränkischen Muschelkalkplatte. In ihrer Mitte, in der Gegend von Schlüchtern, sinkt eine der geschilderten Mulden des Muschelkalks tief hinab gegen S. W. unter das Niveau der von Herrn Ludwig beschriebenen Brackwasserbildungen.

Gegen O. lehnte sich dieselbe in jener fernen Zeit wie noch heute an die Aufwölbung des bunten Sandsteins vom Spessart, während sie gegen S. W. eine Annäherung an das Wetterauer Tertiärmeer machte. Nach Andeutungen zu beiden Seiten des Steinbachs, namentlich gegen W., und selbst nach dem Verlauf der Hauptrücken des südlichen Vogelsbergs und deren absoluter Erhebung über das Meer, nach den verstreut vorkommenden Spuren der Trias und der Tertiärschichten dürfte sich dieses Verhältniss mehrfach gegen W. wiederholen und dürften die von der Hauptkette rechtwinklig gegen S. W. abzweigenden Furchen gleichfalls dahin gemündet haben, ehe sie von den nur wenige Hunderte Fuss Mächtigkeit besitzenden vulcanischen Erzeugnissen bedeckt wurden.

Aehnliche Beziehungen bestehen auf der westlichen Abdachung.

Die N. Seite bot wahrscheinlich den vulcanischen Ausströmungen eine ähnliche Terrainunterlage wie die Wasserscheide dar.

Sucht man nach einer geologischen Erklärung der geschilderten Stellung der Trias, so führen andere Beobachtungen zu einem Versuch derselben. Es kommen in dem Muschelkalk Schichtenzertrümmerungen und Conglomerate seiner Gesteine vor, die auf Hebungen und Störungen während seiner Entwicklungsphase deuten. Die Conglomerate in der Keuperlettenkohलगruppe bei Sickels sprechen für ganz gleiche Erscheinung in der Epoche des Niederschlags ihrer Schichten. Ferner beweisen die Verwerfungen des Muschelkalks gegen den Sandstein und des Keupers gegen beide, dass zu verschiedenen Zeiten beträchtliche Niveauveränderungen statt fanden. Es sind dieselben die Ursache der von einander abweichenden Streichungslinien, die einerseits zwischen den Extremen *hora* 7—11 und andererseits 1—5 schwanken. Aus den Reihen der Muschelkalk- und Keuperreste ergibt sich eine Richtung *hora* 10 und die Ordinate darauf *hora* 4 ziemlich constant.

Als die Ursachen dieser älteren Erhebungen dürfen z. Thl. granitische Gesteine (?) angesehen werden, von welchen die sämmtlichen hessischen vulcanischen Gesteine mehr oder weniger Fragmente erhalten. Sehr oft gesellen sich denselben aber auch Einschlüsse von amphibolischen Grünsteinen z. B. am Calvarienberg im Basalte, am Teufelstein (Section Fulda-Gersfeld) im Phonolith zu. Nimmt man nun die lineare Anordnung der vereinzeltten Hebungsstellen mit in Berücksichtigung, so erinnert man sich der Richtung W. N. W., in welcher nach *Rivière (Bull. de la soc. géolog., 2 série I. 1844 u. s. w.)* in Frankreich die genannten Steine, die amphibolischen Grünsteine, in einzelnen Kuppen und Gängen über grosse Flächen vertheilt erscheinen. Wir erkennen darin einen bedeutungsvollen Zusammenhang zwischen einer sehr wichtigen Gebirgsschichtungs- und Erhebungslinie, die sich hauptsächlich auf den Triasflächen geltend macht. Wir sehen, wie viele Gebirge Europas und anderer Welttheile, wie viele Küstenlinien und Inselgruppierungen mancher Archipele, z. B. des Azorischen, jenen beiden conjugirten Richtungen angehören,

wie oft die Thäler und Flussläufe auf dem erwähnten Boden aus Bruchstücken bestehen, welche regelmässig wechselnd der einen oder anderen Stunde folgen.*)"

Dieselbe Erscheinung spricht sich oft im Verlaufe der Bergzüge und der Thäler jener Formation in abgesonderten Gegenden aus. Der Anfang dieser Erhebungen fällt in die Triasperiode und schon anderwärts **) zeigte ich, dass das Aufsteigen eines Theils der aus ihren drei Gruppen gebauten Flächen über Meer in diese Zeit selbst und namentlich die des Keupers fällt

Die plutonischen Giganten richteten sich offenbar gegen die so oft bezeichneten Centren und bestimmen nicht allein die Neigung der Schichten, sondern verschlossen auch zugleich die Wege aus dem Inneren der Erde nach jenen Stellen der Oberfläche. Deshalb kommen hier nur selten vulcanische Durchbrüche vor, und sind diese von den Mittelpuncten gegen die Peripherie, von den gedachten Wellenbergen, in die erwähnten Wellenthäler gedrängt worden und haben die letzteren überall auf die Schichtstellung nur einen ganz örtlichen Einfluss.***)

Ausser den angedeuteten Systemen spalteten aber auch noch andere verschiedentlich den Triasboden, von welchen eines in den Meridian fällt und sehr neue vulcanische Gesteine u. a. den Dolerit des östlichen Vogelsbergs und zwar dort durch Spalten im Basalte emportrieb.†) Auch diese Gebirgs- linien gehören anderwärts verschiedenen Zeiten, verschiedenen Formationen und hebenden Kräften an, wie man z. B. im Ural erkennt.

Seit ihrer frühen Blosslegung der Gegend waren die verschiedenen Schichtengruppen ununterbrochener Erosion von Seiten der Atmosphären ausgesetzt und verschwanden hier und da wohl auf Tausende von Fussen sich berechnende Bergmassen bis auf das gegenwärtige Relief. Ein geringer Theil

*) Wie diese Linien sich in anderen Gegenden und jüngeren Formationen verbreiten zeigt u. a. die geognostische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie von Foetterle. Dass der in so verschiedene Zeiten fallende Weiterbau eines Hebungssystems nur durch im Alter verschiedene Eruptivmassen möglich war, versteht sich wohl von selbst.

**) Auf der Versammlung der Naturforscher zu Aachen im Herbst 1847 u. s. w.

***) Der Gegenstand steht in sehr naher Verbindung mit sämtlichen Erhebungs-Erscheinungen und Theorien.

†) Wenn auch das Emporsteigen des Dolerits auf Spalten, Schlöten u. s. w. nicht unansehnliche örtliche Niveaudifferenzen bewirkte, so erscheint doch die allgemeinere tertiäre und nachtertiäre Bodenaufsteigung des Vogelsberger Terrains, der Flötz- und Tertiärbildungen in das jetzige höhere Niveau, so weit sie sich erstreckt, nicht als eine Folge der speciellen oder örtlichen vulcanischen Kräfte. Vielmehr erkennt man sie als eine Wirkung der allgemeinsten terrestrischen, auf Abkühlung und Erstarrung (Crystallisation z. Thl.), und auf Metamorphismus beruhenden Ursache, nach welcher überhaupt gewisse Theile der Erdrinde bald unter den Spiegel des Oceans versinken, bald wieder über denselben empor-tauchen, wie sie sich z. B. in dem Litorale der Ostsee und des Mittelmeers sehr sichtbar äussert u. s. w.

Die Erhebung des Vogelsbergs, wie seiner Basis und des Mainzer Beckens um etwa 200—300' seit der alten Tertiärperiode bis auf unsre Zeit fällt also in ihrer Totalität mit dem Auftauchen der Ufer der aus dem nördlichen Meere gegen S., gegen die Alpen u. s. w. einst ausgedehnten Seestrasse über den Meeresspiegel und ihrer Trockenlegung zusammen.

davon blieb als Trümmerhaufen und z. Thl. als colossaler Sandaufschutt, wie wir früher sahen, zurück; der bei weitem grössere Theil muss seinen Weg in das Jura-, Kreide- und Tertiärmeer u. s. w. gefunden haben, vielleicht trug letzterer sogar zur Zusammensetzung der oberen Keupersandsteine schon bei.

Wie gross die wirkenden Kräfte waren, erkennt man daran, wie tief die heutigen Rücken und Gipfel der Flötze, überhaupt die gesammten Höhen unter dem Spiegel erscheinen, der sich aus Streichen und Fallen und der noch vorhandenen Mächtigkeit der Trias - Gruppen ergibt, sowie auch aus den Profilcurven vom heutigen Berggipfel bis zu den Thalsohlen. So liegt unter andern der einst tiefste Theil der Gegend zwischen Rhön und Vogelsberg, die oft genannte Keuperfalte, in der That höher als die ihn nördlich und südlich begrenzenden Thäler der Fulda und von Mittelrode u. s. w.

Während einer langen Periode, in welcher so grosse Ablagerungen in den näheren und fernerer Meeren entstanden, bildeten sich keine neuen Erzeugnisse, es müssten denn die erwähnten, oft einem regenerirten Sandsteine ähnlichen Lager eine Ausnahme machen; erst sehr spät, gleichzeitig mit den Niederschlägen in dem Tertiärmeer, dessen beide aus S. und N. kommende Arme sich an dem südwestlichen Abhange des Vogelsbergs unter einem Winkel verbanden, beginnen auf den oben bezeichneten Hochthälern die altoligocänen Sumpferzeugnisse. In den inneren, tiefer gelegenen Erosions-Becken versteckt sich aber kaum hier und da einmal eine tertiäre Thonbildung mit Braunkohlen und Pflanzenresten, ausserdem bedecken allenthalben die Diluvialproducte unmittelbar die Erosionsnarbe. Wo dagegen jene Bergmulden irgend grössere Dimensionen annahmen, da finden sich auch mächtige und ausgedehnte Tertiärlager ein. Ob die Sohle dieser Sumpf- und z. Thl. Süsswassersee-Erzeugnisse von der Abspülung der Trias zusammengeführt wurde, oder ob sie z. Thl. ihr Material älteren, zersetzten vulcanischen Formationen entnahm, worauf z. B. Tuff- und Trümmerlager unter den Braunkohlen bei Sieblos, und zwar von Phonolith, und andere z. Thl. schon hier in der Beschreibung der Veitsteinbacher Tertiärschichten u. s. w. berührte Umstände hinweisen, lässt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, aber nach meinen seitherigen Erfahrungen noch nicht genügend beweisen.

Von dem älteren Basalte an scheinen die rhönischen vulcanischen Massen jünger als die altoligocäne Gruppe, da jene bei Sieblos diese weithin überlagern.

Die jüngeren Basalte der östlichen und nordöstlichen Rhön werden sich noch weiter gliedern, da sie durch tertiäre Zwischen- und Ueberlagerungen zu den Mittel- und Obermiocänschichten in naher Beziehung stehen.

Nicht unwahrscheinlich sind die beiden älteren Gruppen der Rhön, Phonolith und älterer Basalt (Hornblendebasalt), hier auch vertreten, aber z. Thl. unter den jüngeren Vogelsberger Tertiärlagern und vulcanischen Gebilden vergraben.

Vielleicht entdeckt man auch am Vogelsberge weitere Wechselbeziehungen zwischen den Tertiärformationen und den Eruptivgesteinen.

Fassen wir die Erscheinungen zusammen, so ordnen sie sich von der Ausgangsepoche an, die wir als ihre höchsten Altersgrenzen erkannten, in zwei Reihen.

Eine entwickelte öde Haufwerke von Sandsteintrümmern, Sand und wenigen Conglomeraten, denen von Quellen ein eisenhaltiges Bindemittel, hier und da etwas Mangan, zugeführt wurde, und die sich, oft die Schichtenköpfe überdeckend, die Bergseiten thalein ziehen. Hier und da wurde dem Sandstein das Bindemittel entzogen und es blieben verbandlose Sandlager zurück; anderwärts wurden die Sandkörner aus dem Bindemittel gewaschen und dieses blieb als reinerer Thon, Ziegelthon, z. Thl. als Lehm, zurück. Sonst wurden die Flötzflächen nur abgescheuert. Im Ganzen mochten die Processe, bis vielleicht auf Erschöpfung früherer Salzquellen, auf welche die vielen Pseudomorphosen nach Steinsalz und die heutigen Spuren von ihnen und die jetzigen, Eisen und Mangan ausscheidenden Quellen und Sumpfwasser, die ihr Material besonders den Basalten und Doleriten abgewinnen, ziemlich dieselben sein wie (*mut. mut.*) die heutigen noch. Die andere, gross und mächtig, entfaltete die reiche Welt der Jura-, Kreide und Tertiärepoche. Bei dem Eintritt der Letzteren gestaltete noch ein jüngerer Seitenzweig in den triasischen Höhlenmulden in Morast, Sumpf und Süswasserseen den tertiären Microcosmus unserer Landschaft.

In den grossen Zeitströmen machen die Diluvialformationen eine Episode von verhältnissmässig nur kurzer Dauer und ihr Dasein hängt wesentlich von dem Durchbruch der älteren und neueren vulcanischen Gebirgskörper ab.

Die erste diluviale Ablagerung war ein von wenigen Zollen bis zu 30 Fuss wechselnder Thon. Ich sehe ihn als Ausschlemmungen aus den Trümmern des bunten Sandsteins, des Muschelkalks und des Keupers an,*) indem die Wasser das thonige Bindemittel, wie noch heute, aus den Conglomeraten und aus den Lettenlagern zuerst weit hinwegführte und dann fallen liess, wo sie an ruhige Stellen ihres Betts kamen. Ihr folgten Anhäufungen von Sand und kleinen Geröllen von sehr wechselnder Mächtigkeit, die ich nur an manchen Stellen habe bestimmen können. Eine Periode hindurch

*) Ueberraschen muss es wohl den Beobachter, wenn er auf diesem alten Lande nach Thierresten umsonst ausspäht. Aus keiner Familie des Thierreichs scheinen sich Spuren erhalten zu haben, ausser den Resten der jüngsten noch fortdauernden Phase in Bergschutt, im aufgeschwemmten Lande und in Fluss- und Bachgeröll. Der Umstand fällt um so mehr auf, da die Diluvialgerölle mit den vulcanischen Eruptionsperioden in analoger Gliederung, und diese mit den Tertiärformationen in der nachgewiesenen Verbindung stehn, woraus sich die Gleichzeitigkeit von jenen mit den Tertiärepochen ergibt. Wo ist daher die Grenze zwischen den a. g. Quartär- und den Tertiärformationen?

haben diese Sandlager grosse Aufstauungen gehabt und wurden die schiefen Ebenen, auf welchen die grösseren Gerölle der Trias und Anfangs auch Phonolithen, später auch der ältere Basalte der Rhön, hinabtrieben, sich gegenseitig und gegen den treibenden Sand abreibend. Dann trat wieder eine Zeit grösserer Ruhe ein, worin die Sandanhäufungen wieder grosse Verminderung erfuhren, bis noch einmal eine Sandausfluthung geschah, welche die höheren Sandlager anflösste. Diesen reihten sich für beschränktere Flächenräume die oberen Geröllbetten aus den sämtlichen Eruptivphasen der Rhön an. Den Schluss machten sandig thonige, zuweilen sandig mergelige Absätze, die zuletzt noch in Schwemmlehm übergingen. Ein allmäliger Uebergang in die örtlichen Bildungen nach dem Schluss der Diluvialperiode hatte wohl nicht allgemein statt, wie denn auch der Anfang der letzteren ausser Zusammenhang mit den alten Erosionserscheinungen stehen möchte.

Schon bei der oreographischen Anschauung der quartären Niederschläge zweigten sie in Rhönische, in die von der Wasserscheide und von dem Vogelsberge ab. In den beiden letzten Gegenden kommen anfangs nur Basalte, später Dolerite in diesen Erzeugnissen vor; Trachydolerite halten sich, wie es nach meiner seither erworbenen Kenntniss der Verhältnisse scheint, ganz von ihnen fern.

Die zuletzt berührten Umstände verleihen dem Nachfolgenden noch besonderes geologisches Interesse. Die so oft genannten Diluvialen nehmen von einer äussersten Zone ihrer Verbreitung an, gegen die Punkte hin, von welchen sie ausgingen, an Breite, überhaupt an Umfang und in der absoluten Höhe über den gegenwärtigen Fluss- und Bachläufen ab, fast möchte ich sagen proportional mit der Abnahme ihres Alters; die Verbreitungslinien der jüngeren zeichnen, wo eine Uebereinanderlagerung statt hat, engere Grenzen auf die unteren, und in dem Maase, wie sie sich zusammenziehen, nähern sie sich auch vertical der Tiefe oder dem Spiegel der heutigen Wassergänge.

Dieses letztere Verhältniss bestätigt auf denkwürdige Weise für die Diluvialzeit, was oben über das Alter der Thäler gesagt wurde. Untersucht man sie von ihrer heutigen Sohle aufwärts, so finden sich zu beiden Seiten in den Gehängen stufenförmige Absätze und Vorsprünge, auf welchen die oft erwähnten Trümmer eine Lagerstätte gefunden haben würden, wenn nicht die bewegendenden Kräfte viel unter diesen Etagen gewirkt hätten und die thalabschiebenden Gerölle in bald geringerer bald grösserer Tiefe unter ihnen vorübergezogen wären.

Ich habe solche Verhältnisse in einem der beigegebenen Profile ideal zusammengefasst. Innerhalb freilich schwankender Grenzen kann man diese zunehmende Tiefe der heutigen Thalgänge unter den Berghöhen als ein Zeichen höheren Alters der oberen Thalstufen ansehen; dabei fällt es auch auf, dass die vulcanischen Gesteine auf den Flötzplattformen, die ihnen zur Basis dienen, oft, obwohl sie dem Rande ganz nahe kommen oder ihn erreichen, keine Bruchstücke

bergab gehen lassen, was doch nach Bodendepressionen und Quellwegen hin häufig in so collossaler Weise geschieht. Ersteres Phänomen beobachtet man oft im Siebertser und Gieseler Forst, der obere Ausgang zieht sich auf dem Sandstein bis ganz nahe an die Basaltgrenze und doch ist nicht ein Stück von ihm in jenen grossen Waldschluchten sichtbar; wittert der ihn umgebende Flötzrand die Scheide zwischen ihnen und jenem einmal weg, so finden auch hier die Rollsteine ihren Weg bergab.

Die Thäler haben daher schon in jener Zeit nahe die heutige Gestalt besessen und erreichen nach diesen Andeutungen die verticalen Differenzen ihres alten oberen Bodens bei Eintritt der Diluvialzeit beziehungsweise der Erhebung der vulcanischen Gesteine und des heutigen niederen nur in wenigen Fällen 50 Fuss; höhere Lagen sind offenbar durch partielle Hebungen, wie sie im Diluvialgebiet von Johannisberg bis Maberzell nachgewiesen werden können, veranlasst worden. Die Thäler waren also bis auf ihren untersten Theil, der im Mittel unter 50' (?) betragen mag, schon eingeschnitten. Diese Differenz lässt der Umstand, dass die abwärts gehenden Theile von Strombetten durch Anschwemmung von oben örtlich und periodisch erhöht werden und erst auf diesen Anschwemmungen wieder so oft rechts, links oder in der Mitte der Fluss sein Bett eingräbt und den allgemeinen Stromgang vertieft, als eine beträchtliche, an sich aber kaum dem langen Diluvialzeitraume entsprechende erscheinen.

Die Thalgänge waren daher schon im Ganzen die heutigen, auch finden sich nirgends Ablagerungen, die man als Producte eines ausgedehnten Süsswassersees erklären darf, da nur Erweiterungen der Flussbetten vorkamen, wie z. B. in der Gegend von Grossenlöder und im Fuldathal von Bronnzell bis Maberzell.

Die Bergflächen erlitten, wie man aus ihrem Verhältniss zu den Contactflächen der tertiären und vulcanischen Formationen schliessen darf, keine namhafte Erniedrigung. Auch zeigt sich an keiner Stelle eine Gerölleinschüttung wie bei nachweisbar ausgetrockneten oder noch vorhandenen Bergseen, wie so oft in den Alpen, die auf einen ehemaligen Einfluss der Wasser in einen solchen in unserer Gegend hinwiesen.

Zwischen den angedeuteten Grenzen beutete die Zernagung das dargebotene Feld aus. Wo sich keine bleibenden Bäche entwickeln, da entstehn sanfte Einwölbungen im Berggehänge; jene aber, z. B. die Kemmete, hinterliessen vom Gipfel bis zur heutigen Thalsole herab bald hier bald da steile Abhänge und Terrassen und vorspringende Plattformen, auf welchen mächtige Blöcke zurückblieben, wenn die Schichten unterwaschen wurden.

Werfen wir zum Abschied noch einen letzten Blick auf das interessante und reizende Bodenrelief.

Die plutonischen Kräfte von Graniten und amphibolischen Grünsteinen versetzten einen grossen Theil der europäischen Trias in der älteren Keuper-

zeit über Meer und blieben ihre Flächen seit jener entfernten Epoche bis zu unseren Tagen nur den Einwirkungen der Atmosphäre, ihren Niederschlägen, dem Clima und dem inneren chemischen Process unterworfen. Die Erhebung geschah successive seit den unteren Schichten des Sandsteins. Die blasenartig aufgetriebenen Zonen gruppirtten sich parallelogrammatisch, so dass die Wellenberge wie auch die Wellenthäler theils den erwähnten Compassstunden und zwar die Längsachsen der Bergsphäroiden vorherrschend 8—10 und den Querdimensionen 3 — 5 folgten. Zwischen dem Thüringerwalde und dem rheinischen Schiefergebirge lag die Wasserscheide ziemlich in derselben Linie, wie jetzt, nur war sie gegen das letztere hin von dem Canal des Tertiärmeeres, der den nördlichen Ocean mit dem südlichen verband, durchbrochen.

In dem westlichen Theile verflachte das Terrain allmählig gegen N., während es südwärts rasch abfiel. Am höchsten ragten in dem Höhenzuge und zwar im O. die südliche Rhön, Abtsroder Gebirge, Dammersfeld, Kreuzberg, im W. die Gruppe des Oberwalds auf. Um jenes Bollwerk vertheilten sich die erwähnten Bodensenkungen sehr ungleich, indem sie gegen S. z. Thl. gegen das Meer und im O. (gegen die fränkische Muschelkalkplatte) kurz, im W. (gegen das Meer) allmählig niedersanken. Nordwärts bildeten sie zwei Systeme von Furchen, die Betten der späteren Tertiärgebirge, das östliche in der Richtung von Bischofsheim nach Vacha, das westliche von dem Oberwald über den Knüll bis zur Vereinigung von Fulda und Eder. Die Linien des Aufreissens und Auftreibens in der Erd feste verbreiteten sich von der Trias aus, wie die geognostischen Karten zeigen, theils in denselben Spalten, theils in Parallelen in die Jura-, Kreide und Tertiärgebiete.

In der letzteren Phase begann die Entwicklung der vulcanischen Formationen und der tertiären Sumpf- und Süßwasserschichten in den so oft besprochenen Hochmulden.

Dort auf der Rhön thürmten die älteren Glieder die reizende Kette von Bergkegeln auf, die der Gegend einen so seltenen landschaftlichen Schmuck verleihen.

Die jüngeren folgten grossen Theils den eben ausgesprochenen Verbreitungen des Tertiärgebirgs, im N. der Rhön erheben sie sich in steilen Kegelformen, in ihrem Osten, auf der Wasserscheide, im Vogelsberge und in der Knüllgruppe ergossen sie sich in Decken darüber, aus denen nur wenige steilere individualisirte Berge, meistens den jüngsten Eruptionen angehörend, aufragten.

Die älteren Vulcanoide ordnen sich z. Thl., wie in so vielen Gegenden, linear in den Meridian, die neueren befolgen in ihren Einzelerhebungen dem Augenscheine nach keine bestimmte Richtung.

Die Radiation der Lavaströme um den Oberwald herum ist eben so sehr Folge der Richtung der oben markirten Triasfurchen, wie die der Bewegung der feurigen Flüssigkeiten aus einer centralen Zone auf schiefer Ebene gegen einen näheren oder ferneren Umfang. Jene Strahlen ordnen sich bei

genauerer Betrachtung in die besprochenen Compasslinien. Die Basaltdecken sind in der Richtung des Meridians durchspalten, aufgerissen, die den östlichen Vogelsberg nur tangiren, in welchen die Dolerite diese und einen Theil der Tertiärbildungen emporhoben.

Wie Trachydolerite, jüngere Strombasalte, Nephelingesteine und schwarze Basalte nur in wenigen Fällen den allgemeinen Character des Bergsystems abändern, fand bereits Erwähnung. Im Inneren wie auf der Aussenseite arbeiten die ewig thätigen Kräfte umgestaltend und ziehen das Vorhandene aus vorübergehender Ruhestätte früher oder später wieder in den Vorgang der Ablagerung auf das Vorhandene.

Eine Fortsetzung der drei Methoden der Altersbestimmungen der vulcanischen Bildungen nach der Durchbrechung der älteren durch die jüngere, nach ihrer Einlagerung in die Tertiärschichten und nach der Altersbestimmung der quartären, mit diesen in so naher Verbindung stehenden Absätze dürfte hier und in anderen Gegenden wohl zu weiteren Resultaten gelangen.

Volkswirthschaftliche Bemerkungen.

In den besprochenen starren Massen läge mancher Keim zu einer gesunden volkswirthschaftlichen Thätigkeit; indessen dürfte es noch lange dauern, bis sie sich lebensfrisch aus ihrem Zauberschlafe erheben. Vergeblich war seither die Hoffnung auf Wegräumung der Haupthemmnisse, die Beseitigung des Mangels von dem Weltverkehr entsprechenden Transportmitteln und die allgemein bekannten dem Aufschwung industrieller Unternehmungen so sehr entgegenwirkenden Vorurtheile. Doch will ich hier nicht hundertfach besprochene Missstände wiederholen, sondern nur die wichtigsten mineralischen Stoffe, wenn auch vielleicht nur zum Frommen einer ziemlich fernen Zukunft, die wohl aus ihnen, wenn auch nicht prunkenden Reichthum und verwerflichen Luxus, doch einen sicheren und ehrlichen Unterhalt für arbeitsame Familien heranpflegen dürfte. Sie reihen sich am übersichtlichsten nach der nämlichen Ordnung zusammen, in welcher die verschiedenen Gebirgsgruppen einander folgten.

Die Formation des bunten Sandsteins umschliesst reine crystallinische Sandsteine, welche sich zu folgender Verwendung eigneten: zum Aushauen grosser Wassergefässe, Futterkrippen, Krautständer, Dunggruben, Gährkufen, Platten zu Zusammenfügungen von Kühlschiffen, Behälter für Färbereien, Essigfabriken, Lohgerbereien und chemische Fabriken überhaupt, z. B. zu Chlorkufen; zu Eisenbahnschwellen, zur Ausbohrung von Brunnen- und anderen Röhren, zur Anfertigung von Schleif- und Mühlsteinen jeder Art und jeden Calibers, Chaussee- und Saatwalzen, als eisenfreies Material bei der Porcellan- und Glasbereitung, der manganhaltige als Entfärbungsmittel des

Glases u. s. w.; ferner, so wie auch die Thon- und Mergelsandsteine, zu vorzüglichen Bausteinen jeder Grösse, wie denn überhaupt eine grössere Verbreitung des Massivbaus aus den vielen bekannten Gründen aus dem an Ort und Stelle befindlichen schönen Material sehr wünschenswerth erscheint; zu statuarischen Arbeiten, Ornamenten und Monumenten; zu grossen Blumentöpfen, Behältern für Zündhölzchen u. s. w. *)

Der Röth bietet vornehmlich nur Ziegelthon und auf seiner Oberfläche Ziegellehm dar; der rothe zerbröckelnde Mergelthon würde ein besseres Deckmaterial für trockene Fussbänke und Fusswege abgeben als Sand.

Muschelkalk. Seine mergeligen Abänderungen werden zur Bereitung des Mörtels benutzt; seine reineren Varietäten liessen einen weit allgemeineren Gebrauch zum Brennen und landwirthschaftlicher Düngung zu, als es bis dahin geschah.

Die Keuperformation wird kein besonderes Material für die Industrie liefern.

Die Tertiärschichten bieten das Material zu allen Zweigen einer grossartigen Thonindustrie dar, namentlich könnten manche ihrer Lager auf feuerfesten Thon untersucht werden.

Die wenigen trachytischen Felsen zählen bei dieser Musterung gar nicht mit. Die Basalte und Dolerite enthalten oft in den blasigen Abänderungen die Masse zu sich selbst schleifenden Mühlsteinen wie die des Laacher See's; ferner zu leichten Gewölben und leichter Mauerung und Ausfachung. Die durch Zersetzung aus ihnen ausgeschiedenen Süsswasserquarze lassen sich zu s. g. französischen und englischen Mühlsteinen verarbeiten. Hier und da bieten sie die besten Tuffe und Conglomerate, zum Trassmalen, zum Ausschlämmen von Farben, namentlich architectonischen, zum Graben bolusartiger Farben; der Basalt der Gemarkung Hainzell zur Gewinnung von Speckstein und ähnlichen Stoffen, die Dolerite zum Ockergraben dar.

Die dichten Dolerite würden sich zu polirten Arbeiten mannigfacher Art, und die spargelgrünen Chrysolithe im Trachydolerit sehr wohl zum Schleifen eignen.

Ein Zusammenfassen aller der in den verschiedenen Gebirgsformationen erwähnten Eisensteine könnte den Stoff zur Betreibung einer Eisenhütte auf Jahrhunderte sichern. **)

*) Die Anlage von Steinbrüchen ist in allen Gemarkungen und Forsten möglich, welche auf dem bunten Sandstein liegen. Der Betrieb der vorhandenen könnte viel zweckmässiger sein, wenn man, was nirgends in der Gegend weit und breit statt findet, in der grössten möglichen Tiefe des Terrains mit Stufen nach der so bekannten Weise gegen den Berg vorgehe.

**) Bei der Döngesmühle westlich von Flieden, (es werden da noch die angehäuften Schlacken zum Wegbau verwendet), zwischen Käuzelbuch und der Odenmühle, bei der Mittelkalbacher Hammermühle, im Arzwalde (?), bei Buchenrode sind altdutsche oder Rennschmieden gewesen. Die verschütteten Erze waren die in den genannten Orten vorkommenden Doleriteisensteine (Brauneisenerz).

Ueber eine mögliche ausgedehntere Verwendung der schönen Lehme wäre wohl jedes Wort überflüssig.

Auf dem Vogelsberge, der Wasserscheide und der Rhön ist die Klage über das s. g. Verwintern der Wintergetraide allgemein, zumal aber in Hauswurz und Umgegend. Gegen dieses Uebel kann nur Drainage sichern; wie wichtig sie für das Gedeihen der Saaten erscheint, beweist die nachstehende von mir oft im Herbst, Winter und Frühjahr gemachte Erfahrung.

In porösen Bodenarten, wie in Sand, sandigem Lehm, unplastischem Thon, in den Erdaggregaten, welche sich auf vulcanischen Gesteinen bilden, entstehen Systeme von unzähligen Haarröhrchen. Enthält nun der Untergrund mehr als hygroskopisches Wasser, so entwickeln sich die in Figur XLI, 1 und 2 dargestellten Erscheinungen. Stellt man sich ein Capillarröhrchen im Ackergrund vor, so zerfällt dasselbe bei eintretendem Frost in zwei Theile, einen oberen, der in die Region des Gefrierens vom Wasser fällt, und einen unteren, der in das Niveau hinabgeht, in welchem das Wasser wegen der Erdwärme nicht gefriert. Die Lage ihrer Grenze ist begreiflicher Weise je nach dem Grade der Kälte und ihrer Dauer sehr veränderlich. Stellt nun Figur 1. *a. a.* die Oberfläche eines Ackers dar und *b. b.* eines der angedeuteten Röhrchen, so wird der oberste Theil des Wassersäulchens, der in die Gegend des Gefrierens kommt, gefrieren, zu einem sechsseitigen Säulchen crystallisiren und sich besonders in die Länge und nach oben ausdehnen. Als bald steigt von unten ein Wasseratomchen nach, crystallisirt in derselben Weise und schiebt das bereits entstandene Cryställchen empor, und so werden je nach der Menge des Wassers in der Erde und der Dauer des Frostes mehr oder weniger kleinste Theilchen nachwachsen. Indem sich nun viele solcher Säulchen um und neben einander gruppiren und bald kaum merkbare, bald $\frac{1}{2}$ — 4 auch 5" Länge erreichen, heben sie kleinere oder grössere Schollen der Ackerkrume mit empor, sowie Fig. 2. diesen Vorgang im Profil versinnlicht. Thaut das faserige Eis, welches dem Fasergyps sehr ähnlich sieht, so verlieren die auf den gehobenen Klumpen stehenden Pflanzen, deren Wurzeln häufig schon zerrissen sind, in der aufthauenden Erde, an deren Oberfläche sie zerstreut liegen, allen Halt und sterben ab. Ableitung der Wasser durch Drainröhren schützt die Getraide gegen die geschilderte Gefahr.

Erläuterungen zu den Profilen.

Nr. I. zeigt das südwestliche Fallen des Sandsteins östlich von Grossenlöder und das Emporsteigen liegender Triasgruppen zwischen die hangenden.

Nr. II. stellt den mit schwebender südwestlicher Richtung mit dem Wellenkalk in gleiches Niveau versetzten Sandstein und die Hebung von Röth und Muschelkalk neben und durch den Keuper dar.

Nr. III. zeigt einen Schichtenbruch im Sandstein, eine Parallele zu der nordöstlichen Hebungslinie der Keupermulde.

Nr. IV. gibt ein Bild von dem südwestlichen Einfallen der unteren Triasgruppen und widersinniger Auflagerung der Keuperschichten gegen den Muschelkalk.

Nr. V. enthält eine Darstellung der Hebung der unteren Triasgruppen mit starkem südwestlichem Fallen zur Seite der Haupthebungsspalte über das Niveau der schwebend gelagerten Keuperschichten.

Nr. VI. In diesem Profil schieben sich ebenfalls tiefere Triasgruppen zwischen höhere ein.

Nr. VII. und VIII. versinnlichen ganz ähnliche Verhältnisse.

Nr. IX. gewährt eine derartige Ansicht in der Richtung der nördlichen Sectionsbegrenzung.

Nr. X. und XI. sind Bilder ähnlicher Verhältnisse im Verlaufe der südwestlichen Hebungsspalte, entlang der Keuperverbreitung.

Nr. XII. und XIII. setzen die Darstellung ganz gleicher Erscheinungen auf der südwestlichen Seite der Keupermulde fort.

Nr. XIV. zeigt eine gangförmige Erweiterung der Hebungsspalten zwischen Röth und Keuper, welche mit einem Conglomerat von Bruchstücken aus beiden Gruppen und dem Muschelkalk (einem Reibungsconglomerat) erfüllt ist.

Nr. XV. gibt eine Vorstellung, wie die Aufrichtung dieser Stelle im nordöstlichen Flügel der Keupermulde den Keuperschichten eine widersinnige Stellung gegen den Muschelkalk ertheilt hat.

Nr. XVI. Hier ist nur noch die westliche Seite der Keupermulde vorhanden.

Nr. XVII. stellt den westlichen Flügel der Triasmulde dar; wahrscheinlich geht durch das Thal von Niederrode eine Verwerfungsspalte; sonst sind die Lagerungsverhältnisse normal.

Nr. XVIII. Ein Sandsteinfragment im Südosten der Keupermulde, dessen Erhebung mit südwestlichem Fallen über die Schichten des Keupers hinaus sich nach der Ablagerung der Diluvialgerölle noch fortgesetzt hat. Vgl. übrigens Seite 59.

Nr. XIX. Schichtenbruch in dem isolirten Keuperfragment südlich von Johannisberg.

Nr. XX. und XXI. Die nordöstliche Hebungsspalte der Triasmulde und discordante Lagerung ihrer Glieder.

Nr. XXII. Nordöstlicher Flügel der Triasmulde mit einem Schichtenknie der drei unteren Gruppen in der Richtung der Hauptflötzspalte.

Nr. XXIII. Eine Stelle in der nordöstlichen Erhebungsspalte, wo der Muschelkalk fächerförmig aufrecht steht und discordant neben den Keuper gelagert ist.

Nr. XXIV. Eine Stelle in der Aufbruchslinie östlich an Mittelkalbach.

Nr. XXV. Ein kleiner partieller Schichtenbruch, vielleicht von Bolerit bewirkt. Vgl. S. 63.

Nr. XXVI. stellt einen Durchschnitt durch das Erhebungsthal von Oberkalbach dar. Vgl. S. 95 und 96.

Nr. I.—XXVI. dienen auch als Illustrationen zu den Seiten 57 und 58, 59, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 90, 91, 92, 93.

Nr. XXVIII. zeigt, dass der Basalt im Osten von Hosenfeld keine Einwirkung auf die Schichtung hat. Vgl. S. 61.

Nr. XXXIII. Die untere Sand- und Geröllschicht scheint hier zu fehlen. Vgl. S. 105.

Nr. XXXIV. Hier sind die oberen Diluvialgruppen stark entwickelt. Vgl. Seite 105.

Nr. XXXV. Vgl. S. 111.

Nr. XXXVI., Nr. XXXVII. und XXXVIII. Vgl. S. 151.

Nr. XXXIX. und XL. Vgl. S. 151 und 152.

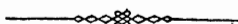
Nr. XLI. Vgl. S. 205.



Berichtigungen.

Seite 47,	Zeile 20	von oben, statt von dem Vogelsberg lies: in dem Vogelsberg.
" 47,	" 2	v. u., st. Vagonia l.: Fagonia.
" 48,	" 5	v. o., st. 1650 M. l.: 650 M.
" 48,	" 9	v. o., ist das Wort: „tiefste“ zu streichen.
" 50,	" 13	v. u., ist hinter „Unterbimbach“ ein Komma zu setzen.
" 51,	" 13	v. o., st. feme l.: seine.
" 54,	" 9	v. o., st. Nordwesten l.: Norden.
" 65,	" 20	v. u., st. chronische l.: chemische.
" 65,	" 11	v. u., st. Conglomerate l.: Conglomerate.
" 65,	" 7	v. u., st. Dünen-Wüstenbildung l.: Dünen- und Wüstenbildung.
" 82,	" 6	v. u., st. Servillia l.: Gervillia.
" 85,	" 6	v. o., st. Lebermoosen l.: Moosen.
" 87,	" 7	v. o., st. Wüstenfeld l.: Münsterfeld.
" 87,	" 8	v. u., st. <i>bipartitus</i> , <i>Amm. semipartitus</i> , l.: <i>Amm. bipartitus</i> oder <i>semipartitus</i> .
" 89,	" 11	v. u., ist hinter: „in marmorartigen“ das Wort „Kalken“ zu setzen.
" 93,	" 2	v. u., st.: äusseren l.: äussern.
" 98,	" 10	v. u., st. Entrich l.: Enteich.
" 104,	" 18	v. u., st. Probel l. Prebel.
" 104,	" 15	v. u., st. Muschelkalkinseln l. Muschelkalkkieseln.
" 105,	" 13	v. o., st. platte l.: glatte.
" 108,	" 9	v. u., st. eisenschüssiger l.: eisenschüssiger.
" 109,	" 19	v. u., sind die wiederholt gesetzten Worte „den genannten und“ einmal zu streichen.
" 111,	" 7	v. o., st. No. 1. l.: Nr. XXXV.
" 112,	" 8	v. u., st. Beziehung l.: Anziehung.
" 112,	" 2	v. u., st. Salling l.: Solling.
" 115,	" 11	v. u., ist hinter „gemeinen“ ein Komma zu setzen.
" 118,	" 16	v. u., st. leicht l.: licht.
" 120,	" 22	v. o., st. Sickerzer l.: Sieberzer.
" 121,	" 4	v. o., st. dieser Gesteine l. diesen Gesteinen.
" 121,	" 4	v. u., st. der Basalt 2. a., l.: dieser jüngere oder Basalt 2. a.
" 125,	" 7	v. o., st. verknietete l.: verwachsene.
" 126,	" 16	v. o., st. Schwarz- l. Schwarzbraunstein.
" 131,	" 11	v. o., st. grosse l.: gross-.
" 136,	" 5	v. o., ist der Satz: „Ausscheidungen von Carbonaten u. s. w.“, zu streichen.
" 137,	" 18	v. u., ist das Wort „wieder“ zu streichen.
" 139,	" 1	v. u., st. Steigung l.: Neigung.
" 140,	" 21	v. u., st. Gipfel l.: Zipfel.
" 142,	" 13	v. o., st. Höhen l. Höfen.
" 143,	" 15	v. o., st. Ostseite l.: Westseite.
" 144,	" 21	v. o., st. Nebengänge l.: Nebenhänge.
" 144,	" 20	v. u., st. nördlichen l.: südlichen.
" 145,	" 8	v. u., ist hinter „aussen“ zu setzen: „hier zumal gegen Osten.“
" 146,	" 2	v. o., st. westwärts l.: ostwärts.
" 147,	" 3	v. o., st. nahekomen l.: nachkommen.

- Seite 147, Zeile 20 v. u. ist hinter N. ein Komma zu setzen.
- „ 148, „ 3 v. o., st. gegen O. l.: gegen W.
- „ 148, „ 20 v. u., st. Steinman l.: Steinmen.
- „ 150, „ 14 v. u., st. hinab l. hin ab.
- „ 151, „ 21 v. o., st. Dolerit l.: Basalt.
- „ 152, „ 7 v. u., st. dem gegen N., l.: dem von hier gegen N.
- „ 155, „ 21 v. u. st. Augit in dem ersteren und Hornblende in dem letzteren, l.: Hörnblende in dem ersteren und Augit in dem letzteren.
- „ 156, „ 18 v. u., st. Nulle l.: Nalle.
- „ 157, „ 5 v. o., st. Glätte der l.: Glätte und eine der.
- „ 157, „ 5 v. u., st. Uebergänge l.: Ueberzüge.
- „ 159, „ 9 v. u., st. Rinnen l.: Rissen.
- „ 160, „ 5 v. o., st. sechsseitige l. sechsseitigen, ferner st. spitez Scalenoöder l.: spitzen Scalenoödern.
- „ 160, „ 11 v. u., st. Mangan l.: Magma.
- „ 161, „ 6 v. o., st. grössten Theils, l.: zum Theil.
- „ 162, „ 8 v. u., st. Krater l. Kanten.
- „ 163, „ 15 v. o., st. gleiche l.: glatte.
- „ 165, „ 7 v. o., st. Hauptmasse l.: Hauptachse.
- „ 168, „ 20 v. o., st. dass l.: als wenn.
- „ 168, „ 11 v. u., st. in Grus begründet l.: in Grus mit begründet.
- „ 170, „ 1 v. u., st. verfallen l.: zerfallen.
- „ 172, „ 2 v. o., st. welche nicht einen Hauptgemengtheil l.: welche einen Hauptgemengtheil nicht.
- „ 175, „ 19 v. o., st. Kirchberg l.: Kirschberg.
- „ 175, „ 12 v. u., st. entfalten l.: enthalten.
- „ 175, „ 12 v. u., st. entsteigen diese l.: entstieg dieses.
- „ 175, „ 8 v. u., st. in dem Dolerit gesenkten l.: dem Dolerit eingesenkten.
- „ 178, „ 3 v. o., st. lösen l. lösten.
- „ 178, „ 14 v. o., ist hinter „Oberwald“ zu setzen: zwischen Kaupen und Hintersteinau.
- „ 178, „ 14 v. u., ist das Fragezeichen zu streichen.
- „ 179, „ 15 v. o., st. gegen W., l.: gegen O.
- „ 181, „ 13 v. o., ist das Wort „grössere“ zu streichen.
- „ 181, „ 12 v. u., ist hinter „Basalt“ zu setzen: „und Kalkflötzen.
- „ 182, zwischen Z. 18 u. 19 von u., schiebe man die Ueberschrift ein: Schlussbetrachtungen über den Trachydolerit.
- „ 186, Z. 8 v. o., st. zu l.: in.
- „ 187, „ 10 v. o., ist hinter „Trias“ zu setzen: und eine andere aus diesen.
- „ 189, „ 21 v. u., st. Stanzelberg l.: Stenzelberg.
- „ 190, „ 5 v. o., st. westliche l.: östliche.
- „ 192, „ 15 v. u., st. stollen l.: stellen.
- „ 192, „ 1 v. u., l.: und die in den Wiesen bei der Vorstadt Hinterburg aus Flussbildungen tretenden.
- „ 193, „ 16 v. u., st. Blasen l.: blosen.
- „ 194, „ 12 v. o., st. an l.: von.
- „ 195, „ 6 v. o., st. indem l.: in dem.
- „ 197, „ 4 v. o., st. in abgesonderten l.: in weit von einander entfernten.
- „ 197, „ 22 v. o., st. ihrer l.: der.
- „ 198, „ 15 v. o., hinter „Erzeugnissen“ ist zu setzen: von dem Charakter einer ausgedehnten Formation.
- „ 200, „ 6 v. o., hinter „erfuhren“ ist zu setzen: wie Thon und Schlammabsätze zeigen.
- „ 200, „ 9 v. u., st. viel l.: tief.
- „ 203, „ 21 v. u., st. erheben l.: erhebt.
- „ 203, „ 15 v. u., hinter „Stoffe“ ist zu setzen: aufzählen.
- „ 204, „ 2 v. u., st. verschütteten l.: verhütteten.



Verzeichniss

der

Höhen in der Section Gerbstein-Fulda.

Vorbemerkungen.

- 1) Die Zahlen geben die Höhen über dem Meere in Meter.
- 2) K. H. bezeichnet Höhenzahlen, welche dem Kurhessischen topographischen Atlas entnommen sind; sie beziehen sich auf den Ostseespiegel.
- 3) G. H. bezeichnet Höhenzahlen, welche aus Grossh. Hess. trigonometrischen Höhenmessungen sich ergeben haben. Sie sind mit den angrenzenden Kurhessischen Höhenmessungen in Verbindung gebracht worden und beziehen sich also genauer auf den Ostseespiegel, als auf den Amsterdamer Pegel.
- 4) Für die örtliche Bezeichnung der Höhenpunkte ist die Nomenclatur der Karte massgebend gewesen. Wenn die trigonometrischen Punkte des Grossh. Hessischen Catasters andere Namen führen, so sind solche in Klammern mit Anführungszeichen beigefügt, soweit dies zur örtlichen Orientirung als nützlich erschien. Das zur weiteren örtlichen Bezeichnung der Höhenpunkte mehrfach gebrauchte Klaftermaas ist das unter dem unteren Kartenrande angegebene Grossh. Hessische Klaftermaas.

1. Thalsohlen der Main- (Kinzig-) Zuflüsse.

	Meter	
Thalsole 700 Klafter nördlich vom Dorfe Salz an der Bollhecke („Grund“)	402,40	G.H.
„ im Dorfe Salz am Schulhaus	388,15	„
Salzbach, westlich vom Dorfe Salz an der Sangemühle	389,40	K.H.
„ südlich „ „ Sperkenmühle	370,03	„
„ südlich Radmühl an der Rothenmühle	343,98	„
Fleschenbach, Schulhaus, Anfang des Ulmbaches	421,08	G.H.
Ürzeller Wasser, am Schulhaus in Holzmühl	417,22	„
„ „ unterhalb Holzmühl an der Landesgränze	360,93	K.H.
Stollwasser, bei Reinhards	390,12	„
Steinebach, 150 Klafter unterhalb Hintersteinau	337,71	„

2. Thalsohlen der Fulda-Zuflüsse.

Fliede, 250 Klafter südlich von Flieden	286,24	„
Magdloser Wasser, 700 Klafter nordwestlich von Flieden	299,10	„
Mündung des Steinbachs in die Fliede bei Schweben	279,33	„
Kalbach, 200 Klafter südlich von Mittelkalbach	325,78	„
„ 200 Klafter südlich von Niederkalbach	291,57	„
Kemmetebach, Einmündung in die Fliede bei NeuhoF	273,05	„
„ bei Rommerz	278,39	„
„ an der Landesgrenze zwischen Weidenau und Reichlos	458,22	„
Gunzenauer Bach, unterhalb Gunzenau am Fusspfad von Reichlos nach Nieder-Moos („Neuwiese“)	481,42	G.H.
Gunzenauer Bach, an der Heckenmühle oberhalb Hauswurz	445,99	K.H.

	Meter	
Fliede, bei Dorfborn	272,11	K.H.
„ bei Tiefengruben	268,66	„
Gieselbach, am Südende von Giesel	340,53	„
„ am Weg von Istergiesel nach Niederroda	287,49	„
„ bei Johannesberg	259,87	„
Fulda, am Südende der Stadt Fulda	247,94	„
„ bei Horas	244,49	„
„ bei Glaserzell	238,84	„
„ bei Kämmerzell	234,13	„
Lüder, am Nordrande	231,63	„
„ bei Unterbimbach	238,21	„
„ bei Grossenlüder	244,81	„
„ bei Kleinflüder	259,24	„
„ an der Jossamündung oberhalb Hainzell	272,11	„
„ an der Landesgrenze, Einmündung des Grebenhainer Baches	304,44	„
„ an der Veltesmühle unterhalb Bannerod („Stuppes“)	416,45	G.H.
Moosbach, am Schulhaus in Metzlosgehag	403,70	„
„ am Schulhaus in Metzlos	432,80	„
„ an der Pfingstmühle oberhalb Metzlos („Märzwiesen“)	435,58	„
„ an der Kirche in Nieder-Moos	446,32	„
„ am Teich unterhalb Ober-Moos („untere Teich“)	448,48	„
„ „ oberhalb „ („obere Teich“)	468,40	„
„ an der Kirche in Ober-Moos	467,23	„
Grebenhainer Bach am Schulhaus in Veitshain	426,60	„
Kalte Lüder, an der Hessenmühle südlich von Kleinflüder	284,04	K.H.
„ an der Zwickmühle, südlich von vor.	308,83	„
Jossa, am Nordende von Schletzenhausen	302,87	„
„ bei Poppenrod	379,45	„
Altefell, bei Müs	253,91	„
„ an der Landesgrenze	271,17	„
„ bei Stockhausen („Struthwiesen“)	297,33	G.H.
„ in Altenschlirf	449,18	„
„ an der Disselbrücke („auf der Aue“)	414,90	„
Ellersbach, in Rixfeld	414,33	„
„ am Brückchen des Herbstein-Rixfelder Fusspfads („Aue“)	402,43	„
„ an der Weissmühle oberhalb Herbstein („Sauerwiesen“)	424,73	„
Eichholzer Wasser, nördlich von Herbstein („Hirtswiesen“)	407,95	„

3. Buntsandstein.

Katzenberg, südwestlich von Flieden	391,06	K.H.
Helligenberg, nördlich von vor.	387,92	„
Weinberg, nordwestlich von Flieden	355,28	„
Tromberg, nördlich von vor.	386,04	„
Grahof, östlich von Schweben	331,43	„
Steinklöschchen, nordöstlich von Niederkalbach	410,21	„
Eichenstrauch, nordwestlich von Zell	335,19	„
Werthsberg, südöstlich von Zell	301,30	„
Küppelchen, zwischen Ziegel und Harmerz	307,58	„
Rasenwege, westlich von Kerzell	418,37	„
Schieferrain, westlich von vor.	456,97	„
Hintere Schieferrain, westlich von vor.	456,03	„

	Meter.	
Die Stricke, westlich von Dorfborn	369,00	K.H.
Lützhecken, nordwestlich von Rommerz	371,29	"
Holler, nordwestlich von vor.	440,96	"
Höllberg, nordöstlich von Hauswurz	504,36	"
Storchjagen, östlich von vor.	457,91	"
Alte Strasse, nordöstlich von vor.	457,60	"
Der Höcker, nordwestlich von vor.	444,73	"
Obere Ingelberg, nördlich von Giesel	438,45	"
Schmidtskopf, südöstlich "	434,06	"
Henneköpfchen, östlich "	407,70	"
Steinerne Platte, nördlich vom obern Ingelberg	445,99	"
Hintere Vemel, nordöstlich von vor.	419,94	"
Finkenberg, nordwestlich von vor.	427,47	"
Altegeheege, östlich von Schletzenhausen	401,42	"
Aufm Dörfchen, südöstlich von Schletzenhausen	411,78	"
Wermersberg, westlich von Müs	418,37	"
Mühlberg, östlich von Grossenlütder	335,82	"
Winterliete, nordöstlich von Unterbimbach	336,76	"
Binz, östlich von Unterbimbach	356,85	"
Lohnerz, südöstlich von vor.	332,06	"
Ascherberg, östlich von Glaserzell	369,09	"
Haubenthal, südlich "	348,38	"

4. Muschelkalk.

Langenberg, östlich von Müs	375,06	"
Hühnerköppel, südlich von Müs	362,50	"
Römersberg, nordwestlich von Malkes	300,36	"
Lingstätte, westlich von Sickels	318,88	"
Am Schafberg, nördlich von Sickels	304,13	"
Hühnerküppel, nordwestlich von vor.	319,50	"
Schützenberg, nordwestlich von vor.	370,66	"

5. Basalt.

Wehrberg, Nordwestecke der Section, Signalspitze	515,75	G.H.
Rixfelder Höhe, nordöstlich von Rixfeld	467,98	"
Wöllstein, nördlich von Stockhausen	471,65	"
Stickelstein, südöstlich von Stockhausen („Küppel“)	429,55	"
Atzmannsstein, südlich von Müs, östlicher Vorsprung	408,01	K.H.
Steinhauk, südlich von Hainzell	338,96	"
Hainburg, südlich von Blankenau	345,24	"
Hüttenberg, südlich von Stockhausen („Langackerstrauch“)	436,55	G.H.
Katzenheuer, südlich von Stockhausen („oberste Hecke“)	397,50	"
Attenberg, westlich von Schadges („Heegwald“)	478,45	"
Herbstein, Kirche	477,05	"
Fulder Berg, südöstlich von Herbstein („b. Herbstein II.“)	484,68	"
Ziegenstück, südwestlich von vor. („hinterm Rausch“)	478,43	"
Lichenberg, nordwestlich von Nösberts und Weidmoos („Schleude“)	475,05	"
Vaitshainer Höhe, westlich von Nösberts und Weidmoos („Modesacker“)	487,90	"
Ziegenberg, südlich von Nösberts und Weidmoos	455,85	"
Hollerstrauch, südöstlich von Nösberts u. Weidmoos („b. Weidmoos II.“)	488,35	"
Hopals, südöstlich von Wünschenmoos („bei Zahmen II“)	485,00	"
Höhberg, nordöstlich von Zahmen	446,93	K.H.

	Meter.	
Judenkuppel, westlich von Schletzenhausen	441,91	K.H.
Schwarzeerde, südlich von Schletzenhausen	435,32	"
Horst, südlich von vor.	488,98	"
Rehberg, östlich von Pfaffenrod	447,24	"
Horst bei Gunzenau („b. Gunzenau II.)	555,25	G.H.
Rainhorst bei Nieder-Moos („Reichhorst“)	500,33	"
Mainberg, südöstlich von Crainfeld	503,43	"
Die Höhe, westlich von Ober-Moos („Röder“)	422,05	"
Hundsloh, südwestlich „ („b. Ober-Moos“)	510,33	"
Lerchenberg, südlich von vor. („Lerchenkuppel“)	485,15	"
Steinwäldchen, bei Radmühl, Signalspitze	417,75	"
Todte Erle, südöstlich von vor. („Düll“)	411,30	"
Rautenstrauch, südöstlich von vor. („Röderstrauch“)	431,78	"
Winterberg, südwestlich von Freiensteinau	519,75	"
Röderkuppel, westlich von Freiensteinau, nördliche Kuppe	503,03	"
Windberg, östlich von Freiensteinau („Dümmeläcker“)	495,55	"
Knoskuppel, westlich von Flieden	338,96	K.H.
Ottergrund, südöstlich von Niederkalbach	449,75	"
Haimberg, südöstlich von Besges	415,86	"
Schippberg, westlich von Kämmerzell, am Nordrand	355,06	"
Calvarienberg, bei Horas	333,00	"

6. Dolerit.

Daretzköpfchen, nordwestlich von Kleinluder	432,80	"
Rothe Berg, westlich von Hintersteinau	435,63	"
Langerück, südöstlich von Flieden	353,72	"

7. Trachydolerit.

Heegwald, zwischen Zahmen und Jossa	493,69	"
Goldberg, östlich von Jossa	469,52	"
Bornhaide, südlich von vor.	490,87	"
Mengfeler Küppel, westlich von Hauswurz	483,65	"
Eschenbach, südwestlich von Hauswurz	468,58	"
Dicke Strauch, südöstlich von Weidenau	486,16	"
Das neue Feld, östlich von Weidenau	485,53	"
Karlshecke, südöstlich von vor.	493,38	"
Atzelstein, südwestlich von Reinhardts	479,88	"
Kaupe, östlich von Neustall, am Südrande	483,33	"
Hohe Berg, südöstlich von Hintersteinau	467,33	"
Storker Küppel, nordöstlich von vor.	468,58	"

8. Nephelindolerit.

Naxburg, südöstlich von Ober-Moos	553,60	G.H.
---	--------	------



Fig. I. Grundriss
Steinfürter Ackerfeld.

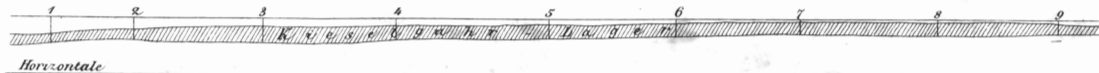
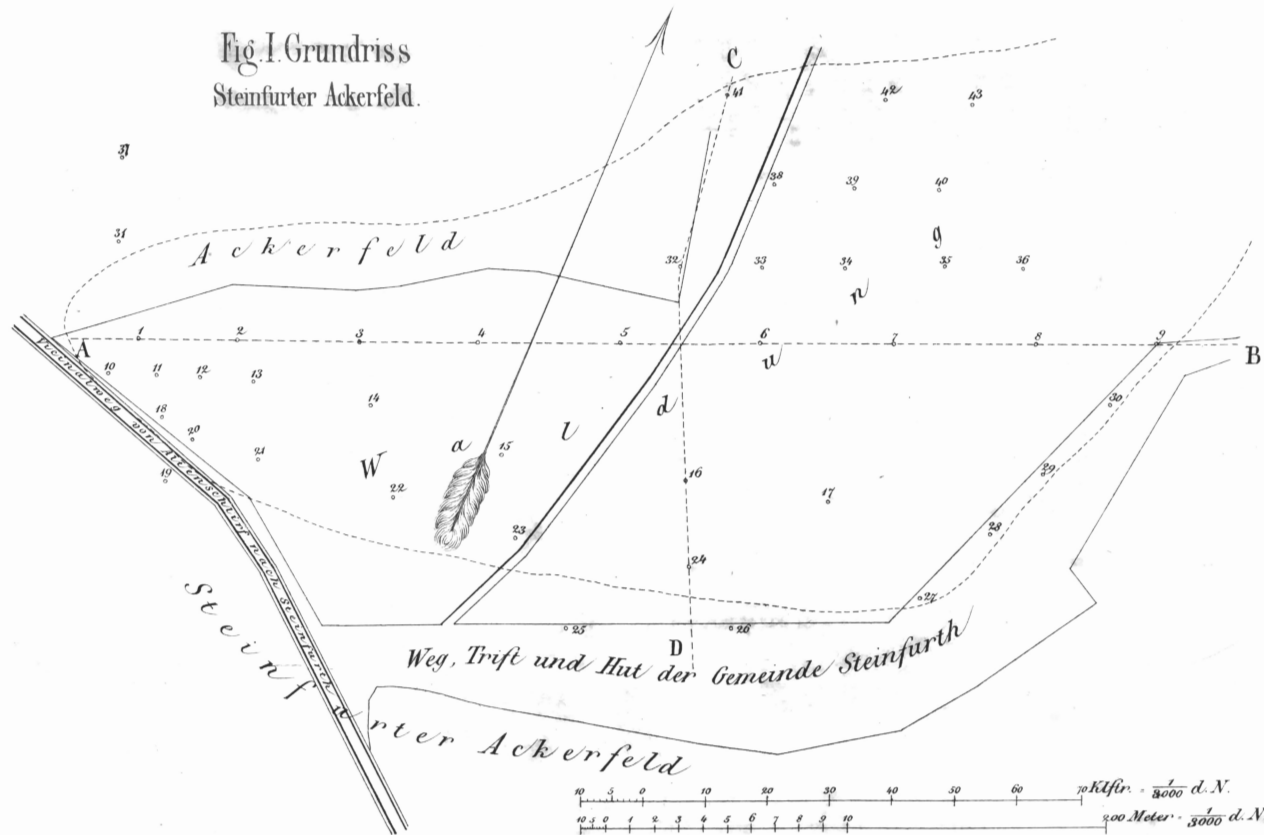
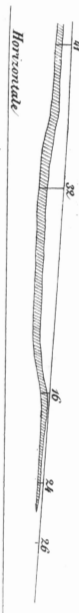
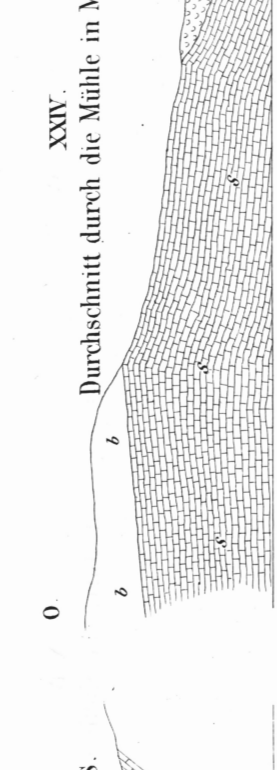
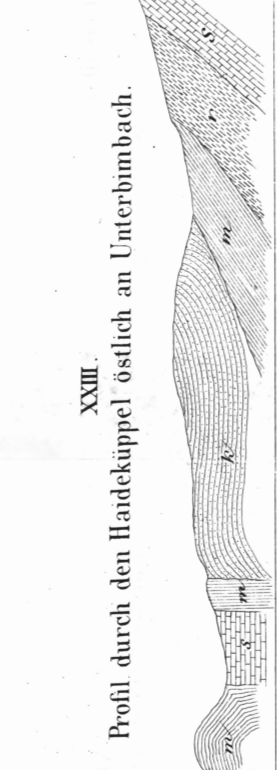
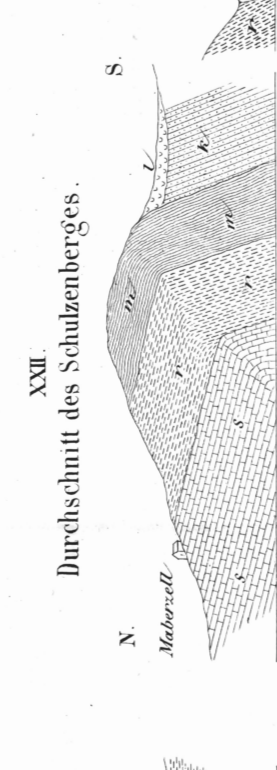
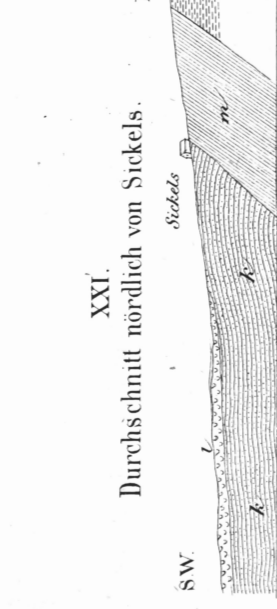
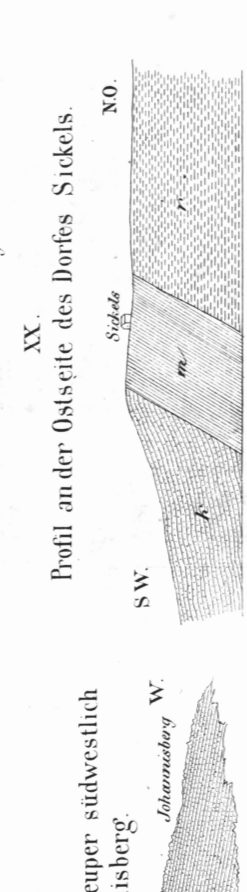
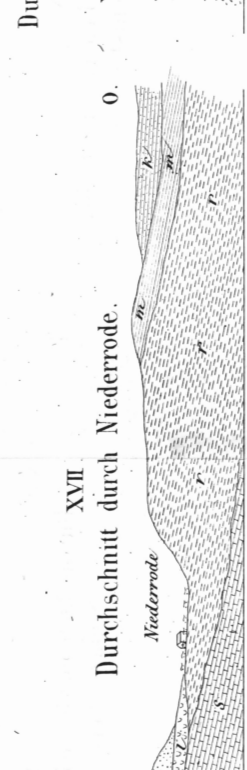
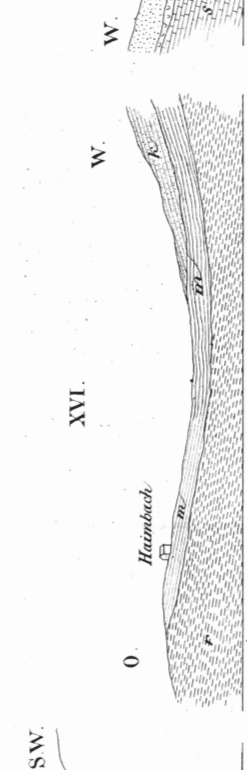
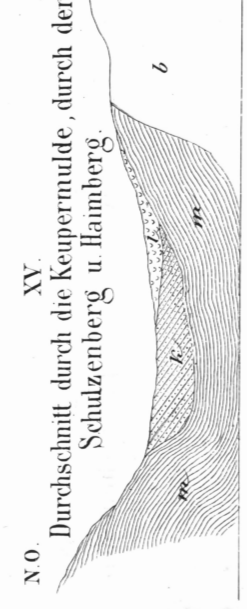
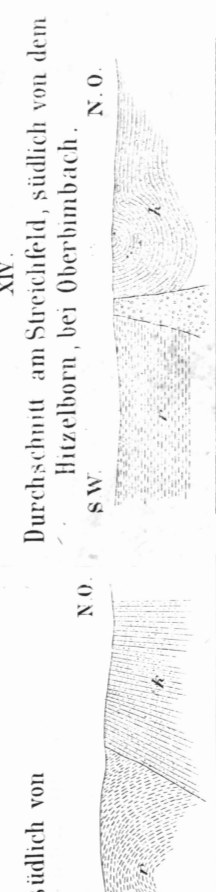
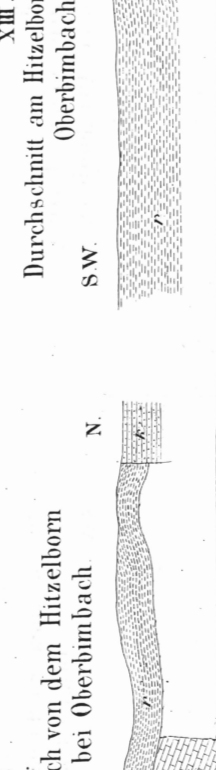
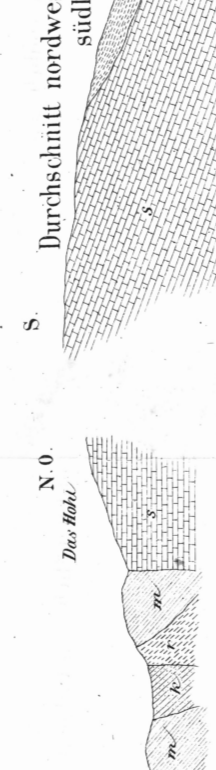
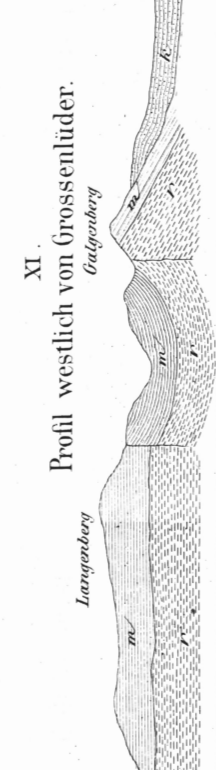
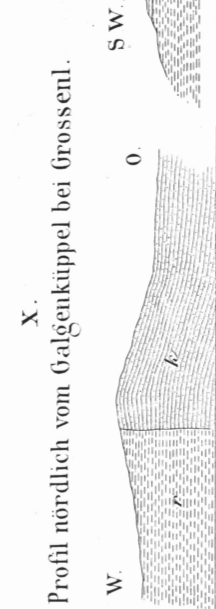
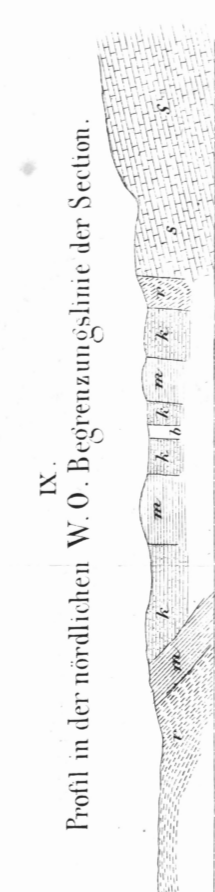
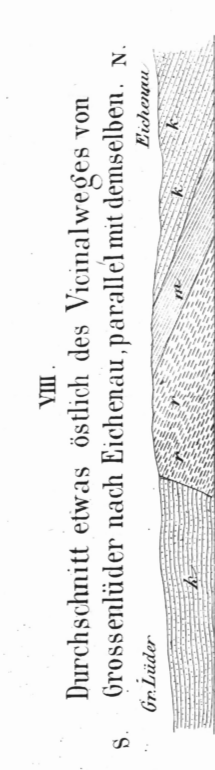
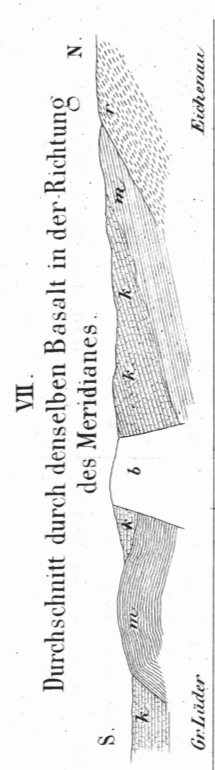
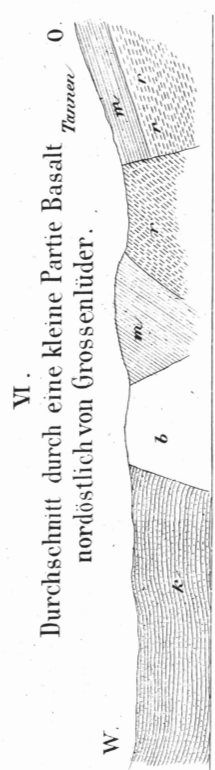
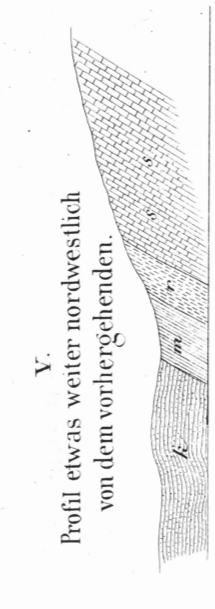
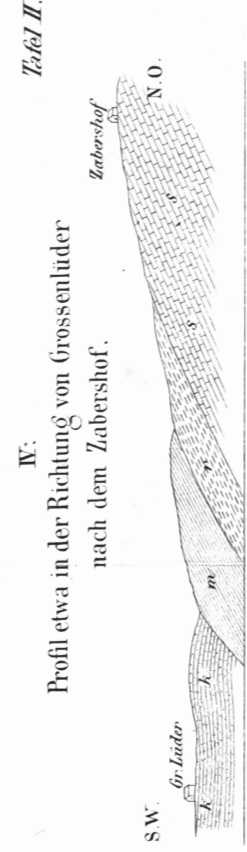
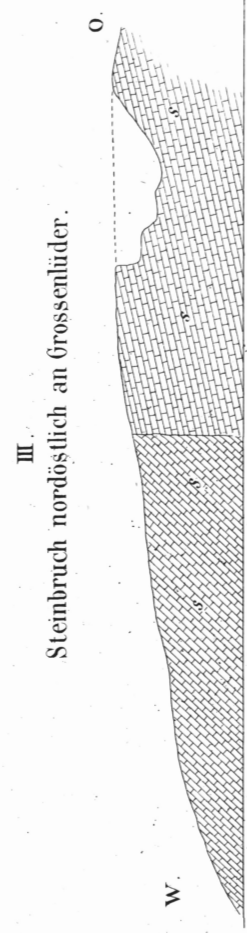
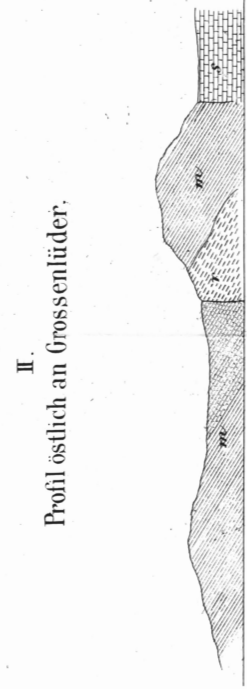
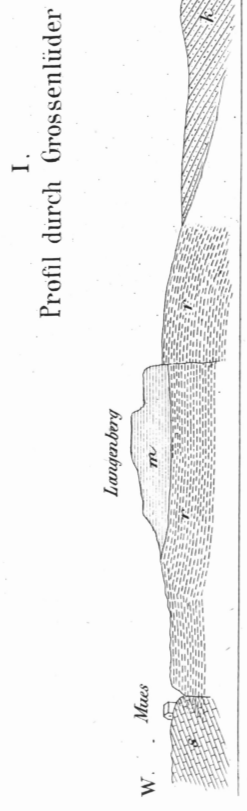


Fig. II. Durchschnitt von A bis B.

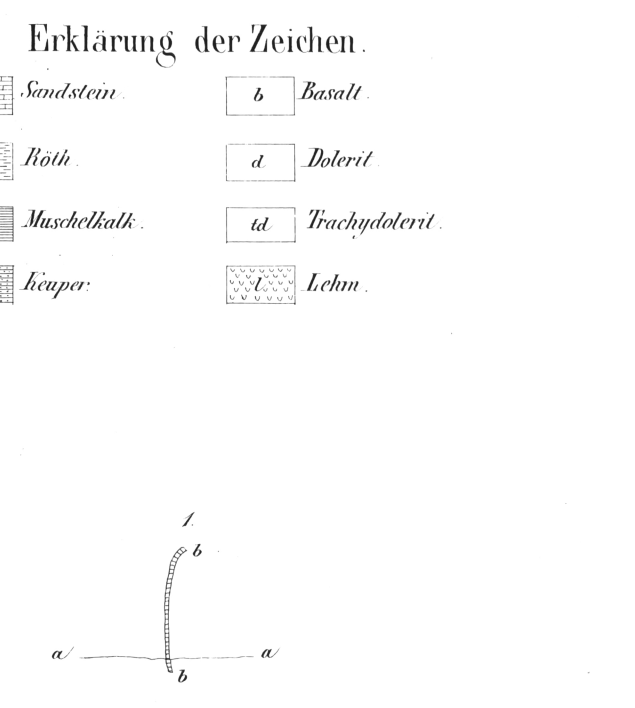
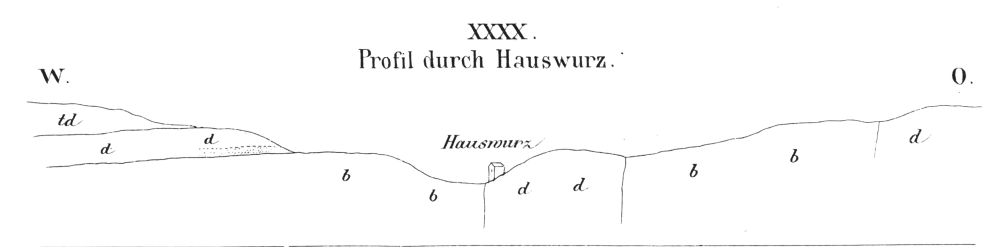
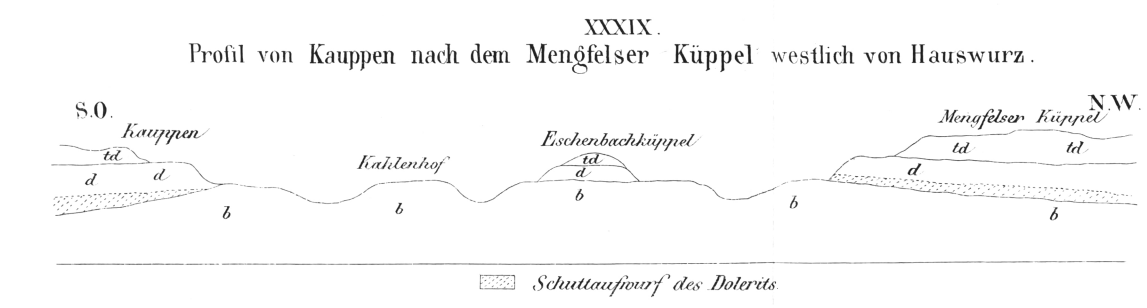
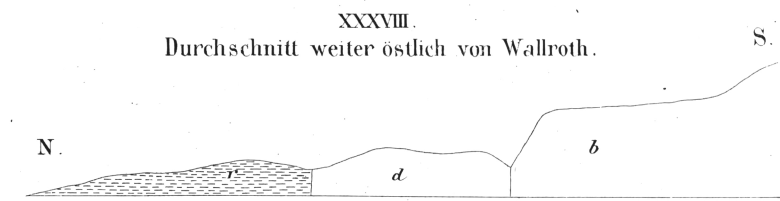
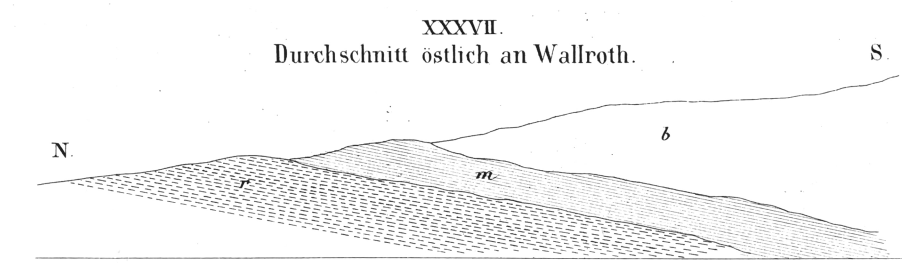
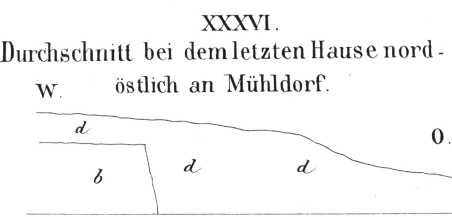
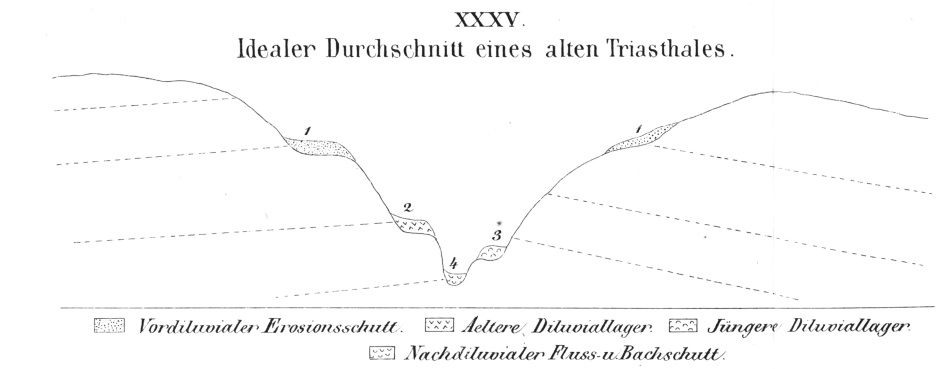
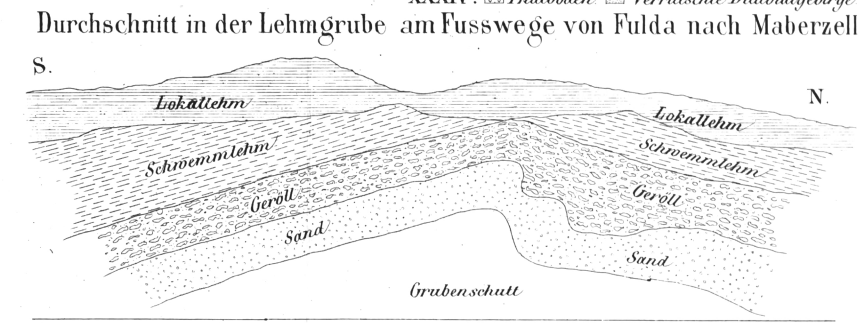
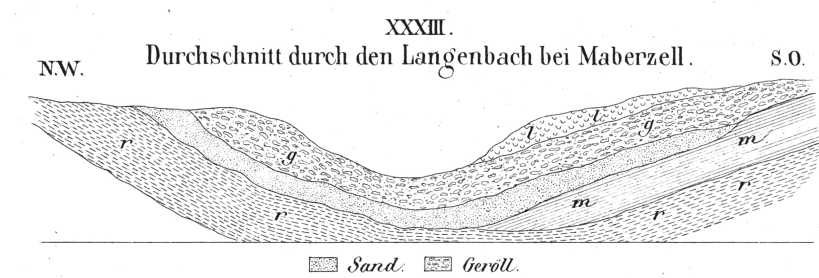
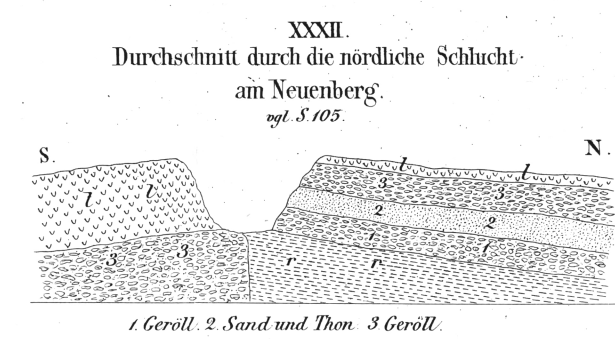
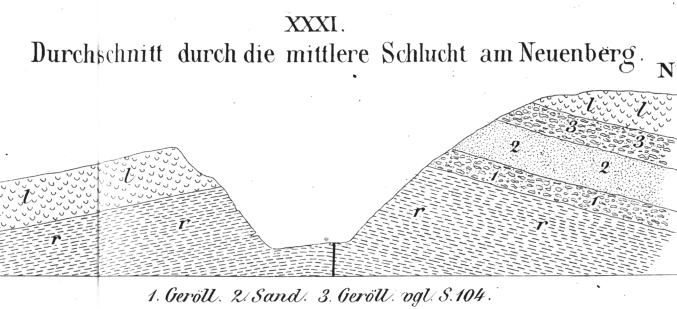
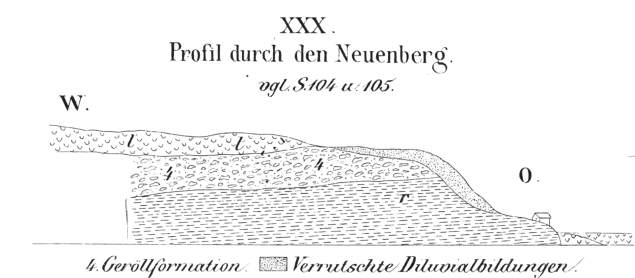
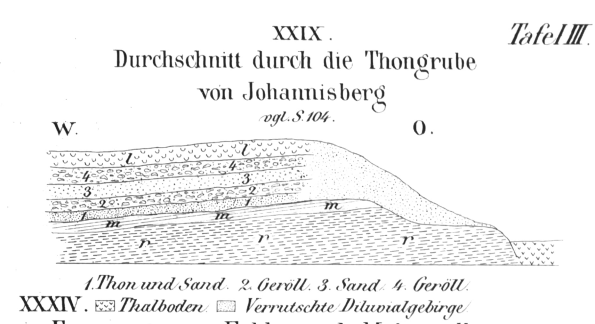
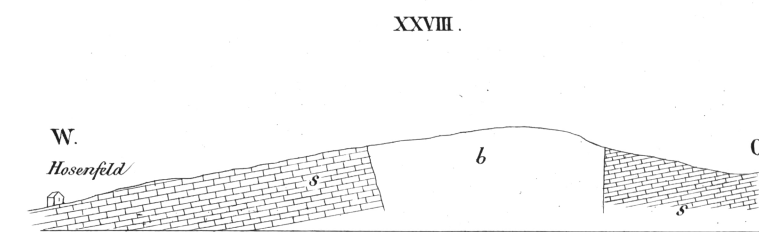
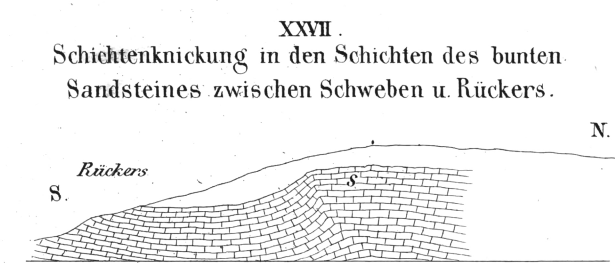
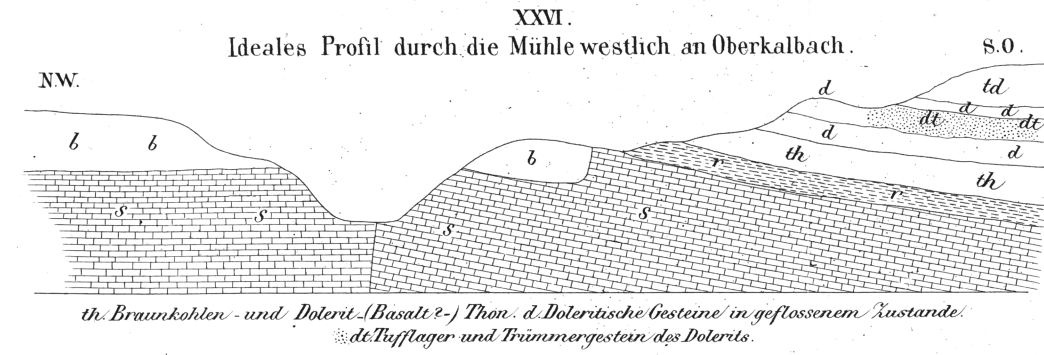
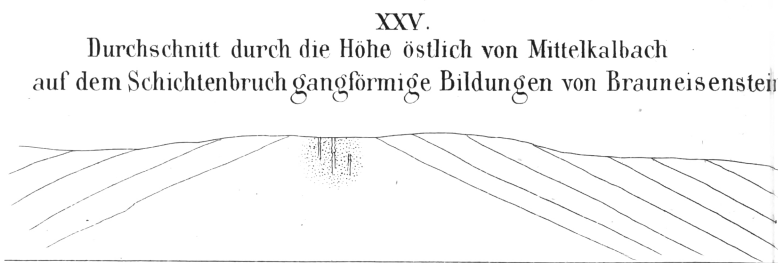
Fig. III. Durchschnitt von C bis D





Erklärung der Zeichen.

	Sandstein.		Basalt.
	Roth.		Dolerit.
	Keuper.		Trachydolerit.
	Muschelkalk.		Lehm.



In der Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus** in Darmstadt sind ferner erschienen:

Geologische Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1:50000. Herausgegeben vom mittelhheinischen geologischen Verein. 6 Hefte. gr. 8. geh. mit 6 Karten in Farbendruck, in Mappe, à Rthlr. 2. 20 Sgr. = fl. 4. 48 kr. Darmstadt 1855 bis 1861.

I. Section Friedberg von **R. Ludwig**. 1855.

II. Section Giessen von **Dr. E. Dieffenbach**. 1856.

III. Section Büdingen-Gelnhausen von **R. Ludwig**. 1857.

IV. Section Offenbach-Hanau-Frankfurt von **J. Theobald** und **R. Ludwig**. 1858.

V. Section Schotten von **J. Tasche**. 1859.

VI. Section Dieburg (Darmstadt) von **f. Becker** und **R. Ludwig**. 1861.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt. Nr. 1 46. Oct. 1854 bis Mai 1857. Mit 9 lithographirten Tafeln. Darmstadt. 8. Rthlr. 1. = fl. 1. 48 kr.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und des **Mittelrheinischen geologischen Vereins**. Herausgegeben von **L. Ewald**. Jahrgang I.—III. Nr. 1—60. Mai 1857 bis Juni 1861. Mit einer Tabelle und 9 lithogr. Tafeln. Darmstadt 1858—1861. 3 Hefte. 8. geh. à 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und des **Mittelrheinischen geologischen Vereins**. Nebst Mittheilungen aus der Gr. Hess. **Centralstelle für die Landesstatistik**. Herausgegeben von **L. Ewald**. III. Folge. I. Heft. Nr. 1—12. Darmstadt 1862. 8. geh. Rthlr. 1. 10 Sgr. = fl. 2.

Beiträge zur Geologie des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gegenden. Ergänzungsblätter zum Notizblatt etc. 1. Heft. Darmstadt 1858. 8. geh. 10 Sgr. = 36 kr.

Beiträge zur Landes-, Volks- und Staatskunde des Grossherzogthums Hessen. Herausgegeben vom Vereine für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt. 1. Heft. Mit einer Karte in Farbendruck und 3 lithogr. Tafeln. Darmstadt 1850. 8. geh. Rthlr. 2. = 3. 36 kr. — 2. Heft, mit 4 lithogr. Tafeln. 1853. 8. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

Ludwig, R. Versuch einer geographischen Darstellung von Hessen in der Tertiärzeit. Mit einer Karte. Darmstadt 1858. 8. geh. 10 Sgr. = 36 kr.

Ludwig, R. Die Mineralquellen zu Homburg vor der Höhe. Mit 2 Profilzeichnungen. Darmstadt 1861. 8. geh. 6 Sgr. = 21 kr.

Tasche, H. Kurzer Ueberblick über das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Grossh. Hessen. Darmstadt 1858. 8. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

Beiträge zur Statistik des Grossh. Hessen. Herausgegeben von der Grossh. Centralstelle für die Landesstatistik. I. Band. Mit 1 colorirten Karte. Darmstadt 1862. 4. geh. Thlr. 1. 20 Sgr. = fl. 3.

Ewald, L. Historische Uebersicht der Territorial-Veränderungen der Landgrafschaft Hessen-Darmstadt und des Grossh. Hessen. Mit 1 colorirten Karte. Darmstadt 1862. 4. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.