

Geologische Specialkarte

des

# Grossherzogthums Hessen

und der

angrenzenden Landesgebiete

im Maasstabe von 1 : 50000.

Herausgegeben

vom

**mittelrheinischen geologischen Verein.**

---

**Section Friedberg**

der

Karte des Grossh. Hess. General-Quartiermeister-Stabs

geologisch bearbeitet

von

**R. Ludwig,**

Kurfürstl. Hess. Salinen-Inspector zu N<sup>o</sup>rdheim.

Mit einem Höhenverzeichniss und einer Profilkarte.

---

Darmstadt, 1855.

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 Friedberg.**



**Darmstadt, 1855.**

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**

Geologische Specialkarte  
des  
**Grossherzogthums Hessen**  
und der  
angrenzenden Landesgebiete

im Maasstabe von 1:50000.

Herausgegeben

vom

**mittelrheinischen geologischen Verein.**

---

**Section Friedberg**

der

Karte des Grossh. Hess. General-Quartiermeister-Stabs

geologisch bearbeitet

von

**R. Ludwig,**

Kurfürstl. Hess. Salinen-Inspector zu Nauheim.

Mit einem Höhenverzeichniss und einer Profilkarte.



**Darmstadt, 1855.**

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**



Die  
**Entstehung und seitherige Wirksamkeit**  
des  
**mittelrheinischen geologischen Vereins.**

---

**M**it der Section Friedberg der Karte des Grossherzoglich Hessischen Generalquartiermeisterstabs, geologisch bearbeitet von Salineninspector Ludwig zu Nauheim, eröffnet der mittelrheinische geologische Verein die Reihe seiner Blätter. Wir erkennen es daher für unsere Pflicht, diesen ersten Theil der Arbeiten des Vereins, dessen Geschäftsführung uns obliegt, mit einigen einleitenden Worten zu begleiten.

Der mittelrheinische geologische Verein ist zunächst hervorgerufen worden durch mehrere Geologen und Freunde der Geologie, welche am 16. November 1851 zu Frankfurt a. M. zu dem Zweck zusammengetreten waren, über die Ausführung einer geologischen Detailaufnahme des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gebiete nach gemeinschaftlichem Plane vorläufige Verabredungen zu treffen. Bei dieser Zusammenkunft wurde ein vorläufiges gemeinschaftliches Formationen- und Farbenschema angenommen und von 7 Geologen, nämlich den Herrn Professor Dr. Dieffenbach in Gießen, Salinen-Inspector Ludwig in Nauheim, Museums-Inspector Dr. F. Sandberger in Wiesbaden, Salinen-Inspector Tasche in Salzhausen, Pfarrer Theobald in Hanau, Lehrer F. Voltz in Mainz und Schulinspector Gutberlet in Fulda die geologische Detailaufnahme und Kartirung derjenigen Theile des Grossherzogthums Hessen, des Kurfürstenthums Hessen und des Herzogthums Nassau übernommen, welche theils schon bis dahin Gegenstand der geologischen Erforschung der betreffenden Bearbeiter gewesen waren, theils nach ihrer Lage zunächst den Wohnorten derselben sich als die geeignetsten Gebiete ihrer weiteren Untersuchungen ergaben.

Die Mittheilungen, welche bei der zweiten Versammlung zu Frankfurt am 18. April 1852 von den genannten Herrn Geologen über die von ihnen nach den getroffenen Verabredungen ausgeführten Arbeiten gemacht wurden, zeigten bereits ein so erfreuliches Resultat, dass an einer gedeihlichen Wirksamkeit des Vereins nicht mehr gezweifelt werden konnte, selbst wenn

es demselben nicht gelingen würde, zu weiteren als den damaligen Geldmitteln zu gelangen, welche höchstens ausreichten, die für die Brouillons der Aufnahmen erforderlichen Kartenexemplare zur Vertheilung an die ausführenden Geologen anzuschaffen. Mit Rücksicht auf diese Beschränktheit der Mittel konnte damals nicht daran gedacht werden, die Originalaufnahmen im Maasstabe von 1:50000 zu veröffentlichen; man glaubte vielmehr damals nur die Aufgabe sich stellen zu können, eine möglichst allen Anforderungen entsprechende geologische Karte im Maasstabe von 1:100000, welche das mittlere Westdeutschland enthalten solle, vorzubereiten und demnächst zur Veröffentlichung zu bringen, indem man für eine solche Karte einen Verleger zu finden hoffte.

Als hierauf bei der dritten, zu Friedberg am 5. September 1852 abgehaltenen, Versammlung aus den angezeigten Resultaten der Thätigkeit von 8 kartirenden Geologen sich ergab, dass zur Herstellung der oben erwähnten Karte bereits 19 Sectionen ganz oder bis auf kleine Theile vollendet vorlagen und durch die inzwischen erfolgte Vermehrung sowohl der an den geologischen Aufnahmen Betheiligten als auch solcher Mitglieder, welche dem Vereine ihre Unterstützung in anderer Weise zugesagt hatten, die Erreichung eines bestimmten Ziels vollständig gesichert erschien, glaubte man zu einer festeren Verbindung der vereinigten Kräfte, zur wirklichen Constituirung des Vereins schreiten zu müssen. Es wurde daher die Constituirung eines Vereins unter dem Namen: „Mittelrheinischer geologischer Verein“ beschlossen, über die Hauptgrundsätze Verabredung getroffen, ein Ausschuss gewählt, zwei Mitgliedern desselben die Geschäftsleitung übertragen und Darmstadt vorläufig zum Sitz der Geschäftsleitung und zum Aufbewahrungsort der Sammlungen von Gebirgsarten und Petrefacten bestimmt.

Das Hauptbestreben des Vereins musste fortan darauf gerichtet sein, die werthvollen und mit so grossen Anstrengungen verbundenen Arbeiten von 10 aufnehmenden Geologen für die Wissenschaft und Industrie in vollem Umfange nutzbar zu machen, also die geologischen Aufnahmen in dem Maasstabe, in welchem sie wirklich ausgeführt wurden, dem Maasstabe der zu Grund gelegten topographischen Karten von 1:50000, zur Veröffentlichung zu bringen und zu diesem Behufe, da die Mittel hierzu gänzlich unzulänglich waren, sich das Vertrauen der beteiligten Landesregierungen und deren wirksame Unterstützung zu gewinnen.

Von der Landgräfl. Hessischen Regierung zu Homburg war bereits im Jahr 1852 ein Beitrag von 50 fl. bewilligt worden.

Bei der fünften Versammlung der Vereinsmitglieder am 30. April 1854 zu Frankfurt waren die geschäftsführenden Mitglieder in der glücklichen Lage, der Versammlung von der Seitens der Grossh. Hessischen Staatsregierung in zweifacher Weise dem Verein gewährten Unterstützung Kenntniss zu geben, indem eines Theils das Grossh. Finanzministerium dem Ver-

eine einen Geldbeitrag von 1000 fl. aus dem von den Ständen für geognostische Detailaufnahmen in dem Staatsbudget verwilligten Fonds von 3000 fl. bewilligt, anderen Theils das Grossh. Kriegsministerium demselben die Benutzung der Originalsteine der Karten des Generalquartiermeisterstabs zur Anfertigung von Ueberdrücken zugestanden hatte. Der Verein ward hierdurch in den Stand gesetzt, zur Vervielfältigung der geologisch aufgenommenen Sectionen der Gr. Hess. Generalstabskarte zu schreiten und damit die Resultate jahrelanger mühevoller Arbeiten dem öffentlichen Nutzen und, wie man hoffen darf, anerkennender Theilnahme des Publicums zu übergeben. Möchten die übrigen Regierungen recht bald dem gegebenen Beispiele folgen!

Man erkannte nun auch das Bedürfniss definitiver statutarischer Grundlage und es wurde deshalb auf der erwähnten fünften Versammlung zur Festsetzung der Statuten, wie solche in der Anlage I. enthalten sind, sowie auf Grund derselben zur Wahl eines Ausschusses von 6 Mitgliedern \*) geschritten.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Arbeiten lässt sich Folgendes anführen.

Die zunächst im Druck erscheinenden Sectionen sind:

1. Giessen, bearbeitet von Herrn Dr. Dieffenbach.
2. Büdingen-Gelnhausen, bearbeitet von Herrn Ludwig.
3. Allendorf-Treis, bearbeitet von Herrn Dr. Dieffenbach.
4. Schotten, bearbeitet von Herrn Tasche.
5. Offenbach-Hanau, bearbeitet von den Herrn Theobald und Ludwig.

Ferner haben zur geologischen Bearbeitung übernommen:

1. Herr Dr. Dieffenbach die Sectionen Grossenlinden-Wetzlar, welche beinahe vollendet ist, Gladenbach. Vöhl und Reunertshausen.
2. Herr Gutberlet die kurhessischen Sectionen Salzschlirf, Hünfeld, NeuhoF und Fulda.
3. Herr Ludwig die Sectionen Fauerbach-Usingen, Schlüchtern, Schwarzenfels, Lohrhaupten, sowie die Vollendung der von Herrn Theobald (gegenwärtig in Chur) begonnenen Sectionen Neustadt-Aschaffenburg und Langenselbold.
4. Herr Seibert zu Bensheim die Sectionen Worms (rechte Rheinseite) und Erbach.

---

\*) Der Ausschuss besteht gegenwärtig aus den Herren Hauptmann Becker in Darmstadt, Professor Dr. Dieffenbach in Giessen, Obersteuerrath Ewald in Darmstadt, Salineninspector Ludwig in Nauheim, Hermann von Meyer in Frankfurt und Professor Dr. F. Sandberger in Karlsruhe.

5. Herr Tasche die Sectionen Alsfeld, Lauterbach u. Herbstein.
6. Herr Dr. Voltz hatte vor seiner Abreise nach Surinam die Sectionen Castel, Mainz, Darmstadt (linke Rheinseite) und Bingen beendet und Theile der Sectionen Alzei und Worms (linke Rheinseite) aufgenommen. Wir hoffen, dass er nach seiner Rückkehr, welche nahe bevorstehen soll, seine Arbeiten fortsetzen und die Provinz Rheinhessen zum Abschluss bringen wird.
7. Herr Dr. Leonhard zu Heidelberg ist mit der Aufnahme der badischen Sectionen Heidelberg und Sinsheim beschäftigt.

Ausserdem haben sich zu geologischen Aufnahmen bereit erklärt Herr Salinenverwalter von Chrismar zu Rappenaun und Herr Bergmeister Jäger zu Dorheim.

Nachdem Herr Dr. F. Sandberger, welcher die geologische Bearbeitung des Herzogthums Nassau auf Grund des verabredeten Plans übernommen hatte, einem Rufe als Professor an die polytechnische Schule zu Carlsruhe gefolgt ist, wird es noch von weiteren Verhandlungen abhängen, inwiefern dem Vereine der so sehr wünschenswerthe Anschluss von Nassau erhalten werden kann.

Von welcher Wichtigkeit für die Wissenschaft und für die Erreichung des Zwecks unseres Vereins es sein muss, dass das Kurfürstenthum Hessen, dessen topographische Arbeiten sich an die des Grossherzogthums auf das Engste anschliessen, auch die geologische Landesaufnahme auf gemeinschaftlicher Grundlage mit der diesseitigen ausführen lässt, bedarf wohl keiner besonderen Ausführung. Jedenfalls hat es der Verein als ein sehr günstiges Zeichen für die Erreichung dieses Ziels zu erkennen, dass er, ausser den bereits genannten, zwei weitere hervorragende Geologen Kurhessens, die Herrn Professor Dr. Duncker zu Marburg, welchem die Leitung der geologischen Staatsanstalt in Kurhessen übertragen ist, und Oberbergrath Schwarzenberg in Cassel, der in Folge früherer geologischer Aufnahmen Kurhessens bereits im Besitze überaus reicher Materialien sich befindet, zu seinen Mitgliedern zählt.

Die Wirksamkeit des mittelhheinischen geologischen Vereins soll den Statuten nach nicht auf den Bereich des Grossherzogthums Hessen beschränkt sein; sein Bestreben ist vielmehr darauf gerichtet, die geologischen Aufnahmen nicht nur auf diejenigen Gebiete angrenzender Staaten, welche innerhalb der einzelnen Sectionen der in ihrer ganzen Vollständigkeit vorliegenden topographischen Karte des Grossherzogthums liegen, zu erstrecken, sondern auch so weit über die Nachbarländer auszudehnen, als es irgend möglich sein wird, und die bereits bestehenden oder künftig entstehenden geologischen Anstalten oder auch die Arbeiten Einzelner, welche sich dem Vereine anschliessen, für die Ausführung nach dem gemeinsamen Plane zu gewinnen. Es muss daher als Ziel vorschweben, Vereinzelungen zu verhindern, gleich-

mässige Bestrebungen zu vereinigen und wenn möglich die geologischen Arbeiten im südwestlichen und mittleren Deutschland zu einem grösseren gleichförmigen Ganzen zu verbinden. Fast alle Länder, welche dabei in Betracht kommen, sind im Besitze vollendeter oder doch sehr weit vorgeschrittener topographischer Karten in dem gleichen Maasstabe von 1:50000, in allen ist bereits das Bedürfniss geologischer Detailkarten hervorgetreten, in keinem derselben ist man jedoch bis zur Feststellung eines bestimmten speciellen Plans für die Ausführung geologischer Arbeiten auf Grundlage der topographischen Karten schon jetzt so weit vorangeschritten, dass nicht die Vereinbarung über einen gemeinsamen Plan noch erreichbar erschiene.

Um eine solche Vereinbarung zu erleichtern, wird es zweckmässig sein, die Formationen- und Farbentabelle, welche der mittelhheinische geologische Verein seinen Arbeiten zu Grunde legt, hier zu allgemeiner Kenntniss zu bringen. Die vorliegende Karte möge den Beweis ihrer Ausführbarkeit liefern und die der Tabelle selbst (Anlage II.) beigefügten Erläuterungen werden näher nachweisen, auf welchen Grundsätzen dieselbe entworfen ist. Insbesondere sei hier nur noch hervorgehoben, dass diese Tabelle, wie die nähere Prüfung ergeben dürfte, nicht nur Modificationen gestattet, sondern selbst der Erweiterung in denjenigen Formationen bedürftig ist, welche, als dem zunächst ins Auge gefassten Gebiete ferner liegend, nur in ganz allgemeiner Weise, um gleichsam den Platz zu wahren, in ihren Rahmen gezogen worden sind.

---

Diese kurze Darstellung der Verhältnisse des mittelhheinischen geologischen Vereins wird genügen, um den Beweis zu liefern, dass der Verein, wenn ihm auch der Character einer Staatsanstalt fehlt, wenigstens den gleichen Zweck mit qualitativ gleichen, quantitativ freilich sehr ungleichen, Mitteln zu erreichen bestrebt ist. Gelingt es ihm, ein nützlichcs Werk zu schaffen, so darf er sich wohl sagen, dass solches mit dem Minimum des Kostenaufwands erreicht worden ist, und ohne Zweifel wird nicht verkannt werden, dass so gewiss die gewährten und fernerhin zu hoffenden Unterstützungen die Bedingung für die gemeinnützliche Wirksamkeit des Vereines sind, so auch ebenso sicher niemals selbst mit Hülfe dieser Unterstützungen das Gleiche zu erzielen gewesen wäre, wenn nicht die ausführenden Geologen aus wissenschaftlichem Interesse die Sache des Vereines mit aufopfernder Thätigkeit unterstützt hätten.

Darmstadt den 16. Mai 1855.

Die geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses:

**F. Becker.**

**L. Ewald.**

**Anlage I.**

---

**S t a t u t e n**  
**des mittelrheinischen geologischen Vereins.**

---

## §. 1.

Zweck des Vereins ist die geologische Detailaufnahme der in §. 2 bezeichneten Ländergebiete und die Veröffentlichung dieser Arbeit, beides nach einem gemeinsam zu verabredenden Plane.

## §. 2.

Die geologischen Aufnahmen erstrecken sich zunächst auf das Grossherzogthum Hessen, das Kurfürstenthum Hessen und das Herzogthum Nassau, die Landgrafschaft Hessen-Homburg, das Gebiet der freien Stadt Frankfurt, sowie auf die anstossenden Landestheile.

In wie weit Theile der Königreiche Preussen, Bayern und Württemberg und des Grossherzogthums Baden in den Bereich der Vereinsthätigkeit gezogen werden können, hängt von der Betheiligung von Fachmännern der betreffenden Gebiete, sowie von den Mitteln ab, welche dem Vereine zu Gebote stehen werden.

Mit geologischen Staatsanstalten oder Vereinen in den erwähnten Gebieten, welche ähnliche Zwecke verfolgen, wird der Verein sich in Verbindung setzen, um thunlichste Uebereinstimmung der beiderseitigen Arbeiten, sowie überhaupt alle wünschenswerthe Vereinbarungen zu erzielen.

## §. 3.

Die Arbeiten der Vereinsmitglieder sind zur Veröffentlichung bestimmt, soweit der Ausschuss (§. 15) dieselben dem Zweck des Vereins und dem gemeinsamen Plane entsprechend erkennt und so weit es die Mittel des Vereins gestatten.

## §. 4.

Die Arbeiten der Vereinsmitglieder sind, wenn sie vom Verein veröffentlicht werden, Gemeingut des Vereins. Dieselben werden, der gemeinsamen Prüfung durch den Ausschuss ungeachtet, unter Verantwortlichkeit der Bearbeiter für die Richtigkeit der Arbeiten und unter ihrem Namen publicirt. In Beziehung auf die etwaige Vergütung für die Arbeiten unterwerfen sich die Bearbeiter den Beschlüssen des Ausschusses, welcher seinerseits dieselbe nach dem Vermögensstande des Vereins und dem Umfange der Arbeiten zu bemessen hat.

## §. 5.

Der von dem Ausschusse zu verabredende gemeinsame Plan für die geologischen Aufnahmen und die zu veröffentlichenden Arbeiten wird sämmtlichen Vereinsmitgliedern, welche sich bei der Aufnahme betheiligen wollen, mitgetheilt.

Der Ausschuss bestimmt die topographischen Karten, auf deren Grundlage die geologischen Aufnahmen statt zu finden haben. In sofern Karten in dem Maasstabe von 1 : 50000 vorhanden sind, werden diese den geologischen Arbeiten zu Grunde gelegt. Der Ausschuss theilt in den geeigneten Fällen das erforderliche Kartenmaterial den Mitgliedern, welche sich bei der Aufnahme betheiligen, auf Vereinskosten mit.

Die vollendeten Arbeiten sind an die geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses (§. 16) einzusenden.

§. 6.

Der Sitz der Geschäftsleitung des Vereins ist Darmstadt, woselbst auch dessen Sammlungen und Bibliothek aufbewahrt werden.

§. 7.

Die Mitglieder des Vereins theilen sich in wirkliche, ausserordentliche und Ehrenmitglieder.

§. 8.

Wirkliches Mitglied des Vereins ist derjenige, welcher sich entweder

- a. verbindlich macht, geologische Arbeiten, welche dem Zweck des Vereins entsprechen, zu übernehmen und zwar, wenn er solche Arbeiten wirklich geliefert hat, so lange als er selbst Interesse an der Wirksamkeit des Vereins zeigt; oder
- b. sich zum Ankaufe der sämmtlichen Publicationen des Vereins verbindlich erklärt; oder
- c. einen einmaligen Beitrag von mindestens 10 fl. zur Vereinskasse leistet; oder endlich
- d. einen jährlichen Beitrag von wenigstens 3 fl. einzahlt.

§. 9.

Ausserordentliches Mitglied des Vereins ist derjenige, welcher entweder

- a. einen Jahresbeitrag von wenigstens 1 fl. 30 kr. bezahlt oder
- b. durch namhafte Geschenke zu den Sammlungen oder der Bibliothek des Vereins sein Interesse an demselben bethätigt, oder endlich
- c. als Förderer der Vereinszwecke ausdrücklich von dem Ausschusse zum Mitglied ernannt wird.

§. 10.

Die Wahl von Ehrenmitgliedern bleibt auf Vorschlag des Ausschusses der Generalversammlung überlassen.

§. 11.

Die sämmtlichen Mitglieder erhalten nach vorausgegangenem Beschlusse des Ausschusses Diplome über ihre Ernennung.

§. 12.

Sämmtliche Vereinsmitglieder haben das Recht der Theilnahme an den Beschlüssen der Generalversammlung und an der Wahl des Ausschusses. Wahlfähig zu Ausschussmitgliedern sind nur die wirklichen Mitglieder.

§. 13.

Die wirklichen Mitglieder unter §. 8 a. haben Anspruch auf 2 Freixemplare derjenigen Kartensectionen und zugehörigen Textesabtheilungen, an deren Bearbeitung sie Theil genommen haben. In wie fern denselben Freixemplare anderer Sectionen zugewiesen werden können, muss dem Ermessen des Ausschusses überlassen bleiben.

Sie haben dagegen die Pflicht, Exemplare derjenigen Petrefacten und Handstücke derjenigen Felsarten, welche als Belegstücke ihrer Arbeiten dienen können, für die Sammlung des Vereins einzusenden.

Die wirklichen Mitglieder unter §. 8 c. und d., sowie die ausserordentlichen haben Anspruch auf den Bezug der Publicationen zu einem um  $\frac{1}{4}$  oder, wenn es thunlich ist, weiter ermässigten Preise.

§. 14.

Die Generalversammlungen finden in der Regel zweimal jährlich statt. Den Ort der Versammlung bestimmt der Ausschuss. Sobald wenigstens 8 wirkliche Mitglieder es bei dem Ausschuss beantragen, hat derselbe eine ausserordentliche Generalversammlung zu berufen.

Bei der Generalversammlung werden die Wahlen der Ausschussmitglieder und Ehrenmitglieder vorgenommen, von den geschäftsführenden Mitgliedern des Ausschusses Bericht

über ihre Geschäftsleitung erstattet, die geprüften Jahresrechnungen abgeschlossen und über Anträge der Mitglieder, falls solche wenigstens 3 Tage vor der Generalversammlung einem der geschäftsführenden Ausschussmitglieder mitgeteilt worden sind, Beschlüsse gefasst. Vorschläge zu Aenderungen der Statuten müssen jedenfalls bei der Einladung zur Generalversammlung mitgeteilt und zu diesem Behufe wenigstens 14 Tage vor der Generalversammlung einem der geschäftsführenden Mitglieder in bestimmter Fassung vorgelegt worden sein.

Sämtliche bei den Generalversammlungen anwesende Mitglieder sind stimmberechtigt. Die Beschlussfassung erfolgt nach der Majorität der Anwesenden. Zur Statutenänderung sind die Stimmen von  $\frac{2}{3}$  der Anwesenden erforderlich.

Bei den Generalversammlungen führt einer der geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses den Vorsitz.

#### §. 15.

Der Ausschuss besteht aus wenigstens 5 Mitgliedern, welche auf 2 Jahre gewählt werden und nach Ablauf derselben wieder in Wahl kommen können.

Bei der Wahl der Ausschussmitglieder wird vorzugsweise und thunlichst auf Vertretung der einzelnen Ländergebiete durch Fachmänner aus denselben Rücksicht zu nehmen sein. Bei Ausdehnung der Vereinsthätigkeit auf weitere Ländergebiete, als die zunächst (§. 2) ins Auge gefasst, bleibt die Ergänzung des Ausschusses durch Fachmänner aus diesen vorbehalten.

Wenigstens 2 Mitglieder des Ausschusses müssen ihren Wohnsitz in Darmstadt haben und zwar solche, welche sich zur Uebernahme der Geschäftsführung bereit erklären.

Der Ausschuss versammelt sich, so oft es das vorliegende Material erfordert, wenigstens aber viermal jährlich. Er besorgt die Leitung der allgemeinen Angelegenheiten des Vereins im Sinne des Vereinszwecks und dieser Statuten. Derselbe übernimmt die Verantwortlichkeit für Erfüllung der im Interesse des Vereins eingegangenen Verpflichtungen gegen diejenigen Regierungen, welche dem Vereine Unterstützungen durch Geldbeiträge oder in anderer materieller Weise bewilligen; er beruft die Generalversammlungen, führt deren Beschlüsse aus, decretirt die Ausgaben und leitet die Veröffentlichung der Arbeiten.

#### §. 16.

Die geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses besorgen die Correspondenz, insbesondere auch zwischen den Ausschussmitgliedern, berufen dessen Sitzungen, besorgen die Verrechnung sämtlicher Einnahmen und Ausgaben, decretiren die Verwaltungskosten, andere Ausgaben nach den Beschlüssen des Ausschusses, bewahren die Sammlungen und Acten und treffen alle für die Publicationen des Vereins erforderlichen Vorbereitungen.

Sie sind ermächtigt, mit Zustimmung des Ausschusses die Führung der Kasse einem besonderen Rechner zu übertragen.

#### §. 17.

Im Falle der Auflösung des Vereins haben die noch vorhandenen wirklichen Mitglieder über das Vereinsvermögen nach Mehrheitsbeschluss zu bestimmen.

Ueber die Auflösung selbst entscheiden die noch vorhandenen wirklichen Mitglieder, deren jedes zur Abstimmung schriftlich aufzufordern ist. Sie erfolgt nur dann, wenn sich  $\frac{2}{3}$  der abstimmenden wirklichen Mitglieder für dieselbe erklären.

## Anlage II.

---

# formationen- und farben-Tabelle

zur

## Karte des mittlrheinischen geologischen Vereins.

---

### Erläuterungen.

Zu der Ausführung geologischer Specialkarten, wie sie der Verein beabsichtigt, bedarf es einer weit grösseren Anzahl von Farben und Zeichen, als zu der von Uebersichtskarten. Nur durch eine sehr ins Einzelne eingehende geologische Aufnahme, unter möglichst sorgfältiger Beachtung aller petrographischen und paläontologischen Verschiedenheiten der einzelnen Formationen und gleichzeitiger Untersuchung der Schichtenstellung der Sedimente, kann ein so treues Bild von den geologischen Verhältnissen eines Landes gegeben werden, als zur Begründung der Gesetze der Erdentwicklung dienlich, zur Ausbeutung etwa vorhandener nutzbarer Materialien erforderlich ist. Der Verein hat sich nicht vor der grösseren Schwierigkeit des von ihm eingehaltenen Weges gescheut, vielmehr in der Absicht, diejenigen seiner Mitglieder, welche sich mit der geologischen Aufnahme beschäftigen, zu einer möglichst umfangreichen Beobachtung der verschiedenen Etagen einer sedimentären Formation hinzuweisen und dadurch ein möglichst vollständiges Studium der Paläontologie der einzelnen Schichten anzubahnen, eine grössere Anzahl von Unterabtheilungen unterschieden, als dies in der Regel geschieht.

Hierdurch würden die Karten allerdings ein sehr buntes Ansehen erhalten haben, wenn nicht eine Farbentabelle vereinbart worden wäre, durch welche einer jeden geologischen Formation eine Hauptfarbe gegeben und innerhalb derselben durch Zeichen, oder in besonderen einzelnen Fällen durch Farben, die petrographischen und paläontologischen, beziehungsweise genetischen Verschiedenheiten ausgedrückt werden konnten. — Soll demnächst eine Uebersichtskarte aus den vorhandenen Specialkarten zusammengestellt werden, so wird sich dieses ohne Veränderung der Farben sehr leicht ausführen lassen, indem jede Formation ihre Hauptfarbe beibehält und nur die einzelnen petrographischen u. s. w. Zeichen zu entfernen sind.

Bei der Bearbeitung der Farbentabelle, welche der geologischen Ausführung der Karten des Vereines in Farbendruck zu Grund gelegt werden soll, ist man von folgenden Hauptrücksichten ausgegangen:

1) Wegen der Schwierigkeit des Druckes bei allzugrosser Anzahl der Grundfarben musste eine solche Wahl derselben getroffen werden, dass sich mit der geringstmöglichen Anzahl Grundfarben die 101 verschiedenen Glieder der Formationentabelle deutlich unterscheiden liessen. Es war dies mit 8 Grundfarben, nämlich:

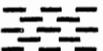
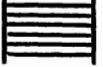
- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| a. hellblau (hell berlinerblau),     | e. gelb (Gummigutt), |
| b. dunkelblau (dunkel berlinerblau), | f. grün,             |
| c. carminroth,                       | g. mennigroth,       |
| d. fleischroth (blass mennigroth),   | h. grau,             |

zu erreichen, aus welchen in Verbindung mit den einfachen Combinationen dieser Grundfarben nunmehr die anzuwendenden 20 Hauptfarben bestehen. Die Combinationen sind:

<i>ah.</i> hellblau-grau,	<i>af.</i> hellblau-grün,
<i>bh.</i> dunkelblau-grau,	<i>bf.</i> dunkelblau-grün,
<i>ch.</i> carminroth-grau,	<i>cf.</i> carminroth-grün,
<i>eh.</i> gelb-grau,	<i>ef.</i> gelb-grün,
<i>fh.</i> grün-grau,	<i>ac.</i> hellblau-carminroth,
<i>gh.</i> mennigroth-grau,	<i>ce.</i> carminroth-gelb.

2) Die Unterabtheilungen der Hauptformationen sind durch solche Modificationen der Hauptfarben von einander unterschieden, dass der Eindruck der Hauptfarbe so wenig als möglich verändert wird. Damit wollte man erreichen, dass die zusammengehörigen Glieder einer Hauptformation beim ersten Anblick als zusammengehörige erkannt werden und dass dann, wenn dieselben etwa demnächst in Generalkarten vereinigt, nur als eine Formation dargestellt werden sollten, sich hierzu die für dieselbe gewählte Hauptfarbe ohne Weiteres anwenden lässt.

3) Bei der Wahl der, zur Unterscheidung der Unterabtheilungen der Formationen angewendeten Zeichen ist darauf so weit als thunlich Rücksicht genommen worden, dass die petrographische Beschaffenheit der Unterabtheilungen durch ein und dasselbe Zeichen bei sämtlichen Hauptformationen characterisirt worden ist. So haben die folgenden Zeichen die dabei bemerkte Bedeutung:

	Sand, Sandstein.
	geschiefertes Gestein.
	Dolomit.
	Kalk.
	Mergel.
	plastischer Thon.
	körniges Gestein.
	Nieren, Mandeln.
	(schwarz) Conglomerat.
	(mennigroth) Eisenstein.
	(grün) Gypseinlagerungen.
	(grau) Kohlenlager.

Die blose horizontale oder verticale Schraffirung  $\equiv$  oder  $\equiv$  hat keine allgemeine petrographische Bedeutung, sondern ist beliebig zur Modification der Hauptfarbe in Anwendung gekommen.

4) Für die Hauptformationen, welche bereits fast allgemein auf geologischen Karten mit bestimmten Farben bezeichnet werden, hat man diese Farben beibehalten, z. B.:

Zechsteinformation	dunkelblau,
Buntsandstein	fleischroth,
Muschelkalk	blauschwarz,
Tertiärformation	hellgrün,
Diluvium	hellgelb
Gneus, Granit, Syenit	carminroth,
Felsitporphyr	mennigroth,
Grünstein	dunkelgrün,
Basalt, Dolerit und verwandte Gesteine, grau.	

Im Allgemeinen sind die Eruptivgesteine mehr durch grellere oder doch stärker hervortretende, die Sedimentgesteine durch gebrochene und sanftere Farbentöne dargestellt und zwar bei den letzteren nach dem geologischen Alter auf thnlichsten Uebergang vom Dunkleren zum Helleren Bedacht genommen. So sind z. B. die paläozoischen Formationen durch Combinationen von grau mit blau, grau mit grün, grau mit roth oder durch dunkles Blau bezeichnet, wodurch dieselben einen trüben oder düsteren Character erhalten. Dann folgen die Secundärgebirge mit reinen rothen, blauen und röthlichen Tönen, die Tertiärgebilde in grünlichen, die Diluvialbildungen in gelben Tönen und endlich die Alluvionen weiss.

Die Farbentabelle mit den beigefügten Zahlen ist für jeden Mitarbeiter bindend; alle Karten, welche der Verein veröffentlicht, werden nach derselben bezeichnet, so dass diese Karten, obgleich auch jede einzelne als ein selbstständiges Werk betrachtet werden kann, ein zusammenhängendes Ganze bilden. Demungeachtet ist die Farbentabelle noch nicht als abgeschlossen zu betrachten, sondern eine jede Erweiterung derselben, durch Ausscheidung neuer genetischer, petrographischer oder paläontologischer Unterabtheilungen während der Kartirung einer Gegend ist gestattet, sobald der betreffende Mitarbeiter deren Nützlichkeit und Nothwendigkeit erweist. Solche Zusätze lassen sich leicht bewirken, indem man der Hauptformationsfarbe ein geeignetes Zeichen und der Zahl der betreffenden Formationsabtheilung einen Buchstaben beifügt.

Wir wollen nun an einigen Beispielen die Wahl der Farben erläutern und nachweisen, wie sich aus einer speciellen Behandlung eine generelle gewinnen lässt.

Die paläozoischen Gebilde (No. 1 bis 13 der Tabelle) sind, wie bereits bemerkt, mit düsteren, trüberen Farben bezeichnet, damit sie alsbald auf den ersten Blick unterschieden werden; dennoch sind sie unter sich vielfach gegliedert.

Das älteste sedimentäre Gestein, welches in Südwestdeutschland zu Tage sichtbar wird, ist die mittlere Abtheilung des sogenannten Uebergangsgebirges, das devonische System der englischen Geologen. Diese Formation zerfällt in drei Unterabtheilungen:

- 1) Spiriferensandstein und Orthocerasschiefer,
- 2) Stringocephalenkalk, Schalstein und Kramenzelstein,
- 3) Posidonomyenschiefer und flötzleerer Sandstein.

In der Tabelle wurden diese Glieder in folgender Weise unterschieden:

- |                                               |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| 1) hellblau-grau mit dunkelblauen Punkten     | Spiriferensandstein, |
| 2) hellblau-grau mit dunkelblauer Schieferung | Orthocerasschiefer,  |
| 3) grün-grau                                  | Schalstein,          |
| 4) dunkelblau-grau                            | Stringocephalenkalk, |
| 5) hellblau-grau mit rother Schieferung       | Cypridinschiefer,    |

6) carminroth-grau	Kieselschiefer,
7) carminroth-grau mit dunkelblauer Schieferung	Posidonomyenschiefer,
8) carminroth-grau mit dunkelblauen Punkten	flötzleerer Sandstein,
9) carminroth-grau mit dunkelblauer unterbrochener Schieferung	Sericitschiefer.

No. 1 und 2 umfassen die unteren Glieder des devonischen Systemes; ihre Farbe ist von ziemlich gleichem Tone und dennoch klar von einander abgehend, was durch die, den petrographischen Character bezeichnenden dunkelblauen Punkte und Linien erreicht wurde. Sollte in diesen Schichten sich irgendwo ein untergeordneter Kalkstein nachweisen lassen, so ist derselbe leicht durch Nachtrag des Kalkzeichens oder, wenn es ein Nierenkalk ist, durch eingedruckte dunkelblaue Nieren auszuscheiden. Im Falle eine Schicht des Spiriferensandsteines oder des Orthocerasschiefers durch Metamorphose einen so abweichenden Charakter angenommen haben sollte, dass deren besondere Angabe auf der Karte wünschenswerth erscheint, so kann dazu die Farbe 9 des Sericitschiefers benutzt, gleichzeitig aber im Texte das Erforderliche gewahrt werden.

No. 3, 4, 5 bilden die Hauptmasse der mittleren Glieder des devonischen Systemes; sie kommen gemeinschaftlich vor oder schliessen sich einander aus. Schalstein und Stringocephalenkalk sind in der Regel von untergeordneter Bedeutung bezüglich ihrer Ausdehnung, dagegen um so wichtiger als Begleiter von reichen Erznieferlagen oder selbst als nutzbares Gestein. Es war aus diesen Gründen gerathen, sie durch eigene Färbung scharf von ihrer Umgebung abstechen zu lassen. Der Cypridinenschiefer oder Kramenzelstein bildet in vielen Gegenden des rheinischen Schiefergebirges die Hauptmasse dieser Unterabtheilung der Grauwackenformation; er hat in der Tabelle die Farbe der älteren Schichten, modificirt durch eine röthliche Beimischung, welche durch mennigrothe Schieferung bewirkt wird. Die Bezeichnung der untergeordneten Glieder, Dolomit des Stringocephalenkalkes, Eisenstein, Nierenkalk, ist an sich wohl klar; nur über Kieselschiefer ist noch Einiges zu bemerken. Kieselschiefer finden sich vergesellschaftet mit Kalkstein, als Umwandlungsgesteine, in der mittleren und jüngeren Abtheilung der Grauwackenformation; sie haben in beiden Fällen die Farbe carminroth-grau mit Ziffer 6 erhalten. In Gesellschaft des Stringocephalenkalkes bilden Kieselschieferbänke häufig nur untergeordnete Lager, sie wurden also hier am besten durch eine entschiedene Farbe getrennt; in der Posidonomyengruppe treten sie massiger, meist in sehr steilen Bergzügen, auf und auch hier war der Terrainzeichnung wegen eine solche Farbe angenehm.

Die jüngste Abtheilung des devonischen Systemes, No. 7 und 8 der Tabelle, hat die Grundfarbe carminroth-grau erhalten, die Schiefer sind durch dunkelblaue Schieferzeichen, untergeordnete Kalkablagerungen durch dunkelblaue Nieren, die Sandsteine durch dunkelblaue Punkte unterschieden.

Unter No. 8 sind auch die am Taunus auftretenden Quarzite begriffen, welche entschieden in Sandstein verlaufen. — In der mittleren Abtheilung des devonischen Systemes sowohl, als in der unteren, kommen quarzige Grauwacken und selbst Quarzite vor, welche bei demnächstiger näherer Untersuchung vielleicht ausgeschieden werden müssen; für sie wird die Farbe hellblau-grau (*ah*) und die Zahl 1 a. oder die Farbe *ah* mit mennigrothen (*g*) Punkten und die Zahl 4 c. gewählt werden können.

Die No. 9, der Sericitschiefer, ist ein metamorphosirtes Gestein, dessen Alter überall noch nicht mit Bestimmtheit ermittelt worden ist. Bei Homburg v. d. H. liegt es entschieden über dem zum flötzleeren Sandstein gestellten Quarzite; ob es aber an andern Punkten des Taunus nicht zu älteren Schichten gestellt werden muss, bleibt noch zu untersuchen. In der Nähe von Bodenrod und am Hausberge finden sich sehr nahe verwandte Gesteine mit den Versteinerungen des Spiriferensandsteines, während im Taunus manche Sericitschiefer den rothen Kramenzelsteinen Westphalens äusserst ähnlich sind.

Wenn eine geologische Generalkarte zusammengestellt werden soll, so wird man den drei Abtheilungen des devonischen Systemes folgende Färbung geben können:

untere Abtheilung: hellblau-grau,  
 mittlere „ hellblau-grau mit mennigrother Schieferung,  
 obere „ carminroth-grau.

Diese Beispiele mögen schon genügen, um zu zeigen, welche Grundsätze bei der Wahl der Bezeichnungen leitend gewesen sind und in welcher Weise die Farbentabelle Anwendung finden und Modificationen erleiden kann. Nur über den verhältnissmässig grossen Umfang der Bezeichnungen in der Tertiärformation möge noch Folgendes zur Erläuterung dienen.

In Südwestdeutschland treten, soviel bis jetzt bekannt, nur Miocän-Schichten auf; dennoch hat man zur Vorsicht auch für Eocän eine Nummer (37) offen gelassen.

Bei Gesteinsbildungen, welche so sehr von den Zuständen ihrer Entstehungsorte abhängen, wie die der Tertiärformation, wo Süsswasser-, Brackwasser-, Meerwasser-, Sumpf-, Fluss-, Strand-, Dünen-, Delta-, Hochseegebilde so häufig nebeneinander und ineinander laufen, die dazu in der Regel nur in kleineren abgerissenen Parteen vorliegen, ist es unmöglich, ohne sehr detaillirte Untersuchung zu einer allgemeinen Ansicht über Stellung im geologischen Systeme zu gelangen. Deshalb haben bei der Rheinisch-Wetterau-Hessischen Tertiärformation so viele Unterglieder aufgestellt und werden vielleicht bei fortschreitender Untersuchung noch neue hinzugefügt werden müssen. Nach vollendeter Kartirung wird vielleicht Manches, was jetzt wegen Abweichung in der Fauna oder in der stofflichen Anordnung getrennt gehalten wurde, zusammenfallen; jedenfalls aber gewinnt die Wissenschaft durch eine so ins Einzelne des Baues, der Verbreitung und Zusammensetzung dieser Schichten eingehende Untersuchung. Für den Land- und Forstwirth, für manchen Gewerbetreibenden und Fabrikanten haben die zum Theil auf die stoffliche Zusammensetzung bezüglichen Unterscheidungen der Tabelle einen von selbst in die Augen springenden Werth.

Zukünftig fallen auf der linken Rheinseite Meeressand von Flonheim (Alzei) und Cyrenenmergel vielleicht als tiefere marine Bildungen zusammen, während die Brackwasserbildungen vom Cerithiensande aufwärts bis zum Knochensande von Eppelsheim (No. 43) als brackische Niederschläge eine Bezeichnung erhalten. Die reinen Süsswasserbildungen Nieder- und Oberhessens laufen theils den ersteren, theils den anderen parallel und werden als solche mit zwei bezeichnenden Farbtönen getrennt, dann folgen Septarienthon und Meeressand von Cassel, No. 45 und 45 a, als höhere Meeresbildungen des mitteldeutschen Tertiärgebirges, während die im Basaltthon liegenden Braunkohlen der Wetterau, No. 44, wahrscheinlich zum Pliocän gestellt werden. Jedoch sind hierüber die Acten noch keineswegs geschlossen.

Die Tabelle enthält für metamorphosirte, plutonische und vulcanische Gesteine, von No. 53 bis 77, eine grosse Mannigfaltigkeit von Gliedern. Es konnte bei dem Reichthum des zu untersuchenden Landstriches an solchen Gebirgsmassen und zur Erreichung des oben mehrfach ausgesprochenen Zweckes des Vereines keine geringere Anzahl dienen.

# Formationen- und Farben - Tabelle.

## G r u n d f a r b e n .

<p><i>a.</i> hellblau.  <i>b.</i> dunkelblau.  <i>c.</i> carminroth.  <i>d.</i> fleischroth.</p>	<p><i>e.</i> gelb.  <i>f.</i> grün.  <i>g.</i> mennigroth.  <i>h.</i> grau.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

Farben der Hauptformationen.	Unterabtheilungen.	
<i>ah</i> hellblau - grau	1. Spiriferen - Sandstein	<i>ah</i> mit <i>b</i>
	2. Orthoceras - Schiefer (Dachschiefer, Wissenbacher Schiefer)	<i>ah</i> mit <i>b</i>
<i>fh</i> grün - grau	3. Schalstein	<i>fh</i>
	3 a. Eisenstein - Einlagerungen	<i>fh</i> mit <i>g</i>
<i>bh</i> dunkelblau - grau	4. Stringocephalenkalk (Massenkalk)	<i>bh</i>
	4 a. Dolomit desselben	<i>bh</i> mit <i>g</i>
<i>ah</i> hellblau - grau	4 b. Eisenstein - Einlagerungen	<i>bh</i> mit <i>g</i>
	5. Cypridinenschiefer (Kramenzelstein)	<i>ah</i> mit <i>g</i>
<i>ah</i> hellblau - grau	5 a. Nierenkalk (Plattenkalk)	<i>ah</i> mit <i>g</i> und <i>b</i>
	6. Kieselschiefer	<i>ch</i>
<i>ch</i> carminroth - grau	7. Posidonomyenschiefer	<i>ch</i> mit <i>b</i>
	7 a. Kalk desselben (Kohlenkalk)	<i>ch</i> mit <i>b</i>
<i>ch</i> carminroth - grau	8. Quarzfels und Grauwacke mit Pflanzenresten (v. Dechens flötzleerer Sandstein, Taunusquarzit)	<i>ch</i> mit <i>b</i>
	9. Sericitschiefer	<i>ch</i> mit <i>b</i>
<i>gh</i> mennig - roth	10. Steinkohlensandstein mit Schieferthon und Mergel	<i>gh</i> mit <i>b</i>
	10 a. Steinkohlen - Einlagerungen	<i>gh</i> mit <i>b</i>
<i>b</i> dunkelblau	11. Todtliegendes.	<i>gh</i>
	12. Zechstein	<i>b</i>
<i>b</i> dunkelblau	12 a. Kupferschiefer	<i>b</i> mit <i>g</i>
	12 b. Gypseinlagerungen	<i>b</i> mit <i>f</i>
<i>b</i> dunkelblau	12 c. Eisenkalkstein	<i>b</i> mit <i>g</i>
	13. Rauhkalk, Dolomit und Asche	<i>b</i> mit ausgesparten
<i>d</i> fleischroth	14. Rother Schieferletten des Buntsandsteins	<i>d</i>
	15. Buntsandstein	<i>d</i>
<i>d</i> fleischroth	16. Oberer Mergel u. Schieferthon desselben	<i>d</i> m. ausgespart.
	16 a. Gypseinlagerungen	<i>d</i> mit ausgespart.  u. <i>f</i> .
<i>a</i> blassblau	17. Wellenkalk	<i>a</i>
	18. Muschelkalk	<i>a</i>
<i>a</i> blassblau	19. Mergel desselben	<i>a</i> mit ausgesparten
	19 a. Gypseinlagerungen	<i>a</i> mit ausgesparten  u. <i>f</i> .

Farben der Hauptformationen.		Unterabtheilungen.	
a. hellblau.	c. carminroth.	e. gelb.	g. mennigroth.
b. dunkelblau.	d. fleischroth.	f. grün.	h. grau.
	20. Keupersandstein		ce
ce carminroth - gelb	20 a. Lettenkohle		ce mit h 
	21. Keupermergel		e mit c 
	21 a. Gypseinlagerungen	e mit c	 u. f. 
	22. Liasthon		c mit a 
	23. Liasmergel		a mit c 
	24. Lias- oder Gryphitenkalk		ac
	25. Schwarzer Thon mit Ammonites opalinus		a mit c 
	26. Oolithkalk	a u. c mit ausgesparten	
ac hellblau - carminroth	27. Eisenoolith		ac mit g 
	28. Thon und Mergel mit Terebratula impressa		c mit a 
	29. Corallenkalk		a mit c 
	30. Juradolomit		c mit a 
	31. Lithographischer Stein		ac mit b 
	32. Wälderthon		a mit c 
	33. Wäldersandstein		ac mit b 
cf carminroth - grün	34. Untere Kreide		cf
	35. Quadersandstein		cf mit g 
	36. Pläner		c mit f 
	37. Nummuliten - Kalk	a und f mit ausgesparten	
	38. Meeressand von Flonheim		a mit b 
af hellblau - grün	39. Cyrenenmergel		a mit f 
	39 a. Braunkohlen - Einlagerungen	a mit f	 u. h 
	40. Cerithienkalk		af
	40 a. Cerithiensand		af mit g 
	40 b. Landsneckenkalk		af mit b 
f grün	41. Litorinellen - oder Hydrobienkalk		f
	41 a. Braunkohlen - Einlagerungen		f mit h 
	41 b. Thon, Sand und Quarz mit Hydrobia und Planorbis		f 
	41 c. Schieferkohlen - Einlagerungen	f	 mit h 
ef gelb - grün	42. Blättersandstein		ef
	42 a. Braunkohlen - Einlagerungen		ef mit h 
	42 b. Süßwasserkalk des Blättersandsteins		ef mit b 
	42 c. Plastischer Thon desselben		ef mit b 
e gelb	43. Knochenführender Sand mit Dinotherium etc.		e mit b 
	44. Basaltthon		e
	44 a. Braunkohlen - Einlagerungen		e mit h 
	45. Septarienthon		e mit f 
	45 a. Jüngerer Meeressand		e mit f 

Farben der Hauptformationen.		Unterabtheilungen.	
	a. hellblau. b. dunkelblau.	c. carminroth. d. fleischroth.	e. gelb. f. grün.
			g. mennigroth. h. grau.
e gelb	}	46. Aelteres Diluvium	e  mit g $\cdot \cdot$
		47. Jüngerer Diluvium und Löss des Rhein- thales	e  mit b $\cdot \cdot$
		48. Lehm, anf Rasenboden abgesetzt, mit Succinea oblonga	e
		49. Torf	e  mit h
		50. Kalktuff	e  mit b $\nabla \nabla$
		51. Kieselguhr	e  mit b
weiss	}	52. Rasen - Eisenstein Alluvium	e  mit g $\circ \circ$
		53. Gneus	c mit g
c carminroth	}	54. Glimmer , Chlorit - und Talkschiefer	c
		55. Granulit	c
		56. Hornblendeschiefer	c mit f
		57. Körniger Kalk	c und a  mit b $\cdot \cdot$
g mennigroth	}	58. Granit	c
		59. Syenit	c mit f $\cdot \cdot$
		60. Felsitporphyr	g
		61. Felsitporphyr - Conglomerat	g mit schwarzen $\circ \circ$
bf dunkelblau - grün	}	62. Hypersthenfels	f mit b
		63. Serpentin	f mit b $\cdot \cdot$
		64. Diabas	bf
		65. Diabasmandelstein	f und b mit ausgesparten $\circ \circ$
		66. Melaphyr	bf mit g
		67. Basalt	h
h grau	}	68. Basalt - Mandelstein und Wacke	h mit ausgesparten $\circ \circ$
		69. Basalt - und Palagonit - Conglomerat und Tuff	h mit schwarzen $\circ \circ$
		70. Dolerit	h mit b $\cdot \cdot$
		71. Trachydolerit	h mit g $\cdot \cdot$
		72. Nephelindolerit	h mit schwarzen $\cdot \cdot$
		73. Phonolith	eh
eh gelb - grau	}	74. Phonolith - Conglomerat	eh mit schwarzen $\circ \circ$
		75. Trachyt	eh mit g $\cdot \cdot$
		76. Trachyt - Conglomerat	eh mit g $\cdot \cdot$ und schwarzen $\circ \circ$
		77. Bimssteinsand	eh mit schwarzen $\cdot \cdot$



Der Landestheil, welcher auf der beiliegenden Karte geologisch dargestellt ist, umfasst den grössten Theil der „Wetterau“. Gegen Osten begrenzt von den basaltischen Hügeln des Vogelsberges, gegen Westen sich anschmiegend an die steilern Höhen des Taunus, verbreitet sich die Landschaft in weiter, nach allen Richtungen von Erosionsthälern durchfurchter Ebene. Von Osten, vom Vogelsberge, her, durchfiesst das Land als Hauptfluss die Nidda mit ihren ebenfalls im quellenreichen Vogelsberge entspringenden Nebenflüssen Nidder, Horlof und Wetter; von Westen aus dem Taunus sind die Wasserzuflüsse spärlicher; nur der Usa- und der Erlenbach sind nennenswerth, aber keiner von beiden kann sich in Beziehung auf Wasserreichtum mit den Töchtern des Vogelsberges vergleichen.

Die Bäche der Wetterau haben ein sehr geringes Gefälle, weshalb sie die Thalebene in vielfachen Krümmungen in tief ausgewaschenen Betten durchfliessen; nur Usa und Erlenbach strömen rascher. Ihr stärkerer Fall ersetzt theilweise die Wassermenge, so dass sie dennoch zahlreiche Mühlwerke und die Wasserhebmaschinen der Saline Nauheim in Bewegung zu setzen vermögen.

Eine genaue Uebersicht dieser Verhältnisse gewähren die auf der anliegenden Tafel I. mitgetheilten Flussgefälle und Berghöhen; ich stelle hier nur deren Resultate zusammen.

Das Gefälle der Nidda beträgt von Gronau bis Geisnidda,			
im Umfange der Karte auf etwa 33400 Mtr.	=	23,75 Mtr.	od. auf 100 Mtr. = 0,071 Mtr.
das der Nidder	„ „	21500 „	= 25,75 „ „ „ „ „ = 0,119 „
„ „ Wetter	„ „	16600 „	= 41,00 „ „ „ „ „ = 9,247 „
„ „ Horlof	„ „	8000 „	= 7,50 „ „ „ „ „ = 0,094 „
„ „ Usa	„ „	13000 „	= 43,75 „ „ „ „ „ = 0,336 „
„ des Erlenbaches	„ „	12600 „	= 49,60 „ „ „ „ „ = 0,393 „

Die Höhen des Taunus, welche in die Section Friedberg hereinragen, erheben sich 517 Meter über das Meer und sinken rasch bis 266 Meter herab; die Sandsteinrücken von Vilbel bis Lindheim besitzen über 200 Meter Meereshöhe und die Basalthügel des Vogelsberges zwischen 230 und 240 Meter, während die Hügel zwischen diesen drei Gebirgsgruppen, soweit sie der Wetterau angehören und nicht aus Basalt bestehen, zwischen 120 und 206 Meter schwanken.

Diese Zahlen überzeugen, dass die eigentliche Wetterau eine sanftgewellte Ebene ist, welche, jetzt zwar unterbrochen durch Erosionsthäler, ehemals die Bodenfläche eines Sees darstellte. Die Ufer dieses Wasserbassins wurden dargestellt durch die Höhen des Taunus und Vogelsberges. Aber während die westlichen Höhen als Vorgebirge und Landzungen, Buchten umarmend steiler in den alten See hereinragten, schoben die vulkanischen Ausbrüche, welche damals den Vogelsberg auftrieben, mächtige Lavaströme von Osten her in das Becken, füllten es theilweise aus und verflachten seine östlichen Ufer.

Dieses führt uns zur näheren Betrachtung der Gesteinsformationen, welche das Terrain der Karte bedecken; eine Ansicht der beigefügten Farbentabelle belehrt schon, dass wir es dabei mit den extremsten Sedimentformationen und verschiedenen Eruptionsgesteinen zu thun haben.

## A. Sedimentgesteine.

### I. Grauwackenformation. (Rheinisches Schiefergestein.)

Die Grauwackenformation tritt nur am Westrande der Section Friedberg und nur an einer kleinen inselartigen Stelle in deren Mitte aus den jüngern Sedimenten hervor; sie bildet aber ohne Zweifel die Unterlage der Tertiärgebilde zwischen Taunus und Vogelsberg.

Das älteste Glied der rheinischen Grauwacke, den Spiriferensandstein, finden wir nur bei der Heftersheimer Mühle oberhalb Obermörlen anstehend.

Der Spiriferensandstein ist hier feinkörnig, aus Quarzkörnchen, Thonschieferbröckchen, Glimmerblättchen, Thon und Eisenoxydhydrat gemengt, von grünlich grauer bis rostgelber Farbe. Seine Bänke sind 0,06 bis 0,8 Meter dick, durch zahlreiche Querabsonderungen in rhomboidale Stücke getrennt, streichen in h.  $4^{1/2}$  und fallen mit 40 bis 50° in Südost ein.

Die aus der linken Seitenwand des von Fauerbach I. herabziehenden Bachthales hervorstehende Grauwacke liegt in der Streichungslinie der Grauwackenpartie von Oppershofen (Section Giessen) nach Kransberg (Section Fauerbach) und umschliesst dieselben Versteinerungen, welche die letzteren Partien so sehr auszeichnen\*). Namentlich werden hier in Menge gefunden:

*Spirifer macropterus* Goldf.; *Orthis umbraculum* v. Buch; *Chonetes sarcinulata* v. Schloth.; *Terebratula strigiceps* F. Römer; *Terebratula Wilsoni* d'Orb; *Pleurodictyon problematicum* Goldf. *Cyathophyllum* sp.

Dem eben bezeichneten Punkte gegenüber auf der rechten Thalseite stehen Thonschieferbänke an, die mit dem Spiriferensandsteine gleiches Einfallen und Streichen verfolgen. Obgleich gerade hier noch keine Fossilien aufgefunden

\*) R. Ludwig, über die rheinischen Schiefergebirge zwischen Butzbach und Homburg v. d. H., in: Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogth. Nassau. 1853.

wurden, so stehen die Schichten doch mit den bei Pfaffenwiesbach (Section Fauerbach) vorkommenden, *Orthoceras* einschliessenden Thonschiefern im ununterbrochenen Zusammenhange; ich habe sie deshalb mit dem für den Orthocerasschiefer gewählten Farbenzeichen unterschieden; wohin ich denn auch, den Lagerungsverhältnissen Rechnung tragend, die kleinen Schieferpartien von Wisselsheim und Nauheim gerechnet habe.

In mehreren Bohrversuchen auf der Saline Nauheim ward ein weisser und blaugrauer Thonschiefer durchteuft, unter welchem Grauwackensandstein mit *Chonetes sarcinulata* anstehend gefunden ward. Diese Sandsteine mögen dem Spiriferensandsteine zugehören, während die in ihrem Hangenden auftretenden Thonschiefer zum Orthocerasschiefer zählen.

Der letztere Schiefer wird durch Kalkstein bedeckt, welche den Massenkalk, Stringocephalenkalk, darstellen.

Die Bohrlochsabteufen, welche die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Stringocephalenkalke und Orthocerasschiefer aufklären, sind nördlich von Nauheim am Fusse des Johannesberges bei den auf der Karte mit II. und VII. bezeichneten Punkten angesetzt.

Das Bohrloch II. steht 28 Mtr. in Grand und Thon, tritt alsdann in einen aufgelösten gelblichweissen Thonschiefer über, welcher als, durch die Einwirkung der kohlenäurereichen Thermen, zersetzter Orthocerasschiefer erscheint. Diese zersetzte Thonschieferlage ist 13,3 Mtr. dick. Ihre Unterlage ist ein mit Schwefelkies und Zinkblende impregnirter, fester, weissgelber bis blaugrauer Thonschiefer, der zuweilen mit rothen Sandsteinbänken wechselt.

In 124,1 Mtr. Tiefe unter Tage wurden Grauwackenschiefer mit *Chonetes sarcinulata* angebohrt und dann noch bis 153,1 Mtr. unter Tage weiter im festen Spiriferensandstein abgeteuft.

Das Bohrloch reicht etwa 13 Meter unter die bis hierher fortgesetzt gedachte Meeresfläche herab.

Nur in den Tertiärgeröllen fanden sich mehrere Soolzugänge, namentlich:

bei 3,73 Mtr. Tiefe unter Tage eine 8° R. warme Soole von 0,5 Procent Gehalt,	
„ 4,89 „ „ „ „ „ 10° „ „ „ 1 „ „	
„ 8,63 „ „ „ „ „ 11° „ „ „ 2 „ „	
„ 10,64 „ „ „ „ „ 13° „ „ „ 2,25 „ „	
„ 12,08 „ „ „ „ „ 17° „ „ „ 2,5 „ „	
„ 17,29 „ „ „ „ „ 17° „ „ „ 2,75 „ „	
„ 21,28 „ „ „ „ „ 19° „ „ „ 3,2 „ „	
„ 22,70 „ „ „ „ „ 22° „ „ „ 3,2 „ „	
„ 27,62 „ „ „ „ „ 25,5 „ „ „ 3,5 „ „	

Bei dem Tieferbohren nahm die ausfliessende durch ihren Kohlensäuregehalt zum Aufsprudeln gebrachte Soole weder zu noch ab, ihr Gehalt und ihre Temperatur blieb unverändert; ein Beweiss, dass weder salziges noch süsses Wasser in dem Schiefer und dem Sandsteine zutrat.

Jenseits des Usabaches, auf das Streichen der Grauwackenschichten übertragen etwa 40,<sub>9</sub> Meter in östlicher Entfernung von No. II., ward das Bohrloch No. VII. abgeteuft.

Mit dieser 141,<sub>6</sub> Meter über dem Meeresspiegel angesetzten Bohrarbeit erreichte man bei etwa 20 Meter Tiefe unter Tage in einer im Thone der Tertiärformation eingelagerten Geröllschicht eine 14<sup>0</sup> R. warme 0,<sub>66</sub> Procent Salz führende Quelle und traf bei 37,<sub>63</sub> Meter den dolomitischen Stringocephalenkalk an, welcher bei 72,<sub>1</sub> Meter unter Tage mit schwarzen Kalkbänken wechsellagerte. Das Bohrloch steht bis 159,<sub>4</sub> Meter, d. h. 17,<sub>8</sub> Meter unter dem Meeresspiegel, im Stringocephalenkalke. Wegen eines Gestängebruches musste die Bohrarbeit eingestellt werden; man beachtete auch dies erhaltene Resultat nicht weiter, weil im Kalke keinerlei Wasserzuströmungen erlangt waren, sondern suchte an andern Stellen nach Salzquellen. Aber dennoch trug dieses Bohrloch seine Früchte; denn nach einer schauervollen Sturmnacht vom 21/22. December 1846 entsprang ihm der mit Recht so berühmt gewordene 26<sup>0</sup> R. warme Nauheimer Soolsprudel.

Das Wasser des Sprudels entspringt, wie Versuche dargethan haben, \*) am tiefsten Punkte des Bohrloches No. VII.; es entsteigt der Tiefe wahrscheinlich auf dem Gesteinwechsel zwischen Kalk und Thonschiefer.

Eine Bestätigung dieser Vermuthung ward erlangt aus der Vergleichung der Soole, welche dem ehemaligen kleinen Soolsprudel, der in 32,<sub>94</sub> Meter Tiefe bei dem Punkte No. V. erbohrt ward und derjenigen, welche am Boden des Bohrloches No. VII. geschöpft wird.

Die Soole von No. V. war . . . . 3,<sub>7</sub> procentig und 26<sup>0</sup> R. warm, die am Boden von No. VII. entspringende ist 3,<sub>5</sub> „ „ 29<sup>0</sup> R. „ Hieraus zog ich den Schluss, dass in der Nähe des Punktes, an welchem No. V. angesetzt ist, der Gesteinwechsel in der Tiefe erfolgen möge. Die Ergebnisse der in der Nähe von No. VII. neuerdings angestellten Bohrung No. XII. geben die Gewissheit für die Richtigkeit jener Voraussetzungen.

Das Bohrloch No. XII. ist an einem Punkte angesetzt, welcher auf das Schichtenstreichen übertragen nur circa 4 Meter von No. VII. entfernt liegt. Schon bei 24 Meter unter Tage erreichte dieses Abteufen den Stringocephalenkalk, in Gestalt eines schwarzgrauen, weissaderigen Marmors mit *Cyathophyllum* sp. *Calomopora spongites* und Krinitenstielen, unter welchem bei 56,<sub>7</sub> Mtr. diejenigen dolomitischen Schichten lagen, welche in No. VII. schon bei 37,<sub>63</sub> Meter erbohrt wurden. Hieraus berechnet sich das Einfallen der Kalkschichten in 78<sup>0</sup> SO. und wenn man die tiefste Stelle von No. VII. dem Gesteinswechsel nahe liegend annimmt, so befindet sich der Punkt No. V. wirklich nahe über der

---

\*) C. Bromeis, Der grosse Soolsprudel zu Nauheim, in: Jahresber. der Wetterauer Gesellschaft 1846/47; und: Ueber äussere und innere Verhältnisse der gasreichen Thermen zu Nauheim. 1851.

Stelle, wo der Stringocephalenkalk an dem Orthocerasschiefer anliegt. (Vergl. Profil Tafel II.)

Ueber die sonstigen Verhältnisse der Nauheimer Thermen werden wir unten noch weiter berichten, für jetzt wenden wir uns wieder der Betrachtung der Gesteine zu.

Nach Auffindung des Stringocephalenkalkes in den Nauheimer Bohrlöchern liess sich hoffen, dass derselbe irgend wo am Rande des Taunusgebirges nachzuweisen sei. Ich trug die Streichungslinie der Grauwackenformation h.  $3\frac{1}{2}$  bis  $4\frac{1}{2}$  über Tage fort und suchte den Kalkstein da, wo das ältere Gestein über die Tertiärmassen hervorragt. Meine Voraussetzungen erfüllten sich, als ich unter der Ackererde eines zum Hofe Hasselheck gehörigen Landstückes den Stringocephalenkalk in einem beiläufig 76 Meter höheren Niveau, als in dem 3500 Meter östlicher gelegenen Bohrloche No. VII. in starken Blöcken anstehend antraf. Bohrversuche im Nauheimer Walde ergaben das Anstehen des Kalkes unter 13 bis 14 Meter starker Schwemmlehmablagerung.

Der Stringocephalenkalk von Hasselheck ist schwarzgrau, in verwitterten Stücken gelb, von zahlreichen Kalkspatthrümmern durchsetzt. Er eignet sich sehr gut zu Steinschleiferarbeiten und würde ein vortreffliches Material zum Kalkbrennen abgeben, wenn der Eigenthümer des Hofes Hasselheck dessen Gewinnung erlaubte. Dieser Kalk erscheint als ein Bauwerk der Corallen, und enthält namentlich:

*Caulopora placenta* Phill.; *Stromatopora polymorpha* Goldf.;  
*Calamopora spongites* Goldf.; *Fenestella* 2. sp.; *Aulopora*; *Cyathophyllum* sp.; Kriniten.

Das Hangende des Stringocephalenkalkes ist an keiner Stelle in unmittelbarer Berührung beobachtbar, doch geht aus der Lagerungsfolge zwischen Hof Hasselheck und Ockstadt, sowie aus dem Ergebnisse des unten noch näher zu erwähnenden Bohrloches No. X. bei Nauheim hervor, dass ein Quarzitgestein in der Reihenfolge über dem Stringocephalenkalk liegt.

Dieses Quarzgestein ward von Dr. Fridol. Sandberger \*) als Taunusquarzgestein zur ältern Grauwacke gerechnet; die Lagerungsverhältnisse nächst Nauheim scheinen indessen den Schluss zu rechtfertigen, dass es als im Dache des Stringocephalenkalkes auftretend, der jüngern Grauwacke, v. Dechens flötzleerem Sandsteine gleichalterig, angehöre.

Der Quarzit von Nauheim und Ockstadt ist ein in mehr oder weniger starke Bänke geschichteter, körniger Quarzfels, welcher hier und da in splittigen Quarzfels übergeht. Mit ihm wechsellagern weisse, grünliche und rothe Thonschiefer. In den Steinbrüchen am Johannesberge bei Nauheim wurden bis jetzt folgende Schichten durchsunken:

---

\*) Geognost. Skizzen des Taunus, in „Nassaus Heilquellen.“ 1851.

3	Meter	dünnschiefriger Quarzit,
2 <sub>5</sub>	„	Thonschiefer,
5	„	dickschiefriger Quarzit,
1	„	Thonschiefer,
3 <sub>75</sub>	„	dickschiefriger Quarzit,
2 <sub>5</sub>	„	Thonschiefer.

Quarzit, noch nicht durchbrochen.

Die Thonschieferbänke umschliessen in der Nähe der Quarzitlager viele ellipsoidische Quarzknoten, so dass sie eine knotigschiefrige Structur erhalten. In den Quarziten stellen sich zuweilen den Schichtenflächen parallel dünne Lagen eines seidenartig glänzenden glimmerartigen, weissen Mineralen ein, welche vielleicht Sericit sind.

Die Querabsonderungen des Quarzites sind sehr oft mit Quarz in Krystallen oder von faserigem Gefüge bekleidet, nie aber setzen diese Quarztrümmer in die Schiefer über. Kaolin, wahrscheinlich Zersetzungsproduct von Albit, welcher in den Quarzdrusen zuweilen seine Krystallformen zurückgelassen hat, ist in den Höhlungen zwischen Quarzkrystallisationen oder auch für sich allein auf Klüften in der obersten Quarzitbank ausgeschieden. Die Quarzkrystalle sind zuweilen mit Brauneisenstein, Schwarz- und Weichbraunstein überzogen, oder diese Mineralien bilden stärkere Kluftausfüllungen für sich; die letztern auch wohl Dendriten auf den Schieferflächen des Gesteines und selbst auf den Ablösungen der Thonschieferbänke. Als Seltenheit wird Asphalt auf Quarzdrusen angetroffen. Die Thonschiefer enthalten eben so selten Schwefelkies; häufiger sind sie durch Braun- und Gelbeisenstein impregnirt, eine Anzeige, dass diese Schwefelkieseinmengungen, früher häufiger, jetzt zersetzt sein mögen.

Die Steinbruchsarbeiten nächst Nauheim und Ockstadt haben dieses Gestein an vielen Punkten deutlich aufgeschlossen, so dass dessen Lagerungsverhältniss sehr genau beobachtet werden konnte. Ueber dem Teichhause bei Nauheim geht der Quarzit in die Thalsohle des Usabaches herab; ein daselbst angelegter Steinbruch, sowie einige Brunnen- und Kellerausgrabungen wiesen ein Streichen von  $4\frac{1}{2}$  Uhr und ein Einfallen von  $48^{\circ}$  bis  $86^{\circ}$  NW. auf. Am südwestlichen Hange des Johannesberges war in mehreren Steinbrüchen, in denen zwei der obengedachten Quarzitlagen durchbrochen wurden, das Streichen h.  $4\frac{1}{2}$ ; das Einfallen  $30^{\circ}$  NW. Etwa 120 Meter in NW. Richtung davon entfernt, dem Gipfel des Berges näher, ist das Schichteneinfallen  $44^{\circ}$  SO., so dass sich hier eine Mulde darstellt.

Wo der Obermörler Fusspfad den Rücken des Johannesberges erreicht, fallen die Schichten  $70^{\circ}$  SO., in den Obermörler Steinbrüchen  $50^{\circ}$  SO. und bei Hasselheck  $36$  bis  $40^{\circ}$  SO. ein.

In dem von Wehrheim nach Köppern (Section Fauerbach) herabziehenden Erlenbachthale, welches das Hauptjoch des Taunus quer durch-

schneidet, ist der Zusammenhang der Quarzitgesteine, welche den Kamm des Bergzuges vom Johannesberge bis zum Feldberge krönen, mit denjenigen, welche bei Ockstadt, Oberrossbach, Beinhardts und Köppern aus der Ebene der Wetterau hervorstehen, vollkommen klar \*). Die unteren Lagen des Quarzites, welche eben die Bergeshöhe krönen und auf dem Orthocerasschiefer gelagert sind, stellen Bänke von 1 bis 1,5 Meter Stärke dar, welche südöstlich einfallen. Auf sie folgen nach dem Hangenden rothe und weissgelbe Thonschieferlagen, welche wiederum mit Quarziten wechseln, gerade wie dieses Verhältnis in den Johannesberger Steinbrüchen beobachtet ward; endlich geht der Quarzit in einen dünnschiefrigen Quarzfels über.

An der Erzebach, welche am Nordabhange des Wintersteines ihre Quellen hat, folgt auf den 45° SO. einfallenden Orthocerasschiefer der Taunusquarzit, dessen Bänke nur 6 bis 8° SO. einschliessen. Die Felspartie des Wintersteines besteht aus röthlichem splittrigem Quarzfels, welcher in 1 bis 3 Meter starke Bänke geschichtet und durch Querabsonderung in parallelepipedische Stücke getrennt ist.

Der Quarzit des Wintersteines widersteht zwar wie alle Kieseliggesteine den zersetzenden Einflüssen der Atmosphäre, seine Structur begünstigt dagegen die Zerbröcklung durch Frost und Wasser. Die Gehänge der aus ihm bestehenden Berge sind deshalb mit Steinrosseln oder Schutthaufwerken überdeckt. Auf dem der Wetterau zugekehrten Abhange des Wintersteines sind solche Schuttmassen, wie neuerdings ausgeführte Schurarbeiten erwiesen haben, bis circa 20 Meter dick, aufgehäuft und erst am Fusse des Berges, am Sauwasen und Hollarberge bei Ockstadt, steht der Quarzit wieder unter einer weniger dicken Schuttlage an.

Der Schutt am Abhange des Wintersteines besteht aus weissem und rothem Thonschiefer, aus dessen Auflösung hervorgegangenem Thone und Lett, Quarzitbruchstücken und Lehm.

Der Quarzit von Ockstadt ist dem Nauheimer vollkommen gleich, nur in den höheren (jüngeren) Lagern dünnschiefriger, so dass Platten von 1 bis 2 Centimeter Dicke nicht zu den Seltenheiten gehören. Auch hier sind Einschlüsse von Kaolin u. dgl. gewöhnlich; das Bemerkenswertheste aber sind versteinerte Landpflanzen, welche an der Stelle ihres einstigen Standortes von Sand und Grus überschüttet die Schichten des Gesteines senkrecht durchragen, oder umgebrochen mit der Schichtung parallel gelagert sind.

Es sind bis jetzt drei verschiedene Arten solcher Stämme aufgefunden worden. Die eine, 2 bis 3 Decimeter im Durchmesser haltend, ist durch Jahresringe auf dem Querschnitte ausgezeichnet.

---

\*) R. Ludwig, über das rheinische Schiefergebirge zwischen Butzbach und Homburg v. d. Höhe, in: Jahrbücher des Vereins f. Naturk. im Herzogth. Nassau. 1853.

Die andere Art hat etwas dünnere plattgedrückte Stämme, an denen sich keine Jahresringe beobachten lassen. Die dritte Art sind plattgedrückte Stammstämme von 3 bis 5 Decimeter grösstem Durchmesser, welche leistenförmige um den Stamm horizontal herumlaufende Ringe in Abständen von 2 bis 3 Decimeter und verticale Reifungen zeigen. An den Leisten bemerkt man undeutliche Spuren von Blatt- oder Astansätzen. Ich fand einen solchen Stamm mit Wurzelstück von mehr als 4 Meter Länge im Gesteine festliegend, ganz in schwarzen Hornstein umgewandelt. Auch am Johannesberge haben sich, jedoch nur Bruchstücke, ähnlicher Petrefacten gefunden; von Schalthieren oder anderen organischen Wesenresten aber noch nirgends eine Spur.

Am Hollarberge fallen die Schichten des Quarzits bei einem Streichen in h. $3\frac{1}{2}$ . . . . .	26° SO.
am Sauwasen in h. $4\frac{1}{4}$ . . . . .	8° „
in der Mühlhohle dicht über Oeckstadt unter einer Decke von Tertiärsand bei einem Streichen in h. $4\frac{1}{4}$ . . . . .	5° „
bei Oberrossbach oberhalb der Rosenmühle in oberer Teufe des Steinbruches . . . . .	90°
in grösserer Teufe desselben . . . . .	70° SO.
an der Rosenmühle selbst . . . . .	12° „
in den Steinbrüchen am Salzberge . . . . .	5 bis 6° „
am Beinhardshofe unter Tertiärsand und Lehm . . . . .	4 „ 6° „

Das im Hangenden des Stringocephalenkalkes bei Nauheim angesetzte Bohrloch No. X. (auf der Karte ist der Punkt am Fusswege von der Saline nach Friedberg, dicht an dem letzten Gradirwerke, mit X bezeichnet), hat von Tage abwärts folgende Schichten durchsunken:

6 Casseler Fuss Dammerde	} 2,01 Meter Alluvium.
1 „ „ feiner Quarz- und Grauwackensand	
1,5 „ „ grauer Thon mit Quarzgeröllen	} 8,77 „ Blättersandstein.
6,0 „ „ Quarzgeschiebe	
1,0 „ „ thoniger gelber Quarzsand, worin eine sehr schwache Salzsoole	
0,4 „ „ braunes Eisenoxydhydratconglomerat	
2,6 „ „ gelber Quarzsand	
2,0 „ „ gelber Letten	
9,0 „ „ gelber Quarzsand	
5,0 „ „ gelber Letten	
3,0 „ „ gelber Sand, worin eine 9° R. warme $1\frac{1}{2}$ procentige Salzsoole	

zu übertragen 10,78 Meter

Uebertrag 10,78 Meter

10,0	Casseler Fuss	gelber Letten mit Hornsteinconglomerat	}	27,62	Meter Litorinellen-Gruppe mit Braunkohlen.	
2,0	"	"				schwarzer Thon
13,5	"	"				" Sand
1,0	"	"				" Thon mit Schwefelkies
2,5	"	"				hellgrauer Thon
10,0	"	"				schwarzer Thon mit Schwefelkies und Gyps
6,0	"	"				grauer Letten
6,0	"	"				grauer Sand mit Schwefelkies
2,0	"	"				schwarzer Letten, worunter starke Süßwasserzugänge *)
0,5	"	"				schwarzer Schieferthon mit <i>Litorinella acuta</i> und <i>Cypris</i> , mit Braunkohlen, Schwefelkies und Gyps
3,3	"	"				schwarzer Letten
3,2	"	"				schwarzer Sand, worin starke Süßwasserzugänge
2,0	"	"				grauer durch Eisenoxydhydrat verkitteter Sand
9,0	"	"				brauner und schwarzer Letten
9,0	"	"	weisser Letten mit Quarzgeschieben			
6,0	"	"	weisser Sand und Quarzgrand			
4,5	"	"	fester gelber Kalkstein m. Cerithien	}	5,86	Meter Cerithienkalk.
6,0	"	"	grauer, weisser u. rother Letten			
10,0	"	"	desgl. mit Kalk- und Brauneisensteinknollen			
57,0	"	"	weisser u. rothstreifiger glimmerreicher Letten	}	16,39	Meter Thonschiefer des Quarzites, Sericitschiefer
6,85	"	"	fester feinkörniger Quarzsandstein			
				62,65		Meter.

Dieses Bohrlochsabteufen hat den Taunusquarzit unter der Bedeckung der Tertiärgesteine der Wetterau nachgewiesen und zwar im Hangenden des Stringocephalenkalkes. Die, auf dem Streichen des Gesteinswechsels zwischen Orthocerasschiefer und Stringocephalenkalk, vom Bohrloche No. V nach dem

\*) Die aus dem Bohrloche gehende Quelle wird unten näher beschrieben werden; sie enthält Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und doppelkohlensaures Natron.

Kalkausgehenden am Hof Hasselheck gezogene Linie liegt etwa 500 Meter nördlich vom Bohrloche No. X; da der Stringocephalenkalk in  $78^{\circ}$  SO. einfällt, die Quarzite am Hollarberge bei Ockstadt, welche ebenfalls im Hangenden des genannten Kalkes anstehen, ebenfalls gegen SO. einfallen, so glaube ich zu dem Ausspruche berechtigt zu sein, dass die Quarzite, welche ich als über dem Stringocephalenkalke gelagert nachgewiesen habe, am Wintersteine und Johannesberge sich in übergreifender Lagerung auf der älteren rheinischen Grauwacke befinden.

Die Quarzite eignen sich ihrer Unzerstörbarkeit wegen vorzüglich zu Fundamentmauern. Wenn sie in plattigen Formen vorkommen, geben sie trotz ihrer, der Bearbeitung mit den Steinhauerwerkzeugen widerstehenden, grossen Härte, ein sehr taugliches Mauermaterial, was sogar den zerfressenden Einwirkungen der Nauheimer Soole lange Zeit widersteht. Es sind deshalb aller Orten zahlreiche Steinbrüche in diesem Gesteine angelegt.

Dasjenige Gestein, welches dem Quarzite folgend, zunächst in regelmässiger Lagerung über ihm liegt, ist ein aus Sericit, Albit und Quarz gemengtes Schiefergestein, in welchem zuweilen noch Magneteisen und Amphibolsubstanz vorkommen. Die DDr. Fridol. Sandberger und K. List gaben ihm den Namen Sericitschiefer \*).

Am Beinhardschofe und oberhalb Holzhausen v. d. Höhe treten diese Schiefergesteine unter der Tertiärbedeckung in einigen schmalen Partien hervor. Deutlicher ist ihr Lagerungsverhältniss bei Kirdorf und Homburg v. d. Höhe zu beobachten. Es sind hier besonders gefleckte Sericitschiefer von graulich grüner Färbung mit dunkeln Flecken, undeutlich schieferiger Structur, deren Schichten in h.  $4\frac{1}{2}$  streichend  $10^{\circ}$  SO. einfallen.

Es bleibt endlich noch eines an der Nauenburg bei Kaichen anstehenden Gesteines zu gedenken, welches hierher gerechnet werden dürfte, bis dessen Stellung im geologischen Systeme mit mehr Sicherheit ermittelt worden ist. Der Gipfel und ein Theil der Gehänge des Haines nächst der Nauenburg besteht aus Diabas, welcher durch ein thonschieferartiges Gestein umlagert wird. Die flaserigen undeutlich geschichteten Schiefer sind von rehfarber Farbe, zuweilen breccienartig, indem Bruckstücke eines dunkleren Schiefers in dem helleren eingebacken liegen. Durch Aufnahme von Sand wird das Gestein zu einer dem jüngeren Grauwackensandsteine (von Dechen's flötzleerem Sandsteine) ähnlichen Gebirgsart. Auf Kluffflächen ist zuweilen Kalkspath auskrystallisirt. Fossilien sind bis jetzt noch nicht darin aufgefunden worden. Ihre Aehnlichkeit mit manchen Lagen des Kirdorfer Sericitschiefers hat mich veranlasst, sie vorläufig hierher zu reihen.

---

\*) Jahrb. des Vereins f. Naturk. im Herzogth. Nassau. 1851. 1852.

In der Nähe von Erbstadt durchbricht ein 3,5 Meter mächtiger Melaphyrgang dieses Gestein; in dessen Nähe sind Kieselschieferlagen zwischen den hier fast senkrecht stehenden Schichten desselben eingelagert.

## II. Steinkohlenformation.

Auf die eben beschriebenen zum Sericitschiefer gezogenen Gesteine lagert sich bei Nauenburg ein Conglomerat, welches als guter Baustein gewonnen wird.

In dem der Hainmühle zunächst liegenden Steinbruche ist das Conglomerat von grauer oder fleischrother Färbung. Es enthält Geschiebe von Quarz, Quarzit des Taunus, Kieselschiefer, Gneus, Granit. Feinere Quarzkörner, Glimmerblättchen und Thon bilden den grössern Theil des Gemenges; zwischendurch sind in Glanzkohle verwandelte Pflanzentheile, Stängel und Früchte eingestreut. Diese Pflanzeneinschlüsse haben offenbar auf die Färbung des Gesteines einen wesentlichen Einfluss ausgeübt; sie haben auf das Eisenoxyd der Geschiebe und des Cementes reducirend eingewirkt, und durch die Ausscheidung von Kohlensäure die Fortführung des gebildeten kohlen-sauren Eisenoxydules vermittelt. Deshalb sind die pflanzenführenden Lagen weiss oder grau gefärbt.

Der grobkörnige Sandstein ist in Bänke von 4 bis 5 Meter Stärke geschichtet, zwischen welchen 1 bis 2 Decimeter starke Schieferthonlager reichlich mit Pflanzenresten erfüllt liegen. Die Querabsonderung theilt diese Bänke in würfelige Stücke. — An den Schieferthonlagen ist die Schichtenstellung des Gesteines zu beobachten, sie fällt 4<sup>0</sup> SO. und streicht 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr.

In Schieferthone und Sandsteine fand ich bis jetzt:

*Artisia transversa* Stbg. sp.,

*Araucarites Rhodeanus*? sp.,

Nöggerathien,

Calamiten, 2 sp.,

*Walchia piniformis*, Schloth., vorzugsweise in den obern Schieferthonlagen,

Fruchtkerne von *Trigonocarpon*, 2 sp.

Die oberste Lage des Conglomerats ist ausgezeichnet durch ein Hornsteinlager und durch aufliegende verkieselte Stämme von *Araucarites Rhodeanus*. Solche Baumstämme werden von 5 bis 6 Meter Länge und 0,7<sub>5</sub> bis 1 Meter Durchmesser stets unliegend gefunden. Bedeckt sind sie durch dünn-schiefrigen Sandstein, worin folgende Pflanzenreste, welche das Gestein als zum per-mischen System gehörig bezeichnen, aufgefunden wurden:

*Calamites infractus* Gutb.,

*Neuropteris Loshii* Brong.,

*C. Dürrii* Gutb.,

*Cyclopteris* sp.,

*Annularia carinata* Gutb.,

*Odontopteris obtusiloba* Naum.,

*Pecopteris mertensoides* Gutb., *Walchia fliciformis* Stbg.,  
*P. fruticosa* Gutb., *W. piniformis* Stbg.,  
*Sphenopteris Zwickaviensis* Gutb., *W. pinnata* Goldf.,  
*Culmites arundinaceus* Gutb., *Pinites.* sp.  
*Taeniopteris abnormis* Gutb., Früchte von Zapfenbäumen 2 sp.

Ueber diesen Sandsteinschiefern folgt endlich ein rother Schieferthon des Todtliegenden, welcher mit geringerer Neigung südöstlich einfällt.

Die Holzzellen der Araucarien sind erfüllt mit Quarzkrystallen, auf Spalten und Sprüngen ist Schwerspath ausgeschieden.

Auch an der Südseite des Hügels, welcher Schloss Nauenburg trägt, sind Steinbrüche im Kohlensandsteine angelegt. Hier fallen die Bänke desselben gegen Nordosten mit 5 bis 6<sup>0</sup> ein, so dass dadurch mit den am Nordabhange vorkommenden Schichten eine flache Mulde entsteht.

In den zwischenliegenden Schieferthonlagern finden sich dieselben Pflanzenreste, wie in den jenseitigen; in den Sandsteinen kommen noch ausgezeichnete Mangandendriten vor.

Die Dörfer Kaichen, Heldenbergen und Erbstadt stehen, wie Kelergrabungen und Brunnenabteufen dargethan haben, ebenfalls auf diesem Gesteine, welches theilweise durch, aus dessen Zerstörung hervorgegangenem, Grande bedeckt wird. Bei Erbstadt steht es in Steinbrüchen an. Es ist hier ein weicher glimmer- und thonreicher Sandstein mit Kohlenbröckchen, dessen obere Lage durch ein Lager verkieselter Araucarien bedeckt ist.

Auch zwischen Stammheim und Niedermöckstadt begegnen wir einem dem Nauenburger Sandsteine ähnlichen Conglomerate, welches aber neben Grauwackengeschieben, Quarzit-, Kieselschiefer- und von Kalkspathadern durchwachsene Kalksteingeschiebe enthält.

### III. Todtliegendes.

Es ist des dünnschiefrigen Todtliegenden mit wohl erhaltenen Pflanzenresten, welches bei Nauenburg den Kohlensandstein überlagert, schon gedacht worden. An einem ändern Punkte, bei Altenstadt, treten ebenfalls unter rothem Todtliegenden graue schwarzgefleckte, Kaolin, Glimmerblättchen und Quarzkörnchen in thonigem Bindemittel enthaltende, Sandsteine auf, welche nach den Untersuchungen des Herrn Professor Dr. Göppert zu Breslau zum Todtliegenden gehören, aber die älteren Schichten dieser Formation darstellen dürften.

Zwischen den 2 bis 3 Meter starken Bänken dieses Sandsteines liegen blaugraue Schieferthon- und Sandschieferlagen, worin folgende Pflanzenreste vorkommen:

*Calamites gigas* Brong. sp., *Walchia piniformis* Stbg.,  
*Annularia carinata* Gutb., *Asterophyllites* sp.  
*Odontopteris obtusiloba* Naum., *Voltzia* n. sp.  
*Walchia pinnata* Goldf.,

Die obren Lagen dieses Sandsteines enthalten 2 bis 3 Decimeter starke Flötzchen thonigen Sphaerosiderith, worin ebenfalls die genannten Pflanzenversteinerungen eingeschlossen liegen. Putzen von Hornstein, Karniol und Manganerze begleiten jene Eisensteine.

Das Streichen der Schichten ist  $8\frac{1}{2}$  Uhr, das Einfallen  $6^{\circ}$  SO.

Unmittelbar auf diesen Sandsteinen liegen braunrothe Schieferthone, welche in der Umgegend von Engelthal, Eichen, Windecken und Büdesheim durch Aufnahme von mehr Quarzkörnchen zu einem thonigen Sandsteine werden. Aus Beobachtungen, welche ich in der Umgegend von Selters, Aulendiebach, Rohrbach, Büdingen (Section Büdingen) zu machen Gelegenheit hatte, habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Sandsteine und Schieferthone, welche man früher theilweise zum Buntsandsteine gezogen hat, den Zechstein unterlagern, sohin dem Todtliegenden angehören.

Der zu dieser Formation gehörende am untern Laufe der Nidder verbreitete Sandstein ist roth, auch weiss oder grün gestreift. Auf den Schichtungsflächen stellt sich viel Glimmer ein, wodurch das Gestein in Sandsteinschiefer übergeht. Schieferthonbänke wechseln damit häufig ab. — Wesentlich verschieden erscheint diese Sandsteinbildung von der von Vilbel (Section Offenbach), welche vielmehr dem Kohlensandsteine von Nauenburg nahe kommt, durch mächtige Geröllbänke ausgezeichnet ist und bedeutend weniger Thonerdegehalt besitzt.

Die in den Steinbrüchen nächst Büdesheim, Windecken und Eichen gewonnenen Sandsteine geben ein im Froste leicht zerfallendes Baumaterial; zum Gestellstein in Schmelzöfen würden sich dieselben jedoch ohne Zweifel gut eignen.

Das Streichen der Schichten am untern Laufe der Nidder ist  $8\frac{1}{4}$  bis  $8\frac{1}{2}$  Uhr, das Einfallen 6 bis  $8^{\circ}$  SO. Die Schichtenstellung wird nicht im Geringsten gestört, wo Melaphyrdurchbrüche, wie bei Büdesheim oder Heldenbergen, in dem Sandsteine aufsetzen.

Am obren Laufe der Nidder, d. h. von Eichen östlich, besteht das Todtliegende aus braunrothem Schieferthone, welchem selten dünnschiefrige Sandsteine oder locker verbundene Conglomerate aus weissem Quarzgerölle eingelagert sind.

Das Streichen dieser Schieferthonschichten stimmt nicht mit dem der tieferen Sandsteine überein, sondern findet in einem spitzeren Winkel gegen den Meridian des Ortes statt, nämlich in 10 bis 11 Uhr des Bergcompasses. Die Schichtenneigung ist südöstlich 6 bis  $24^{\circ}$ .

Versteinerungen wurden im Rothtodtliegenden unserer Gegend, ausser bei Altenstadt, bis jetzt nicht aufgefunden. Bei Lindheim steht an der Chaussee nach Büdingen ein graues Conglomerat des Todtliegenden an, welches schwache Kohlenschmützchen enthält, wodurch ein bis angeblich 200 Meter tief

fortgesetzter Bohrversuch nach Steinkohlen veranlasst wurde. Das Tiefste des Bohrloches soll in Grauwacke gestanden haben.

Die Schieferthone des Todtliegenden finden durchaus keine Anwendung in den Gewerben; erst wenn sie durch Verwitterung in einen rothen Letten übergegangen sind, können sie zur Bereitung schlechter Ziegeln benutzt werden. Sie stellen einen feuchten schwer zu bearbeitenden Ackerboden dar.

Die Reihe der auf das Rothtodtliegende folgenden sedimentären Gebirgsmassen, welche in den östlich der Wetterau liegenden Landstrichen bis zum Keuper hinauf reicht, fehlt im Umfange unserer Karte gänzlich; die sogenannte Tertiärformation ist dagegen in ihrer mittleren Abtheilung sehr vollständig entwickelt.

#### *IV. Tertiärformation.*

Die von Dr. Fridol. Sandberger \*) vorgenommene Vergleichung der im Mainzer Tertiärbecken aufgefundenen Versteinerungen mit denen der Belgischen, Mecklenburgischen, Württemberger, Pariser, Wiener, Nordböhmischen, Aquitanischen, Piemontesischen, Westerwälder und Niederrheinischen Tertiärablagerungen, haben die jüngsten Meeresgebilde, welche die Wetterau bedecken, zu dem Miocän gestellt.

Die ältesten im Bereiche der Section Friedberg zu Tage tretenden Tertiärschichten reichen nicht zu den tiefsten Miocängebilden herab, sondern bestehen aus dem schon in brackischem Wasser abgesetzten Cyrenenmergel, welchem in ununterbrochener Reihenfolge die von F. Sandberger abgetrennten Glieder des Systems, Cerithienkalk (Cerithiensand, Cerithiensandstein und Cerithienkalk), mit eingelagerten Bänken Landschneckenkalkes; Litorinellenkalk (Litorinellenkalk, Litorinellenletten mit Braunkohle und Quarz mit Litorinellen), Blättersandstein folgen. Auch diese letzte Schicht ist noch brackisch.

Ich habe in der jüngsten, über dem Blättersandsteine liegenden, Braunkohlenformation der Wetterau eine Süßwasserbildung aufgefunden und gebe dieser, vom Diluvium bestimmt getrennten, Tertiärablagerung nach demjenigen ihrer Glieder, welches sie der Hauptmasse nach bildet, den Namen Basalthon, indem jene Thonmassen aus der Zersetzung des unterliegenden Basaltes hervorgegangen zu sein scheinen.

Wo, wie im südlichen Theile der Wetterau, die Petrefacten führenden Schichten in regelmässiger Reihenfolge übereinander liegen, da ist es nicht schwer, die Grenzen der einzelnen Glieder des Systemes auf der Karte zu ziehen; wo aber in das Tertiärbecken mündende Ströme Geröll, Schutt und

---

\*) Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken und dessen Stellung im geologischen System. Wiesbaden 1853.

Schlamm in Delta's angehäuft hat, da ist eine genaue Grenzbezeichnung oft unmöglich.

Wenn wir die stoffliche Verschiedenheit der zu einem Gliede der Wetterauer Tertiärformation gehörenden Absätze erklären wollen, so ist es nothwendig, dass wir vor der näheren Beschreibung der einzelnen Gesteine einen Blick auf die frühere Beschaffenheit des Seebeckens werfen, in welchem sie niedergefallen sind. Das westliche Ufer des Sees ward gebildet durch die steilen Quarzithöhen des Taunus. Nehmen wir den höchsten Punkt des Litorinellenkalkzuges, welcher von Rendel bis Bönstadt durch die Wetterau zieht, als Pegel für den Stand des Wassers an, so würde die Wasserlinie circa 210 Meter über dem jetzigen Meeresspiegel erhaben liegen. In dieses Niveau fallen das Sauerbrunnenthal bei Homburg v. d. H., Gonzenheim, Seulberg, Friedrichsdorf (Section Fauerbach); der Salzberg bei Oberrossbach bis circa 46 Meter über der jetzigen Thalebene, Ockstadt, Hof Hasselheck, der Fuss des Johannesberges bei Nauheim, so dass dieser Berg als ein 64 Meter hohes Vorgebirge in den See hineinragte; die Höhe zwischen Obermörlen, Fauerbach I., Hochweisel, Butzbach.

Wirklich finden wir überall in der Nähe dieser Uferlinien die letzten Spuren der Litorinellenschichten.

Der aus Rothliegendem bestehende Höhenzug von Vilbel bis Altenstadt trat als Untiefe nahe an die Oberfläche des Wassers. Diese Höhe ist theilweise durch Tertiärmassen bedeckt, und erst, nachdem das Seebecken entleert war, haben Abwaschungen die ältere Unterlage an den Gehängen der Flussthäler blosgelegt. Nur der Hain bei Nauenburg ragte als Insel über den Spiegel des alten Sees.

Das östliche Ufer des Sees ist weniger deutlich zu verfolgen, weil hier die Vogelsberger Basalte über die Tertiärablagerungen hereingeflossen sind; nur bei Büdingen, Wolf, Rohrbach, Selters (Section Büdingen) bezeichnen beiläufig 210 Meter über dem Meere liegende Lappen des Blättersandsteines die Ufer deutlicher. Die Basalthöhen zunächst dieses Uferstückes erheben sich alle mehr als 210 Meter über das jetzige Meeresniveau, waren sohin nicht mehr vom Wasser des Sees bedeckt. Dass die Basalte des Vogelsberges auf Niederschlägen des Wetterauer Tertiärsees lagern, zeigen die unter den Basalt einschliessenden jüngern Septarienthone von Romsthal \*) (Section Schlüchtern).

Die im Innern des Tertiärgebietes liegenden Basalte von Ilbenstadt, Assenheim, Nieder- und Oberwöllstadt, Berstadt, Ossenheim, Fauerbach II., Friedberg, Schwalheim, Melbach, Wisselsheim, Södel bleiben sämmtlich unter dem Wasserspiegel des alten Sees, nur die von Münzenberg (Section Giessen) stehen über ihn hervor.

---

\*) R. Ludwig, Geognostische Beobachtungen in der Gegend zwischen Fulda, Giessen, Frankfurt und Hammelburg. Darmstadt 1852.

Der See, soweit er die Wetterau bedeckt, war mit Brackwasser erfüllt, denn alle in dessen Niederschläge eingehüllten Thiere stimmen nach den Untersuchungen F. Sandbergers mit solchen der Jetztzeit überein, welche in schwach gesalzenem Wasser leben. — Die mit dem Wetterauer Becken zusammenhängenden, den Alpen näher liegenden Theile des Mainzer Beckens weisen in den tieferen Schichten eine rein meerische Fauna auf, welche auch in dem Thone von Romsthal zum Vorschein kommt; dahin musste die Flüssigkeit dieses Meeres oder Sees anfänglich salziger gewesen sein, als sie es in den späteren Zeiten war.

Da die Rheinischen Tertiärgebilde mit den miocänen- und eocänen-Bildungen Südfrankreichs bis zum Mittelmeere hin in fast ununterbrochenem Zusammenhange stehen, so ist nicht unwahrscheinlich, dass jenes Becken selbst ehemals einen Arm, einen Busen des Mittelmeeres darstellte. Durch die allmähliche Hebung der Alpen und der Jurakette ward der Zusammenhang dieses Meeresarmes mit dem Ocean unterbrochen, und da in Folge jener Hebungen — ähnlich wie mit der jetzt noch fortgehenden Hebung der Norwegischen Küste Senkungen der Schwedischen Küste gleichen Schritt halten — Einsenkungen auf beiden Flanken der gehobenen Landfläche stattfinden mussten, so ward das Wasser des abgetrennten Meerestheiles über die herabsinkenden Theile der schon lange als Feste bestehenden Rheinischen Grauwacke ergossen.

Anfänglich war das Wasser dieses Landsees noch stark gesalzen; als aber Flüsse süßes Wasser zuführten und die Verdunstung nicht gleichen Schritt mit diesen Zuflüssen hielt, süßte sich dessen Inhalt allmählig aus. Bei der fortwährenden Hebung der Alpen und deren Umgebung gelangte auch der Boden des neuen Landsees in ein höheres Niveau; er kam in eine solche Lage, dass dessen Spiegel sich bis zu mehren hundert Metern über den jetzigen Meerespiegel erheben konnte.

Sobald die Süßwasserzuflüsse stärker als die Verdunstung geworden, musste das Wasser innerhalb des Beckens steigen und endlich an der tiefsten Uferstelle überfließen. Die ab rinnende Wassermasse grub sich ein Bette in die Felsen des Ufers, und während sich dieses vertiefte, senkte sich der Spiegel des Sees mehr und mehr. Gleichzeitig wurde durch eingeführte Gerölle, Sand und Schlammtheile, durch den in Folge der Lebensthätigkeit von Pflanzen und Thieren veranlassten Kalkniederschlag und durch eingeschobene Lavaströme der Vulkane des Vogelsberges der Boden des Sees dem Wasserspiegel näher gebracht. Beide Vorgänge vereinigten sich in der Verdrängung der gesalzenen Flüssigkeit und da die Süßwasserzuflüsse sich stets gleichblieben, so mussten endlich in den letzten Lachen des durch den Hauptabzugs canal entleerten Sees Süßwasseransammlungen zurückbleiben. Diese verflachten sich mit der Zeit durch darin entwickelte Torfgebilde, durch eingeschlämmte Substanzen; der Abzugs canal ward indessen durch Auswaschung

stets tiefer und endlich verschwanden dadurch auch diese letzten Spuren des Wetterauer Tertiärsees.

Der Abzugskanal des Mainzer Bassins ist der Rhein, der des Wetterauer Beckens die Nidda, welche wahrscheinlich dann erst die letzten Süßwasserbassins abführte, als sie den Basaltdamm bei Assenheim durchfrass, und welche schon vorher die durch die eingeschobenen Lavaströme der Umgegend des Vogelsberges aus der oberen Hälfte des Bassins verdrängten Brackwasser, mittelst des Durchragens der Steinkohlensandsteinuntiefe bei Vilbel und Massenheim in das tiefere Mainzer Becken abgezapft hatte.

In den Wetterauer Brackwassersee strömte von Westen her, aus dem Taunus, eine Anzahl Bäche und Flüsse, von denen die Usa, nach dem an ihrer Einmündung abgelagerten Gerölldelta zu schliessen, bei weitem der beträchtlichste war. Die Zuflüsse der letzten Süßwasserseen der Wetterau scheinen einzig und allein vom Vogelsberg her gekommen zu sein; damals nahm die Usa, durch die von Münzenberg herabgeschobene Basaltlavamasse an ihrer seitherigen Ausmündung abgedämmt, schon ihren jetzigen Lauf, indem sie sich in dem älteren Delta einen südlichen Durchbruch bildete.

Die Usa strömte innerhalb der tiefen Schichtenfalte des rheinischen Grauwackengebirges, welche von Usingen herab bis Obermörln noch heute ihr Rinnal enthält. Da wo diese Falte in den Wetterauer Tertiärsee mündet, hat jener Bach ein Gerölldelta angeschwemmt, welches von Obermörln über Niedermörln, Nauheim, Friedberg, Schwalheim, Rüdgen, Södel, bis Münzenberg, Rockenberg, Griedel und Butzbach reicht, also eine Fläche von etwa einer deutschen Quadratmeile bedeckt.

Zunächst der Mündung des alten Usathales sind ganz naturgemäss die größten Geschiebe abgesetzt worden: weiter hin finden wir Sand und Thon. Als aber das Delta an der Mündung schon eine ansehnliche Breite und Stärke erlangt hatte, gruben zeitweise stärkere Wasserfluthen neue Abzugsgräben in jene größeren Geschiebhaufwerke, transportirten den aufgewühlten Schutt weiter nach der Tiefe des Sees und führten ihn auf die schon abgesetzten feineren Thon- und Sandmassen hinweg. Wir sehen demgemäss nächst der Mündung des Usathales durchgängig grobe Geschiebe, tiefer nach dem Seebecken hin aber, wie bei Rockenberg, Münzenberg, Södel, die unteren Theile des Deltas aus Thon und Sand, dessen höhere Schichten aber aus Geröllen und groben Conglomeraten gebildet.

Die Geschiebe sind vorzugsweise Quarz, weil nur dieses Mineral aus den mächtigen in der Grauwacke aufsetzenden Quarzgängen von Usingen, Eschbach und Kransberg abstammend, der Verwitterung und Auflösung widerstand. Die Grauwacke, der Thonschiefer und Stringocephalenskalk ist zu Thon, Lett, Quarzsand und Mergel verarbeitet worden und lieferte theilweise das Material zu den mächtigen derartigen Ablagerungen im Usadelta und im Tiefsten des Wetterauer Beckens.

Die der Ausmündung des Thales näheren Theile des Deltas sind steil gegen das Becken geneigt, während die Sand-, Thon- und Lettenschichten allmählig ein flacheres Einfallen annehmen und endlich im Tiefsten des Sees ganz wagrecht liegen.

In der Umgegend von Nauheim und Friedberg finden wir schon Thon- und Sandabsätze im Usadelta, weil auch hier in ruhigeren Buchten, geschützt durch das Vorgebirge Johannesberg und in das Seebecken hereinragende Felspartien, schon leichtere Schlammtheile zum Absatze gelangen konnten. Ihre Oberflächen sind aber zuweilen tief ausgefurcht, die gerissenen Unebenheiten mit grobem Schutte erfüllt; Spuren der Veränderungen, welche der Flusslauf in Folge periodischer Wasserfluthen in der Oberfläche des schon gebildeten Deltas hinterlassen hat.

Zwischen Nauheim und Wisselsheim ist das, hier auf den Orthoceraschiefern und Stringocephalenkalken liegende, Schuttdelta etwa 55 Meter dick; es erhebt sich daselbst mit seiner höchsten Kante etwa 157<sub>,45</sub> Meter über dem jetzigen Meeresspiegel, fällt aber alsdann so schnell ein, dass es kaum 250 Meter östlicher nur noch 140 Meter über das Meer heraufreicht.

Die Absätze dieses Usadeltas müssen mit allen Ablagerungen des Wetterauer Tertiärsees gleiches Alter haben; sie reichen von den ältesten aufwärts bis zu den jüngsten. Die untersten Lagen entsprechen dem Cyrenenmergel, dem Cerithienkalke, die mittleren dem Litorinellenkalke, die oberen dem Blättersandsteine, und auch noch als der Basaltthon gebildet ward, als die Süßwasserschlämme bei Södel, Dorheim sich ablagerten, schob die Usa ihr Gerölle herein und bedeckte damit den Basalt von Rödgen, Schwalheim u. s. w. Diese Bildungen setzten durch die sogenannte Diluvialperiode hin fort und dauern, wenn auch in anderem Niveau, noch bis in unsere Tage herein.

Zu allen Zeiten führte die Usa Produkte des Landes, welches ihre Quellen trug, in den See; solche wurden vergraben in dem Schutte, um uns in späten Tagen in den Früchten von *Pinus*, *Taxus*, *Cupressus*, *Magnolia*, *Juglans* u. s. w., in dem Holze, den Zweigen und Blättern zahlreicher Laubbölzer einen Begriff von der Ueppigkeit des Pflanzenwachsthums auf jenem Lande zu geben. Interessant ist dabei, dass die Früchte, von Coniferen namentlich, der Ausmündung des Flusses näher, bei Rockenberg, am häufigsten abgesetzt sind: dass einige Decimeter über denselben, also in einer etwas jüngeren Schicht, die Blätterabdrücke von vortrefflichster Erhaltung in einem sandigen Gelbeisenstein vorkommen, welche den verhärteten Thon von Münzenberg, der, wie jener Gelbeisenstein, unter starken Sandstein- und Conglomeratbänken liegt, so berühmt gemacht haben.

Ausser einigen Spuren von Insecten und Landschnecken ist noch kein Rest eines Landthieres, namentlich keine Knochen eines Wirbelthieres weder im Sand noch in den Sandsteinen und Thonen aufgefunden worden, obgleich nicht zu bezweifeln ist, dass auch derartige organische Reste durch die Usa

zugeführt worden sind. Entweder sind mit den Steinbrüchen und Sandgruben solche Dinge seither noch nicht berührt worden, oder sie erlagen, in dem Schutte vergraben, der Zerstörung leichter als die Pflanzenformen.

In den Schuttmassen finden wir nur selten erhaltene Brackwassermuscheln, namentlich Litörinellen und *Cyrena Faujasii* bei Münzenberg und Wisselsheim.

Da, wo das Vorgebirge Johannesberg den Süßwasserstrom von einer bis Hasselheck heraufreichenden Bucht abhielt, ist dagegen in der Tiefe Cerithienkalk und Litorinellenletten nachgewiesen, ein Zeichen, dass bis hierher der Brackwassersee seine Fauna ungehindert entwickeln konnte.

Ein zweites weniger ausgedehntes Schuttdelta finden wir zwischen Holzhausen v. d. Höhe und Rendel-Niederwöllstadt, am Ausflusse des das Joch des Taunus quer durchbrechenden Erlenbaches. Auch hier liegen die gröberen Geschiebe der Ausmündung (dem Gebirge) näher. Die feineren Sandmassen finden wir, Cerithien umhüllend, bei Rendel und Karben.

Aber nicht allein an den Mündungen der Flüsse, sondern auch da, wo Untiefen aus älterem Sandstein im See vorhanden gewesen, sind gleichzeitig mit den Kalkniederschlägen Thon- und Sandschichten, Geröllbänke entstanden. Es sind dieses die durch Wellenschlag und die nagende Wirkung des Wassers abgelösten Theile des Seebodens.

Ich gehe nun zur Beschreibung der einzelnen Abtheilungen der Wetterauer Tertiärformation über.

#### a. Cyrenenmergel.

Die ganze südliche Abtheilung der Section Friedberg ist bedeckt mit der zum Cyrenenmergel gehörigen Ablagerung von Lett und thonigem Sande; dieses Glied der Tertiärformation erstreckt sich von Marköbel, Ostheim, Rossdorf, Gronau, Nieder- und Obererlenbach bis herauf nach Niederrossbach, Bruchenbrücken, Wickstadt und Lindheim, wo es vorzugsweise in den Thälern und am Fusse der Hügel unter den jüngeren Schichten zu Tage tritt.

Der Cyrenenmergel ist ein grünlich blauer oder gelber Schieferlett, welcher einer Seits in plastischen Thon, anderer Seits in lettigen Sand übergeht. Er erscheint meistens als ein Absatz aus tieferem Wasser, den Ufern ferner gebildet; wo er als Küstengebilde vorkömmt, geht er in Sand und Gerölle über.

In der Regel ist er so kalkhaltig, dass er mit Säuren leicht braust, zuweilen sind auch Kalkknollen in ihm abgesondert.

Der mergelige Schieferlett ist dem Feld- und Wiesenbau nicht ungünstig; wo sich aber die Mischung sand- und kalkärmer einfindet, da entsteht aus seinem Zerfallen ein kalter schwer zu bebauender Thonboden.

Dem Cyrenmergel sind Braunkohlenlager untergeordnet, welche namentlich in der Section Offenbach ziemlich verbreitet sind und ehemals

bei Ostheim, Rossdorf, Gronau, in der Section Friedberg aber bei Obererlenbach und Niederwöllstadt bebaut wurden.

Diese Braunkohlen sind vorzugsweise von erdiger Beschaffenheit, untermischt mit wenigem bituminösem Holze und Tangresten. Sie enthalten gewöhnlich so vielen Schwefelkies und bilden so wenig mächtige (von 2 Decimeter bis 2 Meter starke) Lager, dass deren Gewinnung nicht lohnend ist, weshalb der auf ihnen betriebene Bergbau auch bald wieder aufgegeben worden und wo diese Schichten, wie bei Heldenbergen, Ilbenstadt, Hainchen, Marköbel, Kleinkarben, durch Schurfversuche nachgewiesen wurden, nie eingeleitet worden ist.

In dem Braunkohlenlager von Gronau sollen nach Wille \*) dieselben Versteinerungen enthalten sein, welche den dasselbe umschliessenden Thon (Cyrenenmergel) charakterisiren; es ist sohin diese Bildung als eine im brackischen Wasser entstandene Ablagerung von Meerespflanzen (Tangen und Algen) anzusehen, in welcher gelegentlich eingeschwemmte Landpflanzen mit eingeschlossen sind.

Die Kohlenlager von Rossdorf und Ostheim scheinen gleicher Entstehung zu sein, nicht weniger die von Obererlenbach und Niederwöllstadt. Das Lager von Obererlenbach liegt auf blauem sandigem Letten, welcher, im Gerinne des Erlenbaches anstehend, die diese Abtheilung auszeichnenden Versteinerungen enthält. Es ist bedeckt von weissem Sande, welcher weiterhin von Basalt überlagert wird. Das Braunkohlenflötz von Ludwigs-hütte bei Niederwöllstadt bildet ein gegen Osten stark einschliessendes muldenförmiges Lager, dessen Mächtigkeit an einzelnen Stellen 7 bis 8 Meter betragen soll. Dach und Sohle sind blaue Mergel, denen beiderseits Sandschichten folgen. — Ausgezeichnet ist das Lager durch seinen starken Schwefelkiesgehalt; aus diesem Grunde und wegen der grossen Schwierigkeit des Abbaues bei geringer Festigkeit des Daches hat der ehemals begonnene Bergbau keinen Fortgang gehabt.

Auch im Laicher Grunde bei Rodheim sind durch Bohrversuche Braunkohlen im Cyrenenmergel, welcher hier namentlich reich an Cerithienresten gewesen sein soll, nachgewiesen worden; nicht minder fanden sich in einem Bohrloche unter Cerithiensand und einer schwachen Kalkbank in einer Tiefe von 12<sub>75</sub> Metern unter der Thalsohle 2 Decimeter starke Kohlen, welche mit Cerithien durchsprengt waren.

Bei Ilbenstadt ist ebenfalls ein schwaches Kohlenausgehendes zu beobachten; bei Heldenbergen, Hainchen und den Bayersrüder Höfen (Marköbel) sind schwache Braunkohlenflöze durch Bohrversuche nachgewiesen.

An letztgenanntem Orte fand man bei Gelegenheit der Anlage eines artesischen Brunnens folgende Schichtenfolge von oben nach unten;

\*) Dessen geognostische Beschreibung der Gebirgsmassen zwischen Taunus und Vogelsberg u. s. w. Mainz 1828.

3,0	Meter	Lehm,
3,2	„	röthlichen Thon,
2,8	„	braunen „
0,9	„	Braunkohlen,
2,5	„	blauen Letten,
2,0	„	weissen Sand,
2,8	„	blauen Letten,
3,0	„	blauen sandigen Letten mit <i>Cyrena subarata</i> u. <i>Cerithien</i> ,
4,0	„	blauen Mergel,
2,5	„	desgl. mit Braunkohle,
0,8	„	blauen Thon,
0,8	„	Braunkohle,
0,8	„	Thon,
1,0	„	Sand,
2,9	„	blauen Letten,
1,2	„	grünen Letten,
5,0	„	sandigen Letten,
3,8	„	blauen Mergel.
43,0		Meter.

Auch in der Mainebene nächst Hanau scheint der Cyrenenmergel bedeckt von Alluvionen vorhanden zu sein: ich gedenke hier im Vorübergehen einiger Bohrversuche, welche bei Steinheim (in der Nähe der Fasanerie) zwischen Oberissigheim und Langendiebach und bei Bischofsheim vorgenommen wurden, um sie der Vergessenheit zu entziehen. Bei Grosssteinheim ward bei circa 50 Meter unter Tage ein 1,5 Meter starkes Braunkohlenlager aufgefunden, über welchem im Sande *Cyrena subarata* und *Cerithium plicatum* in einer mehrere Decimeter starken Lage vorkamen.

Bei Oberissigheim fand man bei 38 Meter unter Tage ebenfalls eine starke Bank Cerithien und Cyrenen; bei Bischofsheim endlich wurde bei Aufsuchung eines artesischen Brunnens 12 Meter unter der Thalebene eine gleiche Muschelbank angetroffen.

Die Ebene des Niddathales ist bis in die Gegend von Wickstadt herauf durch Cyrenenmergel gebildet, wenn auch Alluvionen dessen directe Beobachtung verhindern. Bei Brunnengrabungen fanden sich oft in geringer Tiefe die Leitmuscheln dieser Schichten.

In neuester Zeit auf Kosten der Grossherzoglich Hessischen Regierung bei Ilbenstadt ausgeführte Bohrversuche ergaben die Gewissheit, dass sich das Braunkohlenflötz von Gronau resp. Kleinkarben über Burggräfenrode bis Ilbenstadt erstreckt. Die Bohrlöcher sind zwischen Ilbenstadt und Kaichen angesetzt worden, und durchsanken folgende Schichten:

Litorinellenkalk mit <i>Litorinella acuta</i> u. <i>Cyrena Faujasii</i>	1,25	bis	1,75	Meter,
sandige Bank mit <i>Mytilus Faujasii</i>	.	.	.	0,50 „

gelber Thon zu unterst mit einer Bank Cerithien u. <i>Perna</i>	10 <sub>00</sub>	bis	11 <sub>00</sub>	Meter,
Braunkohlen ohne Holzreste . . . . .			0 <sub>50</sub>	„
Lettenbank . . . . .			0 <sub>25</sub>	„
Braunkohlen . . . . .	0 <sub>50</sub>	„	0 <sub>55</sub>	„
Cyrenenmergel, blau mit <i>Cyrena subarata</i> . . . . .	—	„	25 <sub>00</sub>	„
sandiger Letten . . . . .	—	„	—	„

Bis jetzt sind mir folgende Fossilien aus dem Wetterauer Cyrenenmergel bekannt geworden:

<i>Cyrena subarata</i> Bronn. sp.	Gronau, Kleinkarben, Burggräfenrod, Rossdorf, Ostheim, Marköbel, Obererlenbach.
<i>Buccinum Cassidaria</i> Bronn.	Gronau, Rossdorf.
<i>Neritina picta</i> Fér.	Gronau, Ilbenstadt.
<i>Nucula piligera</i> Sandb.	Gronau.
<i>Cytherea incrassata</i> Sow.	daselbst.
<i>Cytherea minima</i> A. Braun	daselbst.
<i>Murex conspicuus</i> A. Braun	daselbst.
<i>Cerithium plicatum</i> Lam.	
<i>var. Galeotti</i> Nyst.	Gronau, Kleinkarben, Obererlenbach.
<i>Perna Soldanü</i> Desh.	Gronau.
<i>Nematula granulata</i> A. Braun	Gronau, Ilbenstadt.
<i>Pisidium splendens</i> Sandb. n. sp.	Ilbenstadt.
Pinuszapfen	Rossdorf, Niederwöllstadt.

#### b. Cerithiensand und Sandstein.

An verschiedenen Stellen der südlichen Wetterau liegen zwischen dem Cyrenenmergel und dem Litorinellenkalke Quarzsandhaufwerke oder Geschiebe- und Sandsteingebilde, welche oft nur durch ihre Lagerung, seltener durch einen grossen Reichthum von Schaalthierresten characterisirt sind.

Bei Kloppenheim und Kleinkarben sind diese Sande und Sandsteine besonders deutlich entwickelt.

Bei ersterem Orte finden wir von oben nach unten:

- d. Litorinellenkalk,
- c. sehr sandigen Cerithienkalk mit Cerithien, Cyrenen, Neritinen und Landschnecken,  
zu unterst eine Bank *Mytilus Faujasii* und *Cerithium submarginaticeum*,
- b. eine 6 bis 7 Meter starke Schicht weissen Sand mit Cerithien und *Perna Soldanü*, der Cerithiensand.
- a. Cyrenenmergel.

Bei Kleinkarben liegen die Schichten in folgender Reihenfolge von oben nach unten:

2 Meter Lehm,		
2,50	„	grünlicher und gelber Letten mit Bergmilch
0,10	„	plattiger gelber Sandstein m. <i>Litorinella acuta</i>
1,10	„	gelber Letten
0,80	„	dichter Litorinellenkalk
0,90	„	plattenweise abgesonderter Litorinellenkalk
0,30	„	Letten mit <i>Litorinella</i>
0,50	„	Litorinellenkalk mit eingeschwemmten Landschnecken
0,20	„	Sand mit <i>Litorinella</i>
0,02	„	Letten mit Litorinellen und Landschnecken
0,06	„	Bank von <i>Cyrena Faujasii</i>
0,03	„	dergl. von meist zerbrochenen Litorinellenschalen
0,04	„	Plattenkalk mit <i>Litorinella</i>
0,03	„	grüner Letten mit <i>Litorinella</i>
0,03	„	Plattenkalk mit <i>Litorinella</i>
1,00	„	Kalk mit <i>Mytilus Faujasii</i> und <i>Litorinella inflata</i> u. <i>Lit. acuta</i>
1,20	„	sandiger Letten
1,30	„	Kalk ganz aus Tichogoniaschalen bestehend
1,00	„	sandiger Letten
10,00	„	Kalkstein mit <i>Cyrena Faujasii</i> u. Litorinellen
3,00	„	sandiger Letten
9 bis 10	„	Kalkstein mit <i>Cerithium</i> , <i>Nerita</i> und <i>Litorinella</i>
2 „ 3	„	Sandstein mit <i>Cerithium</i> , <i>Nerita</i> u. <i>Tichogonia</i>
4 „ 4,5	„	grandiger Sand
0,5	„	dichter Kalkstein mit <i>Helix</i> , <i>Bulimus</i> , <i>Pupa</i> , <i>Planorbis</i> , <i>Limneus</i> u. <i>Litorinella</i> , selten mit <i>Cerithium</i> und <i>Tichogonia</i>
0,1	„	gelber Sand
2,3	„	weisser Sand mit <i>Cerithium submargaritaceum</i> und <i>C. plicatum</i>
0,4	„	bituminöser Thon
0,2	„	grauer Sand
0,5	„	rother Sand
2,3	„	weisser Sand mit <i>Perna Soldanii</i>
0,2	„	weisser kalkiger Sand mit <i>Cerithium</i> , <i>Cytherea</i> , <i>Nerita</i> , <i>Fusus</i> , <i>Bulla</i> , <i>Helix</i>
0,8	„	weisser Sand
—	„	Cyrenen-Mergel.

d. Litorinellenkalk  
24,11 Meter

c. Cerithienkalk  
9—10 Meter

b. Cerithiensand  
6—7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Meter

Landschnecken-  
kalk

Cerithiensand  
6,8 Meter

a. Cyrenenmergel.

Der Cerithiensand bildet bei Kleinkarben und Kloppenheim fast horizontale Lager, er zeigt nie die unter verschiedenen Winkeln zusammenlaufenden bunten Streifen, wie wir sie in jüngeren zum Blättersandstein gehörenden, über dem Litorinellenkalke liegenden Sandablagerungen werden kennen lernen.

Der Cerithiensand stellt sich als ein unter Wasserbedeckung gebildetes Sediment dar.

Er ist in der Regel weiss oder hellgelb, seltener durch kohlig bituminöse Beimengungen oder durch Eisenoxyd schwarzgrau oder roth gefärbt. Gewöhnlich wechseln mit reineren Quarzsandschichten solche, in denen Thon eingemengt ist; zuweilen enthalten die oberen Lagen etwas Kalk, der entweder in der ganzen Masse gleichmässig zerstreut oder in Knollen, denen irgend eine Muschel als Kern dient, gesammelt liegt.

Der Sandstein, welcher bei Kleinkarben über dem Cerithiensande liegt, ist weiss und grau, seltener blassgelb, sehr fest. In ihm sind die Quarkörnchen durch Kieselerde verkittet; die Schalen der eingeschlossenen Muscheln sind völlig ausgeführt, so dass nur äusserst nette Abdrücke der äusseren Form und aus Quarzsand gebildete Steinkerne erhalten sind.

Gegen Rendel hin geht der Sandstein, welcher hier alle Fossilien des Landschneckenkalkes enthält, in ein grobes lockeres Conglomerat über, welches theilweise durch Thon und Eisenoxydhydrat, theilweise durch Kalk verkittet ist. In diesem Conglomerate liegen hier und da thonige Gelbeisensteine als Bohnerz, unter ihm im Cyrenenmergel Kieselholzreste. — Auch der Cerithiensand ist bei Rendel zuweilen durch Eisenoxydhydrat zu festen Sandsteinplatten verkittet.

Zwischen Okarben und Petterweil liegt ein gleiches Conglomerat zwischen Cyrenenmergel und Litorinellenkalk; es sind bis jetzt darin aber keine Petrefacten aufgefunden worden.

Auch die mit dem Zeichen des Cerithiensandes bezeichneten Quarzsande und Geröllablagerungen von Kaichen, Heldenbergen, Eichen, Marköbel und Ostheim habe ich hierher gerechnet, weil sie auf dem Cyrenenmergel und theilweise unter dem Litorinellenkalke liegen. Nur die Schicht, welche am Gehänge des Fischerberges bei Heldenbergen nach Ostheim hin auf dem Rothtodtliegenden unter dünnplattigem Sandsteine liegt, enthält die charakteristischen Leitmuscheln für diese Schicht; die übrigen genannten Lager sind wohl nur deshalb nicht als Fundorte für Versteinerungen anzugeben, weil die in ihnen angelegten Gruben nicht tief genug hinabreichen, denn auch unter ihnen liegen, wie aus dem S. 21 erwähnten Bohrversuche zwischen Oberissigheim und Langendiebach erhellt, Petrefacten führende Schichten.

Der Sand von Marköbel und Rüdighcim ist von Doleritströmen überdeckt. Zunächst unter dem blasigen rothen Dolerite steht eine umbraune Sandlage an, in welcher ziegelrothe Partien einer bolusartigen Substanz

zerstreut liegen; dann folgt nach unten eine Schicht Sand von gelblich rother Farbe und endlich weisser Sand. In den gefärbten Schichten ist der Sand durch Manganoxydhydrat und Eisenoxyd locker verkittet: es scheint, als ob der durch atmosphärische Einflüsse stark zersetzte Dolerit dieses Farbmateriale und Bindemittel hergegeben hätte.

Auch in dem Sande bei Nauenburg sind bis jetzt keine Cerithien gefunden worden. Derselbe liegt auf der einen Seite des Hügels unter sehr kalkhaltigem Lehm mit Landschnecken, auf der anderen Seite unter Litorinellenkalk. Er besteht aus weissem Quarzsande, welcher mit Thon und Gerölllagern wechselt, worin zuweilen feste Sandsteinblöcke liegen. In der Nähe des Melaphyrdurchbruches nächst Heldenbergen bedeckt den weissen Sand ein schwaches Lager dichten Rotheisensteines mit durch Gelbeisenstein petrificirten Holzeinschlüssen. Der Rotheisenstein erscheint zuweilen als Pseudomorphose nach kuglig gruppirten, undeutlichen rhomboëdrischen Krystallen, welche vielleicht Kalkspath waren; in der Regel schalig, kugelförmig, nierenförmig. Diese Schichten sind wahrscheinlich entstanden am Strande der kleinen Insel, welche über den Spiegel des alten Sees hervorstand; sie verdanken ihr Material dem unterliegenden Kohlsandsteine, während das eingeschlossene Holz von den auf dieser Insel wachsenden Pflanzen abstammt.

Die tieferen Lagen des Usadeltas bei Nauheim entsprechen wohl dem Cerithiensande, wenigstens sind (wie S. 8 angeführt) im Bohrloche No. X. bei Nauheim Cerithienreste gefunden worden.

Von Versteinerungen fanden sich bis jetzt folgende im Cerithiensande der Wetterau:

<i>Perna Soldanii</i> Desh.	Kleinkarben, Kloppenheim.
<i>Nerita rhenana</i> Thom.	Kleinkarben.
<i>Neritina picta</i> Fér.	dasselbst, Kloppenheim, Ilbenstadt.
<i>Cyrena subarata</i> Bronn.	Heldenbergen, Kleinkarben, Ilbenstadt.
<i>Litorinella acuta</i> Desh.	Kleinkarben, Heldenbergen, Ilbenstadt.
<i>Nematura grauhm</i> A. Braun	Kleinkarben.
<i>Litorina moguntina</i> A. Braun	dasselbst.
<i>Fusus brevis</i> A. Braun	dasselbst.
<i>Bulla</i> sp.	dasselbst.
<i>Cerithium submargaritaceum</i> A. Braun	Kleinkarben, Kloppenheim.
<i>Cerithium margaritaceum</i> Brochii	
<i>var. α incrassatum</i> Grat.	Kleinkarben.
<i>C. margaritaceum</i>	
<i>var. β calcaratum</i> Grat.	dasselbst.
<i>C. incrustatum</i> v. Schloth.	dasselbst.
<i>α. elongatum-calcrum</i>	dasselbst.
<i>β. Meriani</i>	dasselbst.

<i>Cerithium plicatum</i> Lam.	.
var. $\gamma$ . <i>Galeotti</i> , <i>Galeotti calvum</i>	
Nyst.	Kleinkarben, Kloppenheim, Ilbenstadt.
$\delta$ . <i>curviplicatum</i>	Kleinkarben.
$\epsilon$ . <i>pustulatum</i>	dasselbst.
$\iota$ . <i>plicato-granulatum</i>	dasselbst.
<i>Helix deflexa</i> A. Braun	Kleinkarben.
<i>Valvata</i>	dasselbst und Ilbenstadt.

Im Cerithiensandsteine finden sich:

<i>Cerithium submargaritaceum</i> A. Braun	Kleinkarben.
„ <i>plicatum</i> Lam.	„
<i>Tichogonia clavata</i> Kraus	„
<i>Nerita rhenana</i> Thom.	„
<i>Fusus brevis</i> A. Braun	„

Die Sandablagerung von Kleinkarben ist ausgezeichnet durch eine dünne Schicht blauen dichten Kalkmergels, den

#### Landschneckenkalk,

Dieser Kalkstein hat muschligen bis unebenen Bruch, ist fest und zum Baustein wohl geeignet. — In ihm liegen zahllose Schnecken, welche indessen meistens nur als Abdrücke erhalten sind; es kommen vor:

<i>Litorinella acuta</i> Desh. oft.
<i>Cerithium submargaritaceum</i> A. Braun selten.
<i>Helix deflexa</i> A. Braun.
„ <i>pulchella</i> .
„ <i>sp.</i>
<i>Pupa sp.</i>
<i>Succinea sp.</i>
<i>Planorbis declivis</i> A. Braun.
„ <i>parvulus</i> Reuss.
<i>Limneus Thomaei</i> Reuss.
„ <i>sp.</i>
<i>Bulimus sp.</i>

Diese zwischen den Cerithiensand eingebettete, fast nur Land- und Süßwasserschnecken enthaltende Lage verdankt ihre Entstehung vielleicht dem Durchbruche einer kleinen Süßwasseransammlung, welche in dem Laufe des Erlenbaches in der Nähe von Wehrheim auf dem Taunusgebiete vorhanden sein mochte. Schlamm, welcher die Schnecken umhüllte, wurde am Rande des Erlenbachteltas auf Cerithiensand abgesetzt und alsdann wieder mit solchen meerischen Ablagerungen zugedeckt.

Der Cerithiensand wird an vielen Orten durch Grubenbetrieb gewonnen, um als Streu- und Scheuersand benutzt zu werden.

### c. Cerithienkalk.

Diese Kalkablagerung tritt im Umfange der Section Friedberg nur bei Gross- und Kleinkarben und Kloppenheim zu Tage. Ihr Verhältniss zu den anderen Gliedern der Tertiärformation ist oben (S. 23) mitgetheilt. Bei Kloppenheim und Karben ist der Cerithienkalk nicht wie bei Bergen ein blauer oder bituminöser, sondern ein ziemlich sandiger gelber Kalkstein, welcher nach unten durch Aufnahme von Glimmerschuppen, Sand und Quarzgeröllen in den Cerithiensand, nach oben entweder allmählig in den Litorinellenkalk verläuft oder von demselben durch eine Lettbank geschieden ist.

Der bröckliche Kalk eignet sich nicht wohl zum Baustein, noch weniger zur Mörtelbereitung, weshalb nirgends Steinbrüche in ihm angelegt sind.

Bei Karben und Kloppenheim finden sich folgende Versteinerungen in diesem Kalke:

*Cytherea incrassata* Sow.

*Cerithium margaritaceum*, var.  $\beta$ . *incrassatum* Grat.

„ *submargaritaceum* A. Braun.

*a. crenulatum*.

*$\beta$ . calvum*.

„ *plicatum* Lam.

*Nerita rhenana* Thom.

*Mytilus Favjasii* Brong.

„ *antiquorum* Sow.

*Litorina moguntina* A. Braun.

*Litorinella acuta* Desh.

*Helix deflexa* A. Braun.

Diese Petrefacten sind in der Regel nur als Steinkerne und Abdrücke erhalten.

### d. Litorinellenkalk.

Die Litorinellenschichten sind theils thonig, theils kalkig. Während im Süden der Section Friedberg die kalkigen Abtheilungen nur mit schwachen thonigen Zwischenlagern vorherrschen, treffen wir im Norden ausschliesslich thonige Litorinellenschichten, in die hier und da Kalkknollen eingestreut sind, welche sich nur selten zu schwachen Lagern vereinigen, zuweilen aber durch Kieseleinseihungen in Quarz oder kieseligen Kalk umgewandelt sind.

Der Litorinellenkalk ist in der Regel gelb gefärbt, nur einzelne ganz aus Muschelresten bestehende Schichten sind weiss und perlmutterglänzend.

Die oberen Lagen sind plattig, die tieferen erdig, dicht und durch Querabsonderungen in parallelepipedische Theilstücke zerlegt. Manche Schichten sind von oolithischer Structur oder enthalten viele Körnchen, welche entweder umhüllten Fruchtkernen oder überrindeten Luft- (Sauerstoff-) blasen ihr Dasein verdanken. An einigen Orten bestehen die Litorinellenschichten

ihrer ganzen Masse nach aus Incrustationen von Charen und Algen. — Ueber dem Kalke und gemeinlich auch wechselnd mit dessen verschiedenen Bänken behauptet ein grüner Letten seine Stelle; er umgiebt Scheiben von Faserkalk oder Montmilch. Auch der Kalkstein enthält gemeinlich so viele Thontheile eingemischt, dass er nach dem Brennen einen zur Wasserkalkbereitung sehr geeigneten Aetzkalk giebt. Die festeren Lagen werden auch als Bausteine benutzt, wozu sie gut passen; weniger zu empfehlen ist ihre Verwendung als Deckmaterial für Wege, weil sich das Gestein rasch zu unendlichem Staube und tiefem Kothe auflöst.

Zahlreiche Steinbrüche haben Gelegenheit gegeben, den Bau des Litorinellenkalkes zu erkennen, auch das Seite 23 angeführte Profil ist solchen Steinbrüchen entnommen; an anderen Stellen haben tiefe Wasserrisse das Innere erschlossen, so z. B. beim Ilbenstädter Forsthause, oder alte Steinbrüche und Bohrungen weisen die Lagerungsfolge nach.

Der Litorinellenkalk von Bönstadt ist ausgezeichnet durch die in ihm vorkommenden Incrustationen von Wasserpflanzen. In den dortigen Steinbrüchen beobachtet man folgende Lagerung:

- |                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 3 bis 4 Meter     | Lehm mit <i>Succinea oblonga</i> , <i>Pupa muscorum</i> .        |
| 0 <sub>.2</sub>   | „ grüner Then in Mulden und Sattel gebogen mit Bergmilch.        |
| 0 <sub>.0.5</sub> | „ sandige Bank, fast nur aus <i>Litorinella acuta</i> bestehend. |
| 10 <sub>.0</sub>  | „ unabgesonderte Bank Algenincrustationen.                       |

Tiefer sind die Schichten nicht erschlossen; gegen das Thal hin steht aber bald der blaue Cyrenenmergel an.

Die Algenincrustationen sind sehr deutlich. Die Hauptmasse des Kalkes ist porös, gelb, durch unregelmässige Schlotten in zackige unförmliche Stücke getheilt. In den Schlotten und anderen Höhlungen liegen die feinsten wirtelförmigen Aestchen von Chara- und Vaucheria-Arten mit einer dünnen Kalkkruste überzogen. Auf dem Querschnitte erscheinen diese Incrustationen als feine Röhren, weil die Pflanzensubstanz längst verschwunden ist.

Die ganze Erscheinung hat die grösste Aehnlichkeit mit den noch unter unseren Augen in den Soolableitungsgräben von Nauheim entstehenden Incrustation von Rhizoclonien, Vaucherien, Charen und Diatomeen, sowie mit den Kalktuffen von Kloppenheim, deren wir unten gedenken werden. Es ist eine allgemeine Erscheinung, dass ganz im Wasser eingetaucht wachsende Pflanzen den in diesem aufgelösten doppelkohlensauren Kalk zerlegen, indem sie ein Atom Kohlensäure abscheiden, in ihren Bau verwenden, den dadurch unlöslich gewordenen einfach kohlensauren Kalk aber auf ihren Oberflächen in krystallinischen Formen ansammeln \*). Ueberall in Sümpfen, Flüssen, Tümpeln

---

\*, R. Ludwig, über die Kalktuffe von Ahlersbach, Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft 1847/50. — R. Ludwig und G. Theobald, über die Mitwirkung der

und Teichen kann diese Erscheinung beobachtet werden. Dass nicht in allen Kalkformationen diese Incrustationen schon längst aufgefunden wurden, ist erklärlich, weil der zarte krystallinische Kalkstaub, auf feinen Pflänzchen abgesetzt, leicht ein erdiges Gestein bildet und die etwa vorhandenen festeren Incrustationen durch Kalkeinseihungen leicht unkenntlich werden. Dennoch habe ich schon in mehreren Formationen und an vielen Punkten einer und derselben Formation die entschiedensten Spuren von solchen Pflanzenkalken aufgefunden.

In den Drusen des Bönstädter Algenkalkes sind zierliche Kalkspathrhomböeder ausgeschieden, oder es liegen darin Gehäuse von Litorinellen und Helixarten überdeckt mit einem faserigen Kalke, wie er über Chaetophoren bei Münster am Hausberge sich noch heute absetzt.

Auch bei Burggräfenrode und Ostheim bei Hanau, sowie an der Höhe zwischen Vilbel und Seckbach finden sich mehr oder weniger deutliche Algenincrustationen im Litorinellenkalke sehr häufig.

An der Sternbacher Kirche bei Wickstadt ist der Litorinellenkalk durch blasigen Basalt bedeckt, wie bei Anlage von Chausseearbeiten in der Nähe der alten Kalksteinbrüche zu beobachten war. Zwischen Kalk und Basalt liegt ein 0,1 Meter dickes Lager von Hornsteinconcretionen in einem weissen Thone. Die Hornsteinknollen haben unregelmässige Gestalt, sind im Inneren zersprungen und besitzen ganz das Ansehen einer stark ausgetrockneten Praecipitation von thonerdehaltiger Kieselgallerte, wie man sie gelegentlich bei chemischen Arbeiten erhält. — Sie sind genau von derselben Beschaffenheit wie die Hornsteinmassen, welche in der Rhön stets zwischen Basalt und Muschelkalk liegen und von denen aus zuweilen noch vorhandenen unzerstörten Kernen kohlen-sauren Kalkes nachgewiesen werden kann, dass sie Metamorphose des Muschelkalkes sind \*), indem kieselsaure Zersetzungsproducte des Basaltes in Gemeinschaft mit der Kohlensäure der Atmosphäre den Kalk fortführen und seine Formen durch Kieselerde erfüllen. — Auch hier wird der Hornstein einen gleichen Ursprung haben, was um so wahrscheinlicher wird, da in ihm zuweilen ziemlich verwischte Reste von *Litorinella* und *Helix* vorkommen und, wie gleich gezeigt werden soll, bei Oppertshäuser Hof ein ganzes Lager Litorinellenkalk in Quarz umgewandelt ansteht.

In dem von den alten Kalksteinbrüchen gegen die Altenstädter Chaussee heraufziehenden Graben, dicht am Basalte, ist vor einigen Jahrzehnten ein Bohrloch niedergebracht worden, wobei folgende Schichten durchsunken sind:

Pflanzen bei der Ablagerung des kohlen-sauren Kalkes. Poggendorfs Annalen 1852. Septbr. 91 — 107 und 143 — 144. — R. Ludwig, das Wachsen der Steine. Darmstadt 1853.

\*) R. Ludwig, über die vulkanischen Massen des Hopfenberges bei Schwarzenfels, im Jahresberichte der Wetterauer Gesellschaft 1846/47. S. 25 u. f.

0,75	Meter	Ackererde.	
1,00	„	rother Letten	
0,75	„	weisser Letten	} Blättersandstein 15,00 Meter
4	„	weisser Sand	
1,50	„	grauer Letten	
2,50	„	blauer „	
1,25	„	gelber „	
1,50	„	gelber Sand	
2,50	„	gelber Letten mit braunen u. blauen Streifen	
0,75	„	grüner Letten mit Kalkstein	} Litorinellenkalk 7,25 „
6,50	„	Kalkstein	
3,25	„	schwarzer Sandstein, vielleicht Steinkohlensandstein *).	

Wenn man von Niederflorstadt durch den Wald nach der sogenannten Haide geht, betritt man schon im Dorfe den Basalt, welcher bei Wickstadt den Litorinellenkalk überlagert, erreicht auf dem östlichen Hange des flachen Hügels den als Sand und Sandstein auftretenden Blättersandstein und betritt in dem vom Oppertshäuser Hofe herabkommenden Thälchen den Steinkohlensandstein. Auf der anderen Seite des Thales führt ein Weg nach der Lucke, auf welchem man von unten nach oben folgende Schichten überschreitet;

Lehm mit *Succinea oblonga*, angelagert.

Litorinellenkalk ganz in Quarz verwandelt. Die Kalkschalen der Muscheln, *Mytilus Faujasii*, *Tichogonia clavata*, *Cyrena Faujasii*, sind verschwunden, die Steinkerne aber vorhanden. Das Ganze ist ein dicht gepresstes Schiefergestein aus gelben Quarzen, erfüllt von unzähligen Steinkernen und Abdrücken der vorgenannten Muscheln.

Blättersandstein, von weisser Farbe, Sand und Lett.

Basalt.

Oestlich der grossen, von dem eben genannten Punkte bis Rendel reichenden, Litorinellenkablagerung finden sich an der Erbstädter Warte noch kleine Partien dieses Kalkes, welche durch spätere Abspülungen von der grossen Bank abgetrennt sind.

Der Kalk bei Erbstadt ist krystallinisch, gelb und blau, enthält *Litorinella acuta*. Er liegt unter Lehmbedeckung.

Auf dem rechten Niddafer sind ebenfalls mehrere durch eingewaschene Thäler getrennte Fleckchen Litorinellenkalk.

Bei Niedererlenbach beginnt die erste, sanfte Hügel zusammensetzende Partie und zieht über Dortelweil bis Kloppenheim. Da auf dieser Seite des

\*) Herr Bergverwalter F. Storch zu Bauernheim, welchem ich dieses Bohrlochprofil verdanke, behauptet in dem letzten Gesteine Kupferspuren gefunden zu haben.

Niddathales keine Steinbrüche betrieben werden, so ist über das Lagerungsverhältniss des Gesteines nichts näheres zu ermitteln gewesen. Wo der Kalk in Wasserrissen anstehend gefunden wird, da ist er sandiger als in der auf der anderen Seite des Thales anstehenden Partie, was seinen Grund darin haben mag, dass er in der grösseren Nähe des Taunus als Ufergebilde den sandigen Anspülungen mehr unterworfen war. Bei Obererlenbach bemerkt man Bänke des Litorinellenkalkes, welche fast nur aus *Cypris faba* bestehen. Sie ruhen auf anderen Lagen, die zahllose Litorinellen und einzelne eingespülte Landschnecken enthalten.

Der höchste Punkt des Laicher Feldes zwischen Okarben und Rodheim besteht ebenfalls aus Litorinellenkalk, welcher, wie daselbst vorgenommene Schurfversuche gezeigt haben, nur schwache Bänke eines sehr bituminösen Kalkes mit *Litorinella acuta* und *Neritina picta* zwischen sandigen Lettschichten darstellen.

In der nördlichen Hälfte der Section Friedberg, namentlich dem Usadelta nahe, finden wir in der Litorinellengruppe die kalkigen Ausscheidungen sehr zurückgedrängt, die thonigen Niederschläge dagegen stark entwickelt. Diese Thone sind von mir an mehreren Stellen durch Schurfarbeiten untersucht worden; sie sind bläulich, grünlich, gelblich bis weiss, sandig, mergelig, plastisch und umschliessen einzelne Lagen von unregelmässigen Kalkknoten, in denen Pflanzenincrustationen häufig, seltener *Litorinella acuta* vorkommen.

In den zäheren Thonen, welche ehemals bei Nauheim durch Bergbau zu den Dammarbeiten bei den Soolaufbewahrungsanstalten gewonnen wurden und im Bohrloche No. X. angetroffen sind, liegen kohlige und sandige Schichten, worin *Litorinella acuta* und *Cypris* vorkommen.

Der Basalt von Fauerbach II. ruht auf einer gelben Ockerschicht von 0,05 bis 0,1 Meter Stärke, welche in einen weissen Thon verläuft, der durch Kalkknollen mit *Litorinella acuta* seine Stellung im geologischen Systeme erhält.

Die in den Litorinellenthonen eingelagerten schwachen Braunkohlen enthalten wie die des Cyrenenmergels viel Schwefelkies und Gyps, was meiner Ansicht nach von der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen herrührt, aus denen diese Kohlenlager entstanden sind. In der Mischung dieser Pflanzen müssen schwefelsaure Salze ein bedeutender Bestandtheil gewesen sein; sie wurden dadurch als Meerwasserpflanzen characterisirt.

Das im Bohrloch No. X. bei Nauheim erschotene Kohlenflötzchen (S. 5) liegt in einem Niveau mit dem bei Ossenheim und Bauernheim in der Wetter anstehenden Kohlenflötzchen, welches sich als unbauwürdig erwiesen hat. Auch diese letztere Braunkohlenbildung scheint in der Litorinellengruppe zu liegen; wenigstens habe ich ein Stück blauen Letten mit *Litorinella acuta* erhalten, welches in der Sohle desselben aufgefunden worden ist.

In den Litorinellenschichten finden sich folgende Fossilien:

Früchte	Kleinkarben, Rendel.
<i>Charaincrustationen</i>	Bönstadt, Burggräfenrode, Ostheim.
<i>Tichogonia clavata</i> Krauss	Kleinkarben, Kloppenheim, Wickstadt, Ilbenstadt.
<i>Mytilus antiquorum</i> Sow.	Kleinkarben, Kloppenheim.
„ <i>Faujasii</i> Rrong.	daselbst, Oppertshäuser Hof.
<i>Litorinella acuta</i> Desh.	überall.
„ <i>inflata</i> Brard.	Kleinkarben, Wickstadt.
<i>Cyrena Faujasii</i> Desh.	Karben, Kloppenheim, Ilbenstadt.
<i>Neritina picta</i> Fér.	Okarben.
<i>Helix moguntina</i> Desh.	Kleinkarben, Bönstadt, Wickstadt.
<i>Pupa</i> sp.	Obererlenbach, Ilbenstadt.
<i>Cypris faba</i> Desm.	Obererlenbach.

Kalkspathkrystalle und Kalksinter finden sich überall auf Drusen und Klüften ausgebildet; bei Rendel kommt auch, nach Rössler und Theobald, dichter Coelestin in diesen Schichten vor. Schwefelkies und Gyps nebst Eisenvitriol und schwefelsaurer Thonerde treten in Begleitung der in den Litorinellenletten eingelagerten Braunkohlen auf.

Da an mehreren Stellen die Basaltströme sich über Litorinellenkalk und Letten ergossen haben, so darf man die Theile des Usadeltas, welche ebenfalls von diesen Basalten überdeckt sind, zu der Litorinellengruppe stellen. Ich glaubte wenigstens nicht zu irren, wenn ich sie zu der Abtheilung rechnete, welche in der Reihenfolge nach oben dem Litorinellenkalke folgt und stellenweise von gleichzeitiger Bildung ist.

Diese Theile der alten Flussanschwemmung bestehen bei Friedberg, Schwalheim, Rödgen und Wisselsheim aus reinem weissem Quarzsande, der unter den Basalt einschiesst und in den Basaltgruben bei den genannten Orten als dessen Unterlage gefunden wird. Ihr Liegendes ist ein gröberer Quarzkies; ihr Dach ein Letten, worin Hornstein nicht selten ist. Nur an einer Stelle, bei dem Schwalheimer Sauerbrunnen, enthält das Dach dieser Sande ein Conglomerat aus Quarzgeschieben, welches durch kohlen-sauren Kalk verkittet ist.

#### e. Blättersandstein.

Die Schichten, welche dem Litorinellenkalke nach oben folgen, sind thonig und sandig, mitunter feste Quarzsandsteine und Conglomerate. Sie umschliessen Kohlenflötze oder Kieselholz und Blätterabdrücke, welche sie als in einer Zeit gebildet bezeichnen, zu der noch Palmen und immergrünes Laubholz unserer Gegend eigenthümlich waren. In der die Section Friedberg nördlich begränzenden Section Giessen, namentlich bei Rockenberg, Münzenberg, Salzhausen, Laubach, ist diese obere Abtheilung der Litorinellenschichten sehr vollständig entwickelt. Bei Münzenberg ist ihre

Auflagerung auf den Litorinellenkalk nachweisbar, ebenso bei dem Oppertshäuser Hofe, bei Bönstadt und Nauheim. — Durch die Auffindung von *Litorinella acuta* Desh., *Cyrena Faujasii* Desh. in den Münzenberger Blätterschichten wird sie als oberes Glied der Litorinellengruppe bezeichnet, während die daselbst beobachteten Reste von *Unio*, *Cyclas* und *Helix* auf Absatz in der Nähe von Süßwasser-Einströmungen hindeuten, was die zahlreich eingebetteten Blätter und Früchte von Landpflanzen ohnediess beweisen.

Auch der Blättersandstein wird, wie der Litorinellenkalk, von Basaltströmen überdeckt.

Die Theile des Usadeltas, welche in das Bereich der Section Friedberg fallen, habe ich als Blättersandstein bezeichnet, obgleich sie eines Theils älter sein, anderen Theils dem älteren Diluvium angehören mögen. — Wo eine Entscheidung in Betreff des letzteren möglich ist, wo nämlich die Gerölle den Basalt bedecken oder Basaltbruchstücke enthalten, habe ich sie jedoch vom Blättersandsteine unterschieden.

Die zum Blättersandsteine gezogenen Geschiebe und Sandmassen des Usadeltas von Obermörlen, Nauheim, Wisselsheim, Friedberg bestehen in der Hauptsache aus weissen und gelben Quarzgeröllen von Faustgrösse bis zum feinsten Sande. Quarzitgeschiebe gehören darin zu den weniger häufigen Erscheinungen. Die Geschiebe sind verkittet durch Eisenoxydhydrat, Manganoxyd, Kieselerde, Schwerspath, selten durch Schwefelkies und Bleiglanz; oder sie liegen in einen gelben, blauen oder rothen Letten eingebettet. Der Sand ist entweder durch ein weisses, rothes oder gelbes Cement zu Sandstein verbunden, oder er ist mit Letten gemengt oder ganz locker.

Zuweilen wechseln mannigfaltig bunte Farben, namentlich Roth, Gelb, Braun, Lila, Schwarz und Weiss in Streifen, Wolken, in diesem Sande ab. Vornehmlich sind es dessen obere Lagen, welchen dieser Farbenreichtum eigenthümlich ist, oder solche Sandlager, welche in einem höheren Niveau liegen.

Die Farbestreifen sind entweder parallel, was ich jedoch nur bei Mockstadt, Stammheim und Rüdighcim beobachtete, oder sie wechseln in divergirenden Linien. Auch dann, wenn der Sand weniger Farbe hat, werden oft noch solche divergirende Linien in ihm sichtbar, welche hervorgehen aus den in spitzen Winkeln gegeneinander laufenden keilförmigen Lagern gröberer oder feineren, weniger oder mehr weissen Sandes. Diese Erscheinung hat mich veranlasst, jene Sande für Dünengebilde, mit denen sie auch sonst viel Uebereinstimmendes haben, zu halten, und ihnen die Bezeichnung Dünensand zu geben \*).

Ausgezeichnet ist der Sand von Beinhardts Hof, Sternbacher Kirche, Ossenheim durch solche divergirende Streifen.

\*) R. Ludwig, Geognost. Beobacht zw. Frankfurt, Giessen, Fulda u. Hammelburg. Darmstadt 1852.

Wo der Sand unter Wasserbedeckung abgesetzt wurde, liegen seine Schichten entweder horizontal oder doch nur sehr flach geneigt; zuweilen finden sich dann wellenförmige Schichtung (Wickstadt-Bönstadt) oder tief ausgefurchte Sandlager, deren weggespülte Theile durch Gerölle ersetzt sind (Friedberg gegen Bauernheim). Es sind sohin alle Uebergänge von Hochseegebilden mit horizontaler Schichtung bis zu Uferbildungen mit schwach geneigter Schichtung und von dem leichten Wellenschlage der Küsten bis zu der durch Sturm zusammengetriebenen Dünenbildung bemerkbar.

An einzelnen Orten, namentlich bei Nauheim, bemerkt man Scheiben und Spiesse von durch Kieselerde verkitteten Quarzkörnchen mitten im Sande: eine Erscheinung, welche vielleicht auf das ehemalige Vorhandensein gesellig lebender Infusorien oder kieselschaliger Pflanzen (Diatomeen) hinweist.

Sandstein und Puddinge finden sich bei Engelthal, Wisselsheim, Nauheim, Obermörlen, Ockstadt, Holzhausen v. d. H. Diese Sandsteine bilden gemeinlich die obersten Lagen der horizontaleren Sandschichten, während die Puddinge, überall auf horizontalen und geneigten Sandabsätzen vorkommend, meist im Gefolge von Quellbildungen entstanden sein dürften.

Am Gluckensteine bei Engelthal ist der auf weissen Sand gelagerte Sandstein 1 bis 2 Meter dick. Wo der Sand an den Gehängen des Hügels unter der Sandsteinbank ausgefösst ist, da sind die Steinblöcke, ihrer Unterlage beraubt, zu einem wilden Steinhauferke übereinander gestürzt\*). Solche Steinmeere sind in grossartigster Entwicklung bei Rockenberg und Münzenberg vorhanden.

Für die Erhaltung organischer Einschlüsse ist der lockere Sand, welcher nahe an der Oberfläche des Wassers oder als Dünengebilde über demselben abgesetzt ward, ebenso ungünstig wie die keine Abdrücke zulassenden Geschiebe, weil derselbe dem Sauerstoffe der Luft ungehinderte Zutritt und sohin der Fäulniss und Verwesung Vorschub gewährt. Nur seltener, wo Thon oder sehr feiner kalkiger Sand die Erhaltung von Steinkernen und Abdrücken begünstigte, werden deshalb Fossilien aufgefunden.

Berühmt ist in dieser Beziehung der verhärtete Thon von Münzenberg, gleiche Beachtung verdient der sandige Gelbeisenstein von Rockenberg. Beide Fundstätten liegen jedoch nicht im Bereiche der mir gesteckten Grenze und werden von Herrn Professor Dr. Dieffenbach, meinem verehrten Freunde, demnächst näher beschrieben werden. (Section Giessen.)

Aber auch im Delta der Usa bei Nauheim sind gelegentlich der Eisenbahnanlage Blätter von *Acer*, *Salix* und *Ulmus* gefunden worden, welche mit denen von Münzenberg sehr übereinstimmen. In den feineren Sandstei-

---

\*) R. Ludwig, über die jüngeren Kalk-, Thon- u. Sandstein-Ablagerungen der Obergrafschaft Hanau. Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft 1850/51, S. 13.

nen von Wisselsheim beobachtete ich Steinkerne von *Cyrena* und Pflanzenstängel.

In der Nähe der alten Saline Wisselsheim ward durch eine Drainagearbeit eine Sandschicht entblöst, in welcher Pseudomorphosen von Quarz nach Barytspath, sehr zierliche Barytspathkrystalle und Verkittungen durch Barytspath vorkommen \*).

In dem Bohrloche No. XII. bei Nauheim bemerkte man Quarzgerölle, verkittet durch Schwerspath, welcher ebenfalls schön auskrystallisirt vorkömmt, oder durch Schwefelkies, durch Braunsteinoxydhydrat oder am seltensten durch Bleiglanz.

In den lockeren Schichten dieses Sandsteines und Gerölles finden die Nauheimer Soolquellen, nachdem sie das Grauwackengestein verlassen haben, vielfache Wege zum Emporsteigen an die Oberfläche \*\*). Sie vermischen sich während dieses Laufes mit den süßen atmosphärischen Wassern, sie kühlen ab und verlieren einen Theil ihrer Kohlensäure. — Wenn man daher den Kies des Usathales oder den des Rückens zwischen Nauheim und Wisselsheim durchgräbt, so entströmen dem Arbeiter gefährliche Kohlensäureausdünstungen. So in manchen Kellern Nauheims, in den Kiesgruben, den Brunnen nächst der Nauheimer Eisenbahustation und einem Bohrloche nach Braunkohlen bei Wisselsheim. Auch der Sauerbrunnen zwischen Wisselsheim und Steinfurth scheint einer solchen Gasausströmung sein Dasein zu verdanken.

Der Sand und die Gerölle dieser Abtheilung sind dem Ackerbau ziemlich ungünstig. Wo sie als hauptsächliche Beimengung der Bauerde auftreten, ist die mit Recht berühmte Wetterauer Fruchtbarkeit alsbald auf ein Minimum herabgedrängt.

#### f. Basaltthon mit Braunkohlen.

Die Wetterauer Braunkohlen, welche ein mächtiges Lager von Bauernheim bis Berstadt bilden, zieht mein Freund, Herr Dr. Fridol. Sandberger \*\*), zu den Litorinellenkohlen, wohin sie auch Dr. F. Voltz †) stellt; ich habe aber Grund, sie für eine jüngere Süßwasserbildung anzusehen.

Sie liegen auf dem Basalte, welcher die Litorinellenschichten von Fauerbach II. bedeckt: sie umhüllen Früchte und Pflanzenreste, durchaus verschieden von denjenigen, welche in den Blättersandsteinen und den Braunkohlen

\*) R. Ludwig, Geognostische Beobachtungen etc. S. 18.

\*\*) R. Ludwig, die geognostischen Verhältnisse um Nauheim und die Entstehung der Soolquellen, in: Bode, Nauheim. 2. Aufl. Cassel 1853.

\*\*\*) Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken. Wiesbaden 1853.

†) Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen. Mainz 1852.

von Laubach und Münzenberg vorkommen, namentlich viele Spuren von Pflanzen, welche stehende, süsse Wasser lieben und an der Torfbildung der Jetztzeit den entschiedensten Antheil nehmen. In ihrem Dachletten fand sich ein grosser *Unio* im Inneren zwar ganz in kohlsaures Eisenoxydul und Schwefelkies umgewandelt, aber noch ganz mit grüner Epidermis bekleidet.

Die Gehänge des Rothenberges zwischen Dorheim und Bauernheim werden gebildet aus einem rothen Thone, der als Unterlage der Dorheimer und Bauernheimer Braunkohlenflötze bekannt ist. Diese Thone bestehen aus einer zwischen ziegel- und zinberroth gefärbten Grundmasse, worin weisse und grünliche Mandeln von Kaolin und Bol zerstreut liegen. Auf dem Bruche zeigt der Thon Körnchen von Linsen- bis Mohnsaamen-Grösse, welche concentrisch in rothen, grünen und weissen Schalen abwechseln. Das Gefüge gleicht ganz dem des stark verwitterten, blasigen Dolerites. Am Rothenberge ist der Thon in säulenförmige Theilstücke zerklüftet; es kommen in ihm Basaltstücke vor, so dass man ihn als einen sehr zersetzten Basalt ansehen darf.

An anderen Stellen hat sich die Sohle der Bauernheimer Braunkohlen als ein grauer magerer Letten mit vielen stark verwitterten Basaltbröckchen erwiesen; auch im Dorfe Ossenheim, dem letztgedachten Braunkohlenflötze nahe, ist der Basalt bei Brunnengrabungen unter dem Sohletten der Kohlen anstehend gefunden worden.

Bei der Abteufung eines Maschinenschachtes auf dem Dorheimer Braunkohlenbergwerke durchsank man:

- 5 Meter Lehm,
- 8 „ weisse und graue Letten,
- 0,5 „ Braunkohlen,
- 8,0 „ blaue Letten,
- 16,0 „ grünlich grauen sehr zersetzten, fast in Letten umgewandelten Basalt, welcher sich sehr fest und zäh hauen liess, durch Klüfte in unregelmässige Theilstücke zertrümmert war und noch grosse unzersetzte Kugeln olivinreichen Basalt umhüllte.

In diesem Basalte angehauene starke Wasserzugänge verhinderten die weitere Niederbringung des Schachtes; jedoch bohrte man noch viele Meter tief im Basalte.

In der Sohle des Dornassenheimer Braunkohlenbergwerkes erbohrte man

- 2,2 Meter graue Letten,
- 8,5 „ rothe und grüne Letten (zersetzten Basalt),
- 31,6 „ weissen und grauen fast lettenartigen Basalt,
- 1,25 „ gräue und grüne specksteinartige Masse mit weissen Streifen und Körnern, einer aufgelösten basaltischen Wacke sehr ähnlich.

Das auf der Karte angegebene taube Mittel, welches zwischen Beyenheim und Weckesheim beginnend über die hohe Strasse bis Melbach gegenüber hinaufreicht, besteht nach den Bohrlochsergebnissen unter einer Lehm- und Lettdecke von geringer Stärke aus Basalt, welches Gestein auch noch unter Lehm verdeckt in Melbach und östlich der von Dorheim nach Melbach ziehenden Chaussee aufgefunden wurde.

Hierdurch halte ich das Vorhandensein des Basaltes im Liegenden der Wetterauer Braunkohlen für erwiesen und gehe nun zur Beschreibung der Kohlenflöze selbst über.

Das Hauptflötz reicht von Bauernheim bis Reichelsheim in der Breite und bis gegen Berstadt (Section Giessen) in der Länge. Es liegt auf einem im Ganzen ziemlich horizontalen, im Einzelnen aber mehr oder weniger gewellten basaltischen Lettboden, dessen Anschwellungen an mehreren Punkten bei Dornassenheim und einmal zwischen Beyenheim, Weckesheim und Melbach in einer grösseren oben schon erwähnten Partie sich bis über die Kohlen heraus erheben.

Die Unebenheiten der Kohlensohle sind oft grabenförmig, ähnlich den Spuren früherer Flussbetten, in manchen Fällen aber bilden sie auch rings geschlossen<sup>e</sup> Mulden mit steilen Wänden, kraterartige Vertiefungen.

Das Hauptlager wird an drei Punkten, bei Dornassenheim, Weckesheim und Wölfersheim bergmännisch ausgebeutet; es ist auf seiner ganzen Ausdehnung durch zahlreiche Bohrungen nachgewiesen. An verschiedenen Stellen, besonders aber dem Ausgehenden genähert, liegen zwischen den Kohlen taube Mittel von Sand oder sandigem Letten; doch trifft der Bergmann solche Zwischenlagen auch tiefer im Inneren des Flötzes an. Die Bergbauten sind aber noch nicht so weit ausgedehnt, dass der Zusammenhang solcher weiter ins Flötz vorgeschobenen Schlamm Massen nachgewiesen werden kann.

Bei Dornassenheim fand man z. B. von Tage abwärts:

- 3 Meter Torferde mit *Planorbis marginatus*, *P. vortex*, *Paludina impura*, *Valvata piscinalis*, *Limneus palustris*, *Cyclas cornea* u. a. Süßwasserschnecken,
- 13 „ grauen und gelben Letten,
- 2 „ bituminösen Letten,
- 0,8 „ weissen Thon.
- 5,0 „ Braunkohle,
- 3,0 „ grauen sandigen Thon,
- 1,0 „ Braunkohle,
- grauen Thon.

Bei Weckesheim liegen drei Kohlenetagen übereinander, nämlich von Tage abwärts:

22,75	Meter	Lehm und graublauer, gelber, brauner, weisser Thon,
1,25	„	Braunkohlen,
0,75	„	Lett und Sand.
5,00	„	Braunkohlen,
2,75	„	Lett und Sand.
7,25	„	Braunkohlen,
		grauer Thon.

An einer anderen Stelle sind die Braunkohlen bei diesem Orte vereinigt und bilden ein 20 Meter starkes Lager.

Das Wölfersheimer Kohlenflötz wird bedeckt von einer Bank thönigen Sphärosiderit, welche 1 Meter stark ist und in dessen Dache, einem blauen Letten, der schon erwähnte *Unio* gefunden ward. Das Kohlenflötz ist 8 bis 9 Meter stark.

Das Hauptflötz bedeckt eine Grundfläche von mehr als 10,785,000 Quadratmeter und besitzt eine Mächtigkeit von durchschnittlich 5 bis 6 Meter.

Neben dem Hauptflöze liegen noch vier kleinere, durch steile Thonrücken von ihm und von einander getrennte. Das grössere ist das, worauf das Dorheimer Bergwerk baut; es erstreckt sich von Norden nach Süden in einer Länge von 1400 Metern bei circa 265 Meter Breite. — Viele stark gebogene Rücken durchschneiden es und verursachen eine verschiedene Bauwürdigkeit desselben, indem die Kohlen, auf den bis 60 und 100 Meter breiten Rücken kaum 0,75 bis 1 Meter stark, in den Mulden sich bis auf 7 und 10 Meter Höhe ansammeln.

Die Grundfläche des Flötzes beträgt circa 370,000 Quadratmeter.

Ein zweites abgerissenes Kohlenflötzchen im Dorheimer Felde ist bis jetzt nur durch Bohrungen untersucht, aber als bauwürdig befunden worden.

Bei Bauernheim wird auf zwei durch einen Rücken vollkommen getrennten Flötzen die Kohलगewinnung betrieben. Das nördliche Flötz umfasst circa 115,000 Quadratmeter; das südliche etwa 200,000 Quadratmeter.

Beide Flötze liegen in stark vertieften Mulden; das südliche von ovaler Form in einer solchen, deren Seiten 20 bis 30<sup>0</sup> gegen die Mitte hin einfallen. Gegen den Rand der Mulden sind die Kohlen unrein, mit Thon und Quarzsand gemischt, zuweilen auch durch eingespülten Sand und Thon in mehrere Lager zersplittert, die sich aber gegen die Mitte hin vereinigen. Diese Zwischenlager sind als Anspülungen zu betrachten, welche von den Ufern des Torfmoores zu der Zeit erfolgt sind, in welcher die Kohlen wuchsen.

Die Mächtigkeit der Bauernheimer Kohlenflötze ist im Tiefsten der Mulden 10 bis 11 Meter; die durchschnittliche Mächtigkeit 8 Meter. — Beide Flötze sind ausgezeichnet durch einen grösseren Reichthum holzförmiger Braunkohlen, welche über  $\frac{1}{10}$  der Masse bilden, während solche Holzreste zu Dorheim und im Hauptlager in weit geringerer Menge auftreten.

Das Braunkohlenlager bei Wickstadt ist zwar durch Bohrversuche nachgewiesen, aber sonst durch Bergbau noch nicht aufgeschlossen.

Die Hauptmasse dieser Kohlenlager besteht aus einer mulmigen, dem Torfe sehr ähnlichen Braunkohle von brauner Farbe, worin gelbgrauer Resinasphalt in Menge die sogenannte weisse Kohle bildet. — In diesem Mulme liegen Stängel, Blätter und Wurzelstücke von schilffartigen Pflanzen; sehr zersetztes Holz in Splintern und kleinen Stückchen sowohl, als auch in grösseren Stamm- und Astüberresten, meist von Pinusarten, zuweilen aber mit bastförmiger Kohle umgeben oder in Anthracit verwandelt. Früchte von krautartigen Gewächsen und andere deutlich erkennbare Ueberreste von Wasserpflanzen sind in den Kohlen durch die ganze Masse zerstreut und in den dem Dache zunächst liegenden mehr thonhaltigen Theilen keine Seltenheit. Besonders häufig sind die Luftschläuche von zwei Arten *Utricularia*, von denen die eine kleinere, nierenförmige, mit denen der jetzt noch in den Torfstümpfen von Enkheim wachsenden *Utricularia vulgaris* genau in Form und Grösse übereinstimmt. Auch Saamenschläuche von solchen Pflanzen finden sich nicht selten in den Kohlen. Die andere Art der Utricularienschläuche ist grösser, hat die Gestalt eines halbmondförmigen Beutels, oben mit einer scharfen Kante. Beide Arten dieser Schläuche sind mit Köhlenmasse erfüllt, mitunter besitzen sie aber die Elasticität noch, welche frischen Gebilden der Art eigenthümlich ist. Die Blattrippen und Stängel der *Utricularia* haben vielleicht die weisse Kohle erzeugt, in ihr liegen wenigstens nur solche Blasenhüllen.

Blätter von einer Wasserpflanze sind ebenfalls häufig. Diese Blätter haben eine länglich ovale Form, 0<sub>,016</sub> Meter breit und 0<sub>,034</sub> Meter lang, nach dem Stiele etwas abgeplattet: sind von weitzelliger Structur, wie die zum Schwimmen eingerichteten Blätter. — Ich halte sie für die oberen Blätter eines *Potamogeton*, wovon auch Saamenkapseln vorkommen.

Stängel von Schachtelhalmen (*Equisetum*) finden sich ebenfalls vor.

Nadeln eines *Pinus*, Zweiglein eines *Taxus*, sowie Blätter von Laubholz werden, wiewohl selten und nie so erhalten gefunden, dass sie eine genauere Bestimmung zulassen.

Saamen, dem des Hanfes (*Cannabis sativa*) sehr ähnlich, in der Regel in zwei Hälften gesprungen, sind besonders bei Weckesheim häufig; ferner finden sich verschiedene ovale und platte Kerne von verschiedener Grösse, welche den Kernen von Steinobst ähneln.

Hülsen von einer Buchecker ähnlichen Frucht.

Pinusnüsse (?), gewöhnlich in grosser Anzahl vereinigt, aber nur etwa 0<sub>,013</sub> Meter dick.

Zweifächerige Kerne von der Form der Kerne von *Cornus* (Hartriegel).

Drei Arten von Kernen von *Prunus*, Apricosenkernen ähnlich.

Zwei Arten von *Corylus* (Hasselnuss).

Drei Arten von *Juglans* (Wallnuss).

Die eine ist in Bau und innerer Einrichtung der noch wachsenden *Juglans cinerea* Lin. zum Verwechseln ähnlich, nur etwas kleiner und schlanker; die tiefen Narben sind bei den fossilen Exemplaren durch das Verschwinden der vorstehenden scharfen und dünnen Unebenheiten etwas erweitert. Diese Nuss ist 0,055 Meter lang, am Stiel 0,016 Meter, in  $\frac{2}{3}$  der Länge (vom Stiel aus gerechnet) 0,023 Meter dick, und verläuft dann rasch in eine scharfe Spitze. Im Querschnitte zeigt sie acht der Länge nach laufende sich in der Spitze vereinende Leisten. Die innere Scheidewand ist sehr stark, wie auch die Schale, so dass für den Kern ein nur kleiner Raum erübrigt. Der Kern ist glatt und zweilappig; beide Lappen hängen durch ein spitzherzförmiges Stück zusammen.

Eine zweite Wallnuss ist nur 0,023 Meter lang, 0,014 Meter dick, hat eine sehr starke Schale mit wenigen, stumpfen, in die Länge gezogenen Unebenheiten. Ihr Kern ist schwach gerunzelt und hat einen glockenförmigen unten abgerundeten Längendurchschnitt.

Eine dritte sieht der *Juglans ventricosa* Brong. ähnlich.

Eine Frucht, der Castanie (*Fagus castanea*) ähnlich.

Herzförmige glattschalige Fruchtkerne am dicken Ende mit einer Stielnarbe. — Solche Fruchtkerne kommen auch zu Salzhausen vor. Sie haben zuweilen Aehnlichkeit mit den Fruchtkernen der *Magnolia*.

Ganz feine fast staubartige Saamen, welche immer in grosser Menge zusammen vorkommen, als ob sie in einem Schlauche oder einer Rispe vereint gegessen hätten. Die Körnchen sind oval und besitzen eine feste Schale.

Schuppenfrüchte, den Köpfchen des Hopfenklees (*Trifolium agrarium* Lin.) entfernt ähnlich. Schmale dünne Schuppen sitzen senkrecht abstehend um eine niedrige Spindel. Die Ränder der Schuppen sind gelb.

Pinuszapfen.

Die eine Art dieser Zapfen ist bis 0,1 Meter lang mit dicht anliegenden Schuppen, welche am oberen Ende auf einer halbmondförmigen Leiste einen gekrümmten Dorn tragen. Zwischen den Zapfen liegen oft Körner, dem Bernstein ähnlich, in weisser erdiger Rinde. (*Pinus spinosa* Göpp.?)

Die zweite Art ist etwas schlanker, ebenso lang und kürzer. Ihr fehlen die Dornen, an deren Stelle nur ein Korn vorhanden ist.

Die dritte Art ist spitzoval mit sperrigen (lockeren) stumpfen Schuppen, 0,04 Meter lang wie Zapfen von *Pinus sylvestris* Lin.

In den Dorheimer Kohlen hat sich ein Stück Holzschwamm (*Polyporus*) gefunden; auch an anderen Punkten des Lagers kommen solche pilzartige Pflanzen vor.

Rindenstücke und Bastkohle dürften auch noch hier der Erwähnung gewürdigt werden.

Flügeldecken von kleinen Käfern und die Arbeiten von Insectenlarven in Holzstücken gehören zu den seltensten Vorkommnissen \*).

Fremdartige Beimengungen enthält die Wetterauer Braunkohle nur wenige. Schwefelkies gehört zu den grössten Seltenheiten; Gyps fand sich nirgends darin, wohl aber setzen die Grubenwasser von Dornassenheim Gypsschalen über Grubenholz ab.

Schwefel in erdiger Form ist eine äusserst grosse Seltenheit neben schaumigen, Coaks ähnlichen, Glanzkohlen, die wohl aus der Einwirkung des zu Schwefel reducirten schwefligsauren Gases auf Kohle entstanden sind. Kleine Quarzkörnchen kommen dann und wann in den Kohlen vor. Da sie nicht wohl eingeschwemmt sein können, so darf man wohl vermuthen, dass sie durch Wasservögel als Kropf- und Mageninhalt gelegentlich eingeschleppt worden sind.

Die Weckesheimer Braunkohlen enthalten einen durch Bitumen dunkelbraun gefärbten glänzenden Thon, der in der Form kleiner Rollstücke vorkömmt und im Aeussern der Bergseife ähnlich ist. Er besteht vielleicht aus einem, durch die bei der Kohlenbildung entwickelte Kohlensäure zersetzten Basalt, welcher mit bituminösen Theilen geschwängert ist.

Des Vorkommens von Resina und Bernstein habe ich schon gedacht; ebenso der Anthracitstückchen, welche in den Kohlen zerstreut liegen.

Die Wetterauer Braunkohle gehört zu den schlechteren Abänderungen dieses Brennstoffes. Sie enthält ziemlich viel Asche, welche jedoch keine backenden Eigenschaften besitzt, sondern als ein leichter röthlichgrauer Staub durch den Rost der Feuerung rieselt. Der Erdengehalt wechselt zwischen 10 und 25 Procent. Weil die Kohle mulmig ist, wird sie, um sie zur Feuerung verwenden zu können, in cubische Stücke geformt. Sie wird zu dem Behufe mit Wasser geknetet, wobei ihre Thonbestandtheile als Bindemittel dienen. Die ausgebreiteten Schlammmassen werden darauf in würfelige Stücke zerstoehen und an der Luft getrocknet.

Diese unvollkommene Formerei hat den Nachtheil, dass die Kohlenklötze leicht zerfallen und bis 10 und 15 Procent Wassergehalt einschliessen. Würden diese Klötze durch irgend eine Kraft comprimirt, so würden sie nicht allein weniger zerbrechlich, sondern auch weniger hygroskopisch; sie würden ein Brennmaterial abgeben, welches, weil es so wenig Schwefeleisen enthält, zu vielen technischen Zwecken vortrefflich passen würde.

---

\*) Knochen von Wirbelthieren haben sich noch nicht in den Kohlen auffinden lassen, was man seither als solche Funde angesehen hat, erwies sich bei näherer Untersuchung als unächt, als die Reste von bergmännischen Mahlzeiten.

Diese Braunkohlen-Niederlage enthält in mässigem Anschlage etwa 70 Millionen Cubikmeter oder, da der Cubikmeter 1022 Kilogramm wiegt, an 71,540 Millionen Kilogramm Braunkohlen. Nach den auf der Saline Nauheim angestellten vergleichenden Versuchen haben 141 Kilogramm geformte Braunkohlen der schlechteren Gattung gleiche Wirkung mit 100 Kilogramm lufttrocknem Buchenscheitholze. — 1 Kilogramm dieser Braunkohlen entwickelt sohin circa 2393 Wärmeeinheiten, wenn eine gleiche Menge Buchenholz deren 8375 giebt. Hiernach repräsentiren jene 71,540 Millionen Kilogramm Kohlen den Brennwerth von etwa 50,737 Millionen Cubikmeter oder circa 25,000 Millionen Klaftern (zu 100 Cubikfuss feste Masse) Buchenholz.

Man hat den Versuch gemacht, aus den Kohlen Leuchtgas zu erzeugen, jedoch bis jetzt ohne günstigen Erfolg, weil die Rückstände, die Braunkohlencoaks, keine Anwendung finden können.

Das Dach der Braunkohlen besteht aus Letten von gelber, grauer und rother Farbe, worin, wie schon erwähnt, nur einmal bei Wölfersheim über einer circa 1 Meter starken mit Pflanzenresten durchzogenen und mit Schwefelkies bekleideten Lage thonigen Sphärosiderites ein *Unio* aufgefunden ward\*). Diese Flussmuschel ist 0,107 Meter lang, 0,075 Meter hoch, 0,035 Meter dick, wobei die eine Schale noch plattgedrückt erscheint. Sie hat sehr starke über das Schloss emporrage Buckeln und ein durch Verdrückung etwas gekrümmtes, 0,043 langes Schloss. Die eine Seite ist stark abgerundet, während die andere in eine spitz ovale Form ausläuft. Die Anwachsstreifen sind stark ausgedrückt, die grüne Epidermis etwas gerunzelt. Leider können die Schlosszähne nicht beobachtet werden; aus dem Vorhandensein der starken Buckeln schliesse ich jedoch auf eine starke Entwicklung derselben, obgleich die Muschel im Uebrigen grosse Aehnlichkeit mit *Anodonta* hat.

Der Dachletten ist 6 bis 9 Meter dick und wird an vielen Orten, namentlich bei Bauernheim und Dorheim, von einer 1 bis 2 Meter mächtigen Grandlage überdeckt, welche viel Aehnlichkeit mit dem Grande des Wetterbaches hat. Darin, so wie in den tieferen Lagen des sie bedeckenden oder ersetzenden Lehmes haben sich angeblich zuweilen sehr starke Knochenröhren, wahrscheinlich von *Elephas primigenius*, gefunden.

Ueber dem Letten und Grande liegt Lehm mit *Succinea oblonga*.

---

Wir haben oben die Geschichte der Ausfüllung des Wetterauer Tertiärbeckens verfolgt bis zu der Zeit, in welcher Litorinellen in zahlloser Menge

---

\*) Herr Bergverwalter Storch zu Weckesheim war so glücklich, diese schöne Versteinerung aufzufinden.

dessen Ufer belebten und immergrüne Laubhölzer die Küsten schmückten. Dort ist schon des basaltischen Lavastromes Erwähnung gethan, welcher über die Litorinellen- und Blätterschichten hin bis an das alte Usadelta heringeflossen ist.

Diesen Basaltstrom finden wir, sich den Unebenheiten des alten Seebodens anschmiegend, an der einen Stelle tiefer, an der anderen weniger tief herabgehend, während seine der Atmosphäre zugekehrte Seite eine ziemlich horizontale Fläche bildet.

Die Basalthügel von Friedberg, Oberwöllstadt, Bruchenbrücken, Ilbenstadt, Assenheim, Ossenheim, Fauerbach, Schwalheim, Wisselsheim liegen alle in fast gleichem Niveau.

Es scheint, als ob von beiden Seiten des Sees Lavaergüsse erfolgt seien und dessen obere Hälfte ausgefüllt hätten.

Aber in der Nähe der Eruptionstellen drangen auf Spalten die vulcanischen Gase aus der Tiefe: die heissen Dämpfe und Säuren verwandelten die Lava in Thon, wobei durch Substanzverlust Senkungen entstanden, so dass hier die Anfangs erhöhte Fläche eine tiefe Mulde mit zahllosen Unebenheiten bilden musste. Die jetzt noch unter die Fläche der Wetterau herabgesunkenen Vertiefungen, welche unter dem Namen Seen im Horlofthale gelten, scheinen zu den Ausgangsstellen der Fumarolen zu zählen, welche lange Zeit hindurch diese Gegenden mit Schauer erfüllten. — Auch jetzt noch strömen die zahlreichen Kohlensäuerlinge dieser Gegend, die gasausgebenden Stellen bei Traishorlof, Wisselsheim u. s. w. solche vulcanische Gase aus und geben einen Begriff von der Verbreitung des erwähnten Phänomenes.

Als die vulcanische Thätigkeit nachliess, sammelten sich süsse Wasser, zugeführt von der Horlof, in dem Fumarolenbecken; Sumpfpflanzen wuchsen darin, überdeckten zu Boden sinkend den Basaltthon mit Moder und Torf. An dem Ufer wachsende Bäume wurden verfaulend, umbrechend, hineingestürzt oder durch die einmündenden Flüsschen eingeschwenmt. Regengüsse transportirten den Abgang der Ufergesteine auf die Torflager: dieser stellt Schlammkeile, zunächst den Ufern dicker, nach der Mitte der Mulde verlaufend, dar und bewirkt, den kohligen Niederschlägen beigemengt, im Allgemeinen deren grossen Aschengehalt.

Wenn, wie wohl angenommen werden darf, Schnecken in diesen Sümpfen lebten und ihre Gehäuse darin zurüctliessen, so sind solche durch die, aus der Zersetzung der Pflanzensubstanz entweichende, Kohlensäure aufgelöst und fortgeführt worden. Knochen von Wirbelthieren haben sich bisher auch noch nirgends in den Wetterauer Kohlen nachweisen lassen, wahrscheinlich weil deren Substanz ebenfalls durch Säuren entfernt ward. Der Sumpf erfüllte sich allmählig mit Torf, so dass nun die Flüsse nur noch in enger begrenzten Betten durch ihn rinnen mochten. Der von den nahen Basalt-

höhen durch Regen und Wind abgenagte Labradorstaub ward auf die mit grünenden Pflanzen bedeckte Moderablagerung geführt und vermittelt der aus letzterer gährenden Kohlensäure allmählig in Lett verwandelt.

So reicht die Entwicklung der Schichten bis in unsere Tage. Der Mensch kommt durch Aushauen der Kohlen der langsamer zerstörenden Zeit zu Hülfe; über dem, auf den Sohletten herabfallenden, Kohlendache entstehen neue Wassertümpel, in denen Pflanzen und Thiere abermals ihre der Atmosphäre entnommenen luftförmigen Bestandtheile zu Kohle verdichtet niederlegen.

### V. *Diluvium und Alluvium.*

Diejenigen Ablagerungen, welche entweder durch ihre Lage zwischen dem Basalte oder den Braunkohlen des Basaltthones und den Gebilden der Jetztzeit, oder durch den Einschluss von Knochen des *Elephas primigenius* Blumenbach und *Rhinoceros tichorhinus* Cuvier als zu einer zwischen der Tertiärepoche und der Jetztzeit liegenden Periode entstanden erscheinen, werden zum Diluvium gerechnet. Es ist oft nicht möglich, diese Ablagerungen von denen der Tertiärzeit sicher zu unterscheiden, wenn sie auch durch ihre Niveauverhältnisse von den neueren Alluvionen verschieden sind. Noch viel schwieriger ist eine Trennung der älteren und jüngeren Diluvialabsätze, wenn nicht die diese Schichten bezeichnenden Fossilien aufgefunden werden können.

Ich habe zum älteren Diluvium vorzugsweise gestellt:

- 1) die unmittelbar auf den Basalten und Basaltthonen abgesetzten Geröllmassen und
- 2) die Gerölle in der unteren Wetterau, welche auf Litorinellenschichten ruhend ausser Quarz und Grauwacke auch Litorinellenkalk und Basalt enthalten.

Alle diese Geschiebmassen finden sich in einer über dem jetzigen Flusslaufe merklich erhabenen Lage, welche zu der Annahme führt, dass zur Zeit ihrer Bildung die Flussthäler noch nicht zu der Tiefe ausgewaschen waren, als sie es jetzt sind, sondern dass sie in grösserer Höhe, auf der kaum trocken gewordenen Bodenebene des Tertiärsees sich ausbreitend, noch viele kleine Süßwasserbecken bildeten.

Die von der Voraussetzung einer allgemeinen Ueberschwemmung hergenommene Bezeichnung Diluvialgebilde ist keineswegs ganz bezeichnend, denn diese Gebilde sind nichts weniger als die Erzeugnisse einer solchen allgemeinen Fluth, vielmehr entstanden als Absatz in Seen und Wasserpfützen, als Alluvion von Flüssen und Bächen, als Anschwemmung von Regenfluthen auf den Abhängen der Berge. Sie sind in den meisten Fällen als diejenigen Bildungen anzusehen, welche auf dem eben erst von der Wasserbedeckung der Tertiärseen befreiten Lande durch Alluvion (Anspülung) stattfanden.

Wie jetzt noch solche Anspülungen entstehen und allerlei Thier- und Pflanzenformen begraben, so auch damals, als noch eine von der unsrigen verschiedene Fauna das trocken gelegte Land belebte.

## Aelteres Diluvium.

### α. Gerölle.

Die Gerölle, welche auf dem Basalte von Schwalheim, Fauerbach, Bruchenbrücken liegen, sind 1 bis 8 Meter mächtig; sie enthalten Quarz, Bergkrystall, Quarzit, Kieselschiefer, Stringocephalenkalk (namentlich *Orthoceras* und *Calceola*), Spiriferensandstein mit Versteinerungen, seltener Basalttrümmer. Bei Bauernheim und Bruchenbrücken fand man Reste von *Elephas primigenius* Blumenbach in solchen Geröllen. Aehnlich sind die Gerölle zwischen Hof Hasselheck und Obermörlen, bei Steinfurth und die am Rande des Taunus auftretenden, zuweilen durch Eisenoxydhydrat verkitteten, nur mit dem Unterschiede, dass in ihnen Kalk und Basalt fehlen. An mehreren Stellen kommen Manganoxyde als Verkittungsmittel solcher Geschiebe vor, z. B. in der Nähe von Nauheim im Thalboden unterhalb des grossen Sammelteiches und bei Oberrossbach.

Dagegen nehmen an der Kiesablagerung bei Niederwöllstadt und Burggräfenrode Basalt-, Litorinellenkalk- und Hornsteinknollen neben Quarz-, Grauwacke- u. dergl. älteren Geschieben Antheil. Hier werden zugleich Verkittungen der Geschiebe durch Kalkspath, Eisenoxydhydrat und ein opalartiges Mineral beobachtet. Diese Cemente entstammen theils dem im Kiese vorhandenen Basalte und Kalksteine, welcher durch Kohlensäure und Wasser der Atmosphäre aufgelöst wird, theils erscheinen sie als Quellbildungen.

## Jüngeres Diluvium.

### β. Löss mit *Elephas primigenius*.

Ich habe hierher sandige Lehmlager mit untergeordneten Geröllschichten gestellt, welche keine aufrechtstehenden Pflanzenreste eingebettet enthalten und oft die Unterlage der offenbar über Pflanzen gebildeten Lehmanschwemmungen mit *Succinea oblonga* ausmachen; ich halte sie für Absatz aus Flüssen und stehendem Wasser. — Bei Ilbenstadt wurden mehrere Zahnstücke von *Elephas primigenius* in solchem Löss aufgefunden. An anderen Orten sind Zähne von *Equus caballus* und *Cervus* nicht selten.

Zuweilen liegen in diesem Löss unmittelbar auf Basalt 1 bis 2 Fuss mächtige thonige Brauneisensteinablagerungen, wie z. B. an der Dippenkaute bei Fauerbach II., bei Ockstadt und Stammheim. Diese Eisenerze sind indessen wegen geringen Gehaltes und grosser Strengflüssigkeit nicht bauwürdig.

## 7. Sand und Lett.

Die Sohle des Wetterthales wird in der Nähe des Schwalheimer Mineralbrunnens, namentlich in den sogenannten „Erlen“, einem mit vielen Sauerwasserquellen ausgestatteten Sumpfe, aus blauem Lett und gelblich weissem Sande gebildet, welche unter römischen Alterthümern und den diese bedeckenden Alluvionen anstehen. Ich liess vor einiger Zeit Grabungen in diesem Lett vornehmen und fand darinnen:

*Succinea amphibia* Pfeiff.

*Planorbis spirorbis* Müll.

*Pisidium fontinale* Pfeiff.

*Limneus minutus* Drp.

„ *vulgaris* Pfeiff.

In den oben schon erwähnten Seen im Horlofthale besteht der nun trockene Boden aus einem schwarzen Sande, tiefer aus einem blauen Letten, worin folgende Süßwasserschnecken in ungeheurer Menge begraben liegen:

*Limneus stagnalis* Drp.

„ *palustris* Drp.

„ *fuscus* Pfeiff.

*Planorbis marginatus* Drp.

„ *vortex* Müll.

„ *nitidus* Müll.

*Pahudina impura* Lam.

*Valvata piscinalis* Féér.

„ *planorbis* Drp.

*Physa fontinalis* Drp.

*Pisidium obtusale* C. Pfeiff.

*Cyclas cornea* Lam.

*Succinea oblonga* Drp.

Auch mit Kalksinter überzogene Pflanzenreste finden sich vor. Der Letten wird als Ziegelthon benutzt.

In einer ähnlichen Lettablagerung fanden sich vor einigen Jahren beim Fundamentiren einer Brücke zwischen Gettenau und Echzell zwei wohl-erhaltene Fruchtzapfen von *Pinus pinea* Lin. in angehend verkohltem Zustande.

Auf dem Letten liegt bei Echzell ein Torflager, worin Töpferarbeiten von hohem Alter versenkt gefunden wurden.

## Bildungen der neuesten Zeit.

## 8. Lehm, auf Rasenboden abgesetzt.

Der Staub der zerfallenden Gesteine wird durch Regenfluthen von den Höhen herab den Gehängen der Berge und den Thälern zugeführt. Ein Theil desselben geht mit den Giessbächen in die Flüsse und kommt erst im Meere

zur Ruhe. Ein anderer weit grösserer Theil bleibt auf dem festen Lande zurück und setzt sich im Grase, an flachen unbewachsenen Stellen, in Pfützen und Teichen zu Boden, auf dieselbe Weise wie auf den Erzwäschen die Pochtrübe auf den Kehrherden oder in den Schlammgräben und Sumpfkästen sich ansammelt. Vorzugsweise wird der Absatz feiner Schlammtheile im Grase und in dichten Filzen stehenden Pflanzen begünstigt. Diese Pflanzen bilden ein Filtrum, worin die Erdenkörnchen hängen bleiben, während das Wasser unten klar abrinnt. Es entstehen durch ihre Vermittelung Lehm- und Sandablagerungen auf steil geneigten Flächen. Die Pflanzenstängel bleiben dabei aufrecht stehen und sterben ab, werden zu einer kohlenartigen Substanz, während oben neue Pflanzen keimen und spriessen. Im Grase lebende Thierchen werden gelegentlich vom Schlamme überdeckt oder lassen, vor der kälteren Jahreszeit sich eingrabend, sterbend ihre Hüllen in den Anschwemmungen.

Die chemischen Kräfte, welche überall in der Natur thätig sind, zerlegen die Schlammkörnchen, scheiden Bestandtheile aus und bilden neue Verbindungen; daher die Kalkspath-, Chalcedon-, Eisenoxydeinschlüsse, die Mergelpuppen des Lehms \*).

Zuweilen liegen im Lehm braunkohlenartige Schichten von  $O_{,02}$  bis  $O_{,03}$  Meter Stärke, darunter zapfen- und keulenförmige Knollen von Chalcedon und Kalkmergel, in denen ich Wurzeln von allerlei Pflanzen, u. a. von *Orchis* und *Rumex* zu erkennen glaube.

An einigen Punkten, z. B. bei Rödgen, Ockstadt, Stammheim liegen unreine Brauneisensteinscheiben und Knollen im Lehm. Sie verdanken vielleicht da, wo sie in grösserer Menge in kleinen Lagern und Putzen, wie bei Stammheim, auftreten, ihre Entstehung eisenhaltigen Säuerlingen. In anderen Fällen mögen sie aus zusammengeflossenen, aus der Verwitterung des Dolerites und Basaltes entsprungenen Magneteisenkörnchen entstanden sein.

Auf der Karte sind nur die sehr mächtigen Lehmlagerungen bezeichnet; der grössere Theil der Karte würde sonst nur als Lehm erschienen und namentlich würde der Basaltthon mit seinen Kohlenlagern ganz von der Karte verschwunden sein.

In den Lehmlagern sind folgende Fossilien gefunden worden:

verkohlte Grasstängel	überall.
durch Kalkspath ersetzte Pflanzentheile	Ockstadt., Wickstadt.
<i>Orchis</i> - u. <i>Rumex</i> -Wurzeln, in Brauneisenstein, Chalcedon und Kalkmergel verwandelt	Okarben, Stammheim.
<i>Succinea oblonga</i> Drp.	überall.
<i>Pupa muscorum</i> Nilss.	desgl.

\*) Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft 1850/51. S. 49.

<i>Helix pulchella</i> Müller	}	Rödgen, Melbach, Wickstadt.
„ <i>costata</i> id.		dasselbst.
„ <i>sericea</i> id.		dasselbst.
„ <i>strigella</i> Drp.		dasselbst.
„ <i>nemorialis</i> Lin.		dasselbst.
„ <i>candidula</i> Stud.		Nauenburg.
<i>Achatina acicula</i> Lam.		Rödgen, Ockstadt, Melbach.
„ <i>lubrica</i> Mnke.		Friedberg, Rossbach.
Knochen von <i>Mus</i> .		Ockstadt.
Zähne von <i>Equus caballus</i>		Ockstadt, Hasselheck.

e. Lehm, aus der Zersetzung des Basaltes an Ort und Stelle entstanden.

An vielen Orten in der Wetterau, namentlich in den Hohlwegen von Nauheim nach der Rödger Mühle, von da nach Wisselsheim, Melbach, bei Ossenheim, Friedberg u. v. a. Orten stellt sich eine Zersetzung des Basaltes dar, welche von derjenigen, als deren Resultat der Basaltthon anzusehen, wesentlich verschieden ist. — Während dort die Kalk- und Bittererde aus dem Gesteine gänzlich fortgeführt wurde und eine thonige Masse in den Formen der Basaltsäulen zurückblieb, ist hier nur der Augit aufgelöst und ein lockeres Haufwerk labradorischer Theile, durch Eisenoxydhydrat gefärbt, in diesen Säulenformen zurückgeblieben. Die Absonderungsklüfte sind durch Bol, zeolithartige Substanzen, Osteolith, kohlsauren Kalk erfüllt; die Zersetzung muss von den Absonderungsklüften ausgegangen sein, denn im Innern der Theilstücke trifft man noch feste Basaltkerne. — Die Zerstörung des Basaltes ist in diesem Falle das Werk des in der Atmosphäre vorhandenen kohlsauren Gases und des Regenwassers, welches dieses Gas absorhirt und in die Erdrinde führt. Ich habe diese Lehmgebilde auf der Karte mit der Farbe der in geringer Tiefe darunter befindlichen Basalte gefärbt und nicht besonders angemerkt.

Der Lehm ist in der Wetterau eine Hauptbedingung der Fruchtbarkeit. Wo er durch Kies, Sand oder Thon ersetzt ist, da gedeihen die Feldfrüchte in weit geringerem Maase. Da der Lehm aus einem Gemenge alkalischer Silicate besteht und, namentlich der basaltische, phosphorsaure Kalkerde enthält; da er in ausserordentlicher Vertheilung der Substanz die Maceration sehr begünstigt, so können alle Pflanzen die zu ihrem Wachstume erforderlichen erdigen Stoffe leicht und rasch aus ihm entnehmen.

β. Kalktuff.

Die Main-Weser-Eisenbahn durchschneidet in der Nähe von Kloppenheim einen Lehmhügel, welcher in der Tiefe aus Kalktuff besteht.

Dieser Kalktuff ist aus unzähligen feinen Röhren zusammengesetzt, welche zu Büscheln oder auch zu verworrenem Haufwerke aneinander gewachsen sind. Dazwischen kommen selten Abdrücke von Blättern, *Salix* ähnlich, und *Planorbis vortex*, *Succinea oblonga* vor.

In den Gräben des nahen Wiesenthales werden Vaucherien und Rhizoclonien durch das darüber abfließende Wasser des Okarber Selzerbrunnens incrustirt; es entsteht ein Kalktuff, der den Schlüssel zu jenem älteren von Lehm überlagerten gibt. Als der Kalktuff im Eisenbahneinschnitte durchbrochen war, traf man auf Triebssand, aus welchem mehrere starke Säuerlinge entspringen. Der Selzerbrunnen, kaum 380 Meter davon entfernt, verlor in Folge dieses wieder eröffneten Quellaustrittes fast die Hälfte seines Wassers.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Wasser der jetzt wieder ausfließenden Säuerlinge, in einem Sumpfe austretend, zuerst an den Rändern, allmählig das ganze Quellbassin mit Kalktuff ausfüllte und sich endlich den Ausgang selbst verstopfte, worauf der Kalktuff durch Lehm überlagert werden konnte.

Auch bei Friedberg werden in den gegen Nauheim liegenden Gärten Stücke weissen über Conferven gebildeten Kalktuffes gefunden, welche auf das Vorhandensein einer Sauerquelle daselbst hinweisen.

Hier gedenke ich noch der Kalktuffabsätze aus den Nauheimer Soolquellen \*).

In den Leitungen und Bassins, in welchen die Nauheimer Salzsoole fließt, wachsen unzählige microscopische Pflanzen, Conferven, Algen und Diatomeen. Sie bedecken den Boden und die Wände sowie alles, was in die Soole eingetaucht wird, mit einem dichten grünen Filze und schlagen den einfach kohlen-sauren Kalk in der oben (S. 28) schon erwähnten Weise nieder. Der Kalksinter erhält die Structur des Faserkalkes, wenn vorzugsweise Algen und Conferven seine Abscheidung vermitteln; er wird ein feines Krystallmehl, wenn ihn Diatomeen ausfällen. Uebersinterte Gruppen der *Synedra radians* Kütz. sehen entfernt Arragonitkryställchen ähnlich. Aus frischen Sintern kann man die Pflanzen, welche seine Structur veranlassen, durch schwache Säuren in Formen dichter Filze gewinnen.

Die Pflanzen zerlegen die dem Wasser entzogene Kohlensäure, binden deren Kohlenstoff in ihrem Gewebe und geben den Sauerstoff in Millionen Bläschen aus. Dieser Sauerstoff scheidet entweder durch Säuerung das im Wasser gelöste doppelt kohlen-saure Eisen- und Manganoxydul in Form von Eisenoxydhydrat aus oder er hängt in Bläschen an den Confervenlappen und macht diese schwimmen. Aber die Gasperlen werden schleunig von Pflanzen bedeckt, dadurch in Kalkkrusten eingeschlossen und geben so die Veranlas-

---

\*) R. Ludwig und G. Theobald in: Poggendorfs Annalen 1852. September-Heft. S. 91 — 107.

sung zur Erbsensteinbildung \*). Wie könnte sich auch basisch-kohlensaure Kalkerde auf Kohlensäure-Bläschen abscheiden?

Die Pflanzen sterben ab, verwesen und dadurch erzeugt sich an dem Boden des Bassins ein dunkler schwarzer Kalkschlamm, eine Masse, welche derjenigen ähnlich ist, die wir als schwarzen bituminösen Kalkstein in den Flützen finden.

Das abgesetzte einfache Kalkcarbonat wirkt ausserdem noch auf das in der Soole gelöste Chlormagnesium in der Weise ein, dass es Calcium an das Chlor abgibt und dagegen Magnesium aufnimmt, wodurch ein Kalksinter entsteht, der bis 11 Procent kohlensaure Magnesia enthält.

#### η. Torf.

An sehr vielen Stellen, namentlich auf Thonboden und in den Thälern, wo sich Sumpf bilden kann, entwickeln sich Torfmoore. In der Regel sind solche Torfablagerungen nur wenige Decimeter stark und deshalb für die Gewerbe werthlos. Solche schwache Torflager, die bei Nauheim, Wisselsheim, Rödgen, Schwalheim, Dorheim und anderwärts aus Schilfwurzeln, Conferven, Wasserlinsen entstehen und von der Willkühr der Ackerbauer, die die Entwässerung der in den Thälern liegenden Wiesen besorgen, abhängen, habe ich auf der Karte nicht berücksichtigt. Nur im Horlofthale, zwischen Echzell, Gettenau, Bingenheim, bei Staden, sowie im Niddathale bei Niederwöllstadt und Grosskarben sind mächtigere auf der Karte verzeichnete Torfbrüche.

Nur bei Echzell ist indessen ein Torfbau eingeleitet. Der Torf ist ein guter Rasentorf, welcher aus Vaucherien, Zannichellien, Wasserlinsen, Charen u. dgl. gewachsen ist.

## B. Eruptionsgesteine.

### 1. Diabas.

Des einzigen Diabasvorkommens in dem Bereiche der Section Friedberg habe ich S. 10 schon gedacht.

Der Hain bei Nauenburg, an welchem ein Thonschiefergestein auftritt, ist durch dieses Vorkommen ausgezeichnet; sein Gipfel und sein westliches Gehänge werden aus einem Gesteine gebildet, welches von dunkelgrüner Farbe, feinem Korne und ausserordentlicher Zähigkeit ist. Dieses Gestein ist in unregelmässige Theilstücke abgesondert, nur an einer Stelle scheint dasselbe in 1 bis 1,2 Meter starke Bänke geschichtet, welche in h.  $6\frac{1}{2}$  streichend  $45^{\circ}$  S. einfallen. Von Schieferung ist dabei keine Andeutung zu erkennen.

Frische Stücke des Gesteines wirken schwach auf den Magnet ein; in Säuren entwickelt es ziemlich viel Kohlensäure, welche aus beigemengtem

\*) R. Ludwig, das Wachsen der Steine. Darmstadt 1853.

kohlensauen Kalke entbunden wird. Vor dem Löthrohre brennt es sich roth und schmilzt an den Kanten zu grauem Email. Am Stahle gibt es Funken. Unter dem Microscope erkennt man in dem Pulver Quarzkörnchen und wasserhelle spathige prismatische Stückchen (Feldspath und Kalkspath), schwarze nadelförmige Kryställchen und glimmerartige Schuppen.

Auf Kluft- und Absonderungsflächen bemerkt man einen braunen Ueberzug, nur zuweilen sind die Klüfte mit Quarzkryställchen und Kalkspathrhomboëdern besetzt, welche Mineralien auch auf Drusen und Mandeln einbrechen.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteines ist noch nicht ermittelt; durch die eben mitgetheilten Beobachtungen scheint die Meinung, es sei aus einem Feldspathmineral und Augit gebildet, jedoch schon in hohem Grade zersetzt, gerechtfertigt. Ich habe es, da keine Petrefacten darin vorkommen, es auch Aehnlichkeit mit Diabas im Aeusseren besitzt, mit dem Zeichen des Diabases ausgeschieden.

Der Pflanzenwuchs ist auf diesem Gesteine ausserordentlich kräftig; namentlich sind es Buchen und Ahorn, welchen es reichlich Nahrung gewährt. Aus der Zersetzung geht ein fetter sehr kalkhaltiger Lehm hervor.

## 2. Melaphyr.

Im Rothliegenden von Büdesheim ist ein Melaphyrdurchbruch in mehreren Steinbrüchen zu beobachten.

Die äusseren Ränder der Eruption bestehen aus einem Mandelsteine von graulicher bis pistaziengrüner Farbe. Die Mandeln sind erfüllt von krystallinischem und dichtem, bläulichem, rothem und weissem Kalke, Bitterspathe. Wo sie Drusen bilden, sind solche besetzt durch Kalkspath, Bergkrystall, Amethyst, Quarz, Chalcedon. Auf den Klüften sind Kalkspath, Bergmilch, dichter Kalk und zuweilen ein, schillerndem Asbest sehr ähnliches Mineral ausgeschieden.

Der Kern der Eruption ist dichter und porphyrtiger Melaphyr, in dessen dunkelgrüner, labradorreicher Grundmasse Augitkryställchen zerstreut liegen.

Dies Gestein ist in unregelmässige Theilstücke zersprungen.

Bei Schloss Nauenburg sind zwei Melaphyrdurchbrüche durch den flötzleeren Sandstein und den Kohlensandstein.

Der eine, am besten aufgeschlossene, tritt gegen Erbstadt hin aus dem Schiefergestein, er ist ein  $3\frac{1}{2}$  Meter starker Gang, welcher fast senkrecht einfällt.

Das Gestein ist in Kugeln abgesondert, sehr zersetzt, hellgrün bis braunroth, erdig. Mit Nieren von Kalkspath, Quarz, ockerigem Gelbeisenstein, Spath-eisenstein und Schwerspath.

Die Saalbänder des Ganges bestehen aus einer Breccie, welche Thonschiefer- und Kieselschieferstücke in einem labradorischen Cemente enthält.

Das andere Vorkommen des Melaphyres ist im Kohlsandstein gegen Heldenbergen hin. Es scheinen früher Steinbrüche darauf bestanden zu haben; jetzt ist alles verschleift, man findet nur Melaphyrsteinbrocken auf den Feldern.

### 3. Dolerit.

Dolerit und Basalt sind sehr nahe verwandte Gesteine, so dass eine Trennung derselben oft sehr schwer fällt. Ich habe als Unterscheidungsmerkmal die Einschlüsse von Olivin benutzt und alle diejenigen Gemenge aus Labrador, Augit und Magneteisen, denen jener Uebergemengtheil fehlt, Dolerit genannt, während ich auch die krystallinisch körnigen Gesteine dieser Art, sobald Olivin in ihnen sich einstellt, zu den Basalten rechne.

Die Dolerite finden sich vorzugsweise in der Umgegend von Hainchen, Rommelshausen, Ostheim, Marköbel und Rüdigheim. Sie sind vorzugsweise von grauen oder grünlichen Farben und erscheinen nur verwittert und im Zustande der Zersetzung rothbraun. — Sie sind sich in den einzelnen Lagerstätten so ähnlich, dass sie für das Product einer und derselben Eruption gehalten werden können.

An einigen Punkten, namentlich bei Rüdigheim und Marköbel, ruht dieser Dolerit auf einem Sandgebilde, welches wir zum Cerithien-sande gestellt haben; hiernach wäre die Eruption zu der Zeit erfolgt, als sich im Mainzer Becken die Cerithienkalke und Litorinellenschichten bildeten, sohin früher als die Basalteruption, welche den Blättersandstein und Litorinellenkalk unter Lava begrub.

Rei Rüdigheim finden wir die tieferen Lagen des Dolerites dunkelgrün mit eingestreuten hellergrünen Flecken, im Bruche erdig, fein porös, dazu von runden mit schwarzer glänzender Rinde ausgekleideten Blasenräumen durchzogen, grossprismatisch, zum Theil säulenförmig abgesondert.

Auf diesen Lagern ruht eine schwammige, graue, nach oben rothe Abänderung, worin die Blasenräume  $\frac{2}{3}$  der Masse einnehmen. In der Regel sind die Blasen leer, eine Ausfüllung derselben durch Bol oder Glasopal gehört zu den Seltenheiten. Dagegen sind die Wände von fast allen durch irgend ein ausgeschiedenes Mineral, kohlen-saures Eisenoxydul, Grünerde oder Kieselerdehydrat, in dünnen Lamellen bedeckt.

Auf Spalten kommt Glasopal, gemeiner Opal, Halbopal und Hornstein vor.

Die chemische Analyse hat die Bestandtheile dieses Gesteines noch nicht genauer ermittelt; durch das Microscop fand ich in dem Pulver der unteren Lagen 86 bis 90 Procent Labrador, 14 bis 10 Proc. Augit und Magneteisen. Die zersetzteren blasigen oberen Lagen enthalten 4 bis 8 Procent Wasser, und bestehen grössten Theils aus einer in kaolinartiger Verwitterung begriffe-

nen Labradormasse, welcher nur ganz wenige schwarze oder rothe Eisentheile (Magneteisen und Eisenoxyd) beigemischt sind.

Das Gestein befindet sich nicht mehr in ursprünglichem Zustande, sondern ist durchweg als ein Product der Umwandlung anzusehen, welche atmosphärische Einflüsse darin bewirkten. Die basischeren Bestandtheile haben dabei der Säuerung und Zerstörung durch Sauerstoff und Kohlensäure unterlegen; aus dem Augite sind Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul als kohlen-saure Salze entfernt; Thon- und Kieselerde schied sich in anderer Anordnung der Atome aus als Bol und Opal.

Hierdurch lockert sich das Gefüge des Gesteines; es wird porös, zerfällt endlich in ein Grushaufwerk, welches vorzugsweise labradorische, durch Eisenoxydhydrat gelbgefärbte Theile enthält. — Wasser führen diesen gelben thonigen Schlamm davon und setzen ihn als Lehm wieder ab. Geht aber noch eine weitere Zersetzung des Lehms an Ort und Stelle oder ins Weite entführt vor sich, so entsteht eine unreine kaolinartige Substanz, der bunte Thon, welcher den Dolerit bedeckt und welcher, wenn verwesende Pflanzen seinen Eisenoxydgehalt reduciren und mit Kohlensäure verbinden, stellenweise in weisse Thonerde verwandelt wird.

Die Grünerde in den Blasen des tieferliegenden Dolerites kann entstehen, wenn sich mit den Rückständen des zerstörten Augites die aus der Zersetzung des Labradors des oberen stärker verwitterten Gesteines hervorgehenden Natron- und Kalisilikate verbinden.

Bei Marköbel, am Weinberge, ist ein Dolerit von ähnlicher Beschaffenheit dem Cerithiensande aufgelagert. — Soweit dieses Gestein durch Steinbrüche aufgeschlossen ist, herrscht die rothbraune, umgewandelte Varietät vor. Die oberen blasigen Lagen umschliessen oft lange gewundene Räume oder tauförmige Stücke weniger zersetzten Dolerites, welche man wohl für gangartige Durchsetzungen gehalten hat. Solche armsdicke und dünnere Wulste dichten Gesteines mit schwarzer glänzender Oberfläche trifft man auch im Lehm über diesem Dolerite an. Es scheinen Aussonderungen, welche während des flüssigen Zustandes des Dolerites gebildet, durch ihre innigere Vereinigung oder ihre eigenthümliche Mischung der Zersetzung besser widerstanden als das umgebende Gestein.

Die Doleritmasse des Weinberges ist circa 14 bis 15 Meter dick.

Am Eichwalde und Katzensprunge bei Rommelshausen, so wie an den Höhen, welche sich von da bis Ostheim fortziehen, stehen den ebenbeschriebenen durchaus ähnliche Doleritmassen an. Wo sie durch Steinbrüche aufgeschlossen sind, findet man oben thonige und lehmige Zersetzungsproducte, welche durch schaalige Kugelmassen allmählig in das in unförmliche senkrecht stehende Säulen zerborstene, poröse, oben rothe nach unten dunkelgrün werdende Gestein übergehen.

Die Blasenräume und Spalten enthalten Bol, Grünerde, Kalkspath, Glasopal und Osteolith.

Die Mächtigkeit dieser Doleritmassen wächst bis zu 60 Metern, wenn man den an dem Fusse der Hügel anstehenden Tertiärsand als das Liegende des Gesteines ansehen darf.

In dem am Kalkhofe bei Ostheim anstehenden Dolerite liegt an der Grenze der rothen und grauen Lage eine mehrere Zoll dicke Scheibe eines weissen, erdigen Mineral, welches entweder blätterige oder körnige Structur besitzt.

Dieses Mineral ist ein Gemenge von kohlenurem, phosphorsurem und kieselsurem Kalke, dem zuweilen Thonerde, Bittererde und Eisenoxydul beigesellt ist. Ich fand in einer dünnschiefrigen Partie:

9, <sub>1</sub>	Procent	phosphorsuren Kalk,
30, <sub>2</sub>	„	kohlenuren Kalk,
8, <sub>1</sub>	„	Wasser,
7, <sub>7</sub>	„	Kieselerde,
15, <sub>9</sub>	„	Thonerde,
4, <sub>5</sub>	„	Bittererde,
23, <sub>5</sub>	„	Kalkerde,
1, <sub>0</sub>	„	Eisenoxydul.
<hr/>		
100.		

Dr. Bromeis\*) untersuchte andere später gesammelte Stücke von derselben Fundstätte und fand darin fast nur phosphorsure Kalkerde, welcher etwas Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Talkerde, Kali, Natron, Kohlensäure und Wasser beigemischt ist und nannte das Mineral Osteolith. — Obgleich in dem schon sehr zersetzten Dolerite keine Phosphorsäure nachgewiesen werden kann, so muss man den Osteolith dennoch für ein Product der Auslaugung desselben halten.

Bromeis ist der Ansicht, dass der Osteolith entstand, indem aus der Zersetzung des Dolerites hervorgegangenes kieselsaures Kali oder Natron mit dem dem Gesteine beigemengten Apatite in Berührung kam. Hierbei entsteht kieselsaurer Kalk und durch Wasser fortgeführtes phosphorsaures Alkali. Wenn letzteres über eine schon vorher entstandene Kalksinterlage rinnt, so tauscht das Alkali seine Säure gegen die Kohlensäure des Kalkes aus.

In dem von mir untersuchten Stücke Osteolith mag der Gehalt von kieselsurem Kalke erklärt werden aus der Einwirkung von Natronsilicat auf eine reinere Osteolithlage.

Die Nachweisung der Phosphorsäure in den Zersetzungsproducten des Dolerites und Basaltes gehört zu den für den Oeconomen sehr interessanten

---

\*) Annalen der Chemie und Pharmacie. 59. Band. S. 1.

Entdeckungen. In der Wetterau werden wir diesem, für den Weizenbau so wichtigen Stoffe, noch an verschiedenen anderen Stellen begegnen.

#### 4. Basalt und Basaltmandelstein.

Der Basalt, welcher im Umfange der Karte auftritt, bedeckt zum grössten Theile die Litorinellschichten oder die thonig sandigen Schichten des Blättersandsteines. Wahrscheinlich ist der Basalt des Vogelsberges, mit welchem der unsrige innigst zusammenhängt, während einer längeren Epoche aus dem Erdinnern emporgetreten; dennoch scheinen die in den Wetterauer See geflossenen Laven der Art von einer einzigen Eruption abzustammen, wenn auch im hohen Vogelsberge mehrere lagerhaft mit Braunkohlen abwechselnde Lavaströme beobachtet werden.

Die Punkte, von denen aus diese Lavaströme den Wetterauer Tertiärsee erfüllten, sind nicht mit Sicherheit anzugeben, weil die Aschen- und Conglomeratschichten, welche solche Eruptionspunkte in der Regel umgeben, bis jetzt noch nicht aufgefunden werden konnten. Ich zweifle nicht, dass sie in verhältnissmässig grosser Entfernung liegen, indem unseren Basalten alle Einschlüsse von Sedimentgesteinen fehlen. Diese Gesteinsbruchstücke sind an den Eruptionsstellen dem Basalte oft in grosser Menge beigemischt; sie widerstanden aber der Fortführung in weiter fliessenden Lavaströmen leicht, weil sie die zuerst austretende Lava erfüllen und zähflüssig machen mussten. Solche schwerflüssige Massen bildeten dann wallartige Erhöhungen um den Eruptionspunkt, aus denen sich der Lavastrom an der schwächsten Stelle einen Weg in die tieferen Punkte der Umgegend suchte.

Es ist bekannt, dass reichlich fliessende Lavaströme der jetzigen Vulcane meilenweite Wege zurückzulegen vermögen, ehe sie zur Erstarrung kommen; ich glaube deshalb keine gewagte Meinung auszusprechen, wenn ich der Basaltlava, welche den Vogelsberg auf einer Fläche von mehr als 40 Quadratmeilen bedeckt, diese Eigenschaft ebenfalls zutheile.

Den Eruptionspunkt für den Basaltstrom, welcher sich über das Usadelta von Münzenberg bis Assenheim herab erstreckt, glaube ich in der Nähe von Wölfersheim und Södel suchen zu dürfen, weil sich hier die Basaltmasse zu einer verhältnissmässig bedeutenderen Höhe erhebt und eine bei weitem mächtigere Platte bildet, als tiefer nach Süden hin. Auch am Vogelsberge dürften solche Ausgangspunkte für die Basaltlava wahrscheinlich in grösserer Anzahl vorhanden gewesen sein, wenigstens erscheinen die von Osten her in das Tertiärbecken eingeschobenen Basalte in ihrem Aussehen verschieden von denen der westlichen Ufer. Wo die Basalte eines und desselben Stromes verschiedene Eigenschaften besitzen, darf man solche der Einwirkung der Atmosphäre oder dem umwandelnden Einflusse vulcanischer Gase beimesen.

Wir wollen dem westlichen Basaltstrome von Steinfurth-Södel aus in südlicher Richtung folgen.

Gleich am Haingrunde in der Gemarkung Steinfurth, wo er durch mehrere Steinbrüche entblöst ist, stossen wir auf eine bemerkenswerthe Zersetzung desselben.

Die tiefer liegenden Theile des Basaltes sind dicht, von tief schwarzblauer Farbe, innigst gemengt mit wenig Augit-, aber zahlreichen krystallinischen Olivinaussonderungen, in senkrechtstehende Säulen von grossem Durchmesser zersprengt.

Auf diesem Säulenbasalte liegt eine compacte, etwas zersetzte Lage Basaltmandelstein, welcher nach oben in eine sehr zerfallene brüchlige, graue bis rothbraune Masse verläuft, worin zolldicke Schichten Kalk und Osteolith liegen.

Der Mandelstein enthält vorzugsweise Erbsen- bis Nuss-grosse Kalkspathkugeln, Mehlzeolith und Bol und scheint ein aus der Umwandlung des dichten Basaltes hervorgegangenes Gestein zu sein, dessen Lage schon andeutet, woher die umwandelnden Kräfte und Agentien stammen.

In den Steinbrüchen bei Södel finden ähnliche Verhältnisse statt; auch hier ist der Basalt nach oben sehr zersetzt, blasig und in Mandelstein umgewandelt. Die Blasenräume sind gemeinlich durch Bol, seltener durch Kalkspath erfüllt.

Gegen Melbach hin wird der Basalt durch Lehm mit *Succinea oblonga* bedeckt, im Dorfe Melbach selbst ward derselbe sehr zersetzt unter blauem Thon angetroffen. Auch der taube Rücken in dem Wetterauer Braunkohlenflötze zwischen Melbach und Gettenau besteht unter der Lehmbedeckung aus Basalt.

Die Höhen zwischen Melbach und Wisselsheim sind Basalt. In mehreren Basaltbrüchen ward hier die Auflagerung des Basaltes auf den Sand des Usadeltas nachgewiesen, namentlich bei Wisselsheim und Rödgen.

Das Gestein ist dem am Haingrunde gebrochenen ganz gleich, in der Tiefe sehr dicht und so regelrecht spaltend, dass daraus die besten Pflastersteine geschlagen werden können. Bei Wisselsheim am Eichberge ist es in seinen oberen Lagen ausgezeichnet durch Hornsteinknollen, welche vielleicht als Pseudomorphosen nach vorher ausgeschiedenen Kalkconcretionen angesehen werden dürfen.

Bei Wisselsheim selbst liegt an dem Fusse des Hügels ein sehr zersetzter braun und grau gefärbter Basaltmandelstein, welcher durch schöne Chabasit- und Phillipsitkrystalle ausgezeichnet ist. Die röhrenförmigen Drusen des Gesteines sind ausgekleidet mit Zwillingen und Drillingen von Chabasit, welcher auch zuweilen als jüngere Bildung auf den in der Regel in anderen Blasenräumen entwickelten Phillipsiten aufsitzt. Letzteres Mineral

erscheint in der Regel milchweiss, also in beginnender Zersetzung, als aus 12facher Duchwachsung gebildeter Zwilling oder fasrig. — Bol ist in der Regel der Begleiter dieser beiden Mineralien, selten wird Mesotyp gefunden.

Die Olivineinschlüsse dieses Basaltes sind röthlich, gelbbraun, dem Hyalosiderite sehr ähnlich.

Diese Mandelsteine scheinen ein Product der Umwandlung des Basaltes durch die Einwirkung der vulcanischen Gase zu sein, welche in deren Nähe dem Erdinnern entsteigen und noch mit Wasser verbunden in den nahen Sauerquellen ausgehen. — Keiner der Gesteinsbestandtheile ist hierbei entfernt worden; sie haben sich vielmehr nur in anderer Anordnung neben einander gelegt.

In den Wisselsheim gegenüber an der Birkenkaute befindlichen Steinbrüchen, sowie in dem Hohlwege von der Rödger Mühle nach Schwalheim und auf dem Wege von Wisselsheim nach Schwalheim und Melbach ist die Umwandlung des Basaltes in Lehm, wie S. 48 schon mitgetheilt wurde, sehr deutlich zu beobachten.

Der Basalt ruht, wie sich dieses in den Rödger Steinbrüchen, in den Sandgruben bei diesem Orte, in den Steinbrüchen von Schwalheim herausgestellt hat, auf dem Sande des Usadeltas. Die tiefste Basaltlage ist blasig und voller Einsehungen von Kalkspath, Zeolith und Bol.

Durch die Fortsetzung des Basaltlavastromes gegen Süden hat sich die Wetter ein gewundenes Bette gegraben. Der Hügel zwischen dem Schwalheimer Sauerbrunnen und Friedberg besteht aber in seinen tieferen Partien aus Basalt, wie gegenüber dem genannten Sauerbrunnen am Wetterufer und gegenüber der Hockenmühle am Usaufer zu bemerken ist. Der Basalt ist hier durch eine 1 bis 2 Meter starke Quarzgeröllschicht und diese durch Lehm mit *Succinea oblonga* bedeckt.

Die Burg und die Stadt Friedberg ruhen auf Basalt, dessen regelmässige senkrechte Säulen am Westende der Burg anstehen. Die Nordseite des Hügels wird aus mehr zersetztem, blasigem Gesteine gebildet, worin ein Lager gelben und grauen Halbopales vorkömmt. In einigen in der Stadt Friedberg angelegten Kellern fand sich der Basalt sehr weich, voller Sphärosiderit und Kalkspath, so dass er mit Säuren stark aufbraust.

Die Steinbrüche von Fauerbach II., welche ein zum Strassenpflaster besonders geeignetes Material liefern, sind in einem Basalte angelegt, der in senkrecht stehende starke Säulen abgesondert ist. Die Säulen sind wieder in flachgedrückte schaalige Kugeln abgetheilt, deren Kerne blauschwarz, fein porös, beim Zerschlagen in cubische gradflächige Stücke zerspringen. Die oberen Eaden der 7 Meter hohen Säulen sind durch stärkere Verwitterung in ein Gewirre grösserer und kleinerer ellipsoidischer Gestalten zerfallen; wenn aus diesen tieferen Abtheilungen die Kugeln herausgenommen sind,

so bleiben die hinteren Schaaen oft als horizontale Scheidewände stehen. Diese Schaaen sind in der Regel durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt.

Die Säulen stehen auf einer 0,75 Meter mächtigen Bank blasigen Basaltes, worin Bol als Blasenausfüllung vorkömmt.

Die Kerne der Basaltsäulen enthalten folgende Mineralien als Einschlüsse:

- Kalkspath in stumpfen Rhomboedern;
- Arragonit in dünnen Säulen und faserigen Gruppierungen;
- Sphärosiderit als Pseudomorphose nach Kalkspath und Arragonit;
- Mesotyp in zierlichen vierseitigen Säulen und haarförmigen Krystallen;
- Grünerde;
- Olivin;
- Augit in Körnern;
- Magnetkies, selten als grössere in das Gestein verflösste Putzen.

Von Fauerbach aus verläuft der Basalt unter einer Bedeckung von Geröll und Lehm bis nach Bruchenbrücken hinab. Bei diesem Orte tritt er in der Thalsohle in sehr aufgelöstem Zustande zu Tage; auch bei der Gerbelsheimer Mühle und in der Dippenkaute hat man Steinbruchsbauten darauf versucht, welche aber wegen der sehr unganzen Beschaffenheit des Gesteines bald wieder auflässig geworden sind.

Nur bei Oberwöllstadt ist dieses Basaltlager bauwürdig, die daselbst gewonnenen Steine eignen sich jedoch nur zum Wegebaumateriale.

Überschreiten wir die Nidda, so finden wir zwischen Burggräfenrode und Ilbenstadt am Lohegrunde einen Basalt, welcher dem von Fauerbach sehr ähnlich, seiner tiefen Lage wegen aber nicht wohl abzubauen ist. Er zerspringt ebenfalls leicht in gradflächige Stücke.

Der Ilbenstadt näher liegende Basalt, namentlich auch der nach Bönstadt hin Hügel bildende, ist blasig und so zersetzt, dass er zu technischen Zwecken keine Verwendung finden kann.

Der Speckenberg bei Assenheim ist ein Basalthügel, welcher aus einem krystallinisch feinkörnigen, daher porösen, in starke senkrecht stehende Säulen abgesonderten Basalte gebildet wird. Das Gestein enthält Labrador, Olivin und Augit in feinem Gemenge. Selten haben sich einzelne Bestandtheile zu grösseren Partien zusammengezogen. Zwischen den oberen etwas zersetzten Säulenstücken liegen 3 bis 4 Centimeter starke Osteolithscheiben.

Da dieser Basalt in unförmliche Stücke zerspringt, so ist er nur als Wegbedeckung und zu Fundamentmauerungen zu verwenden, dennoch wird er in mehreren umfangreichen Steinbrüchen ausgebeutet. Seine ganze Mächtigkeit beträgt etwa 7 bis 8 Meter. Er ruht auf blasigem Basalte, welcher auch auf dem rechten Niddaufer wieder zum Vorschein kommt und dort sich bis herauf nach Ossenheim erstreckt.

Bei Bruchenbrücken gewinnt man in diesem nach oben ebenfalls in dichten Basalt übergehenden Lager Wegebauaterial.

Die Basaltvorkommen, welche auf beiden Seiten des Horlofbaches und der Nidda, von Bisses-Ranstadt bis Stammheim-Bönstadt herabreichen, hängen mit der grossen Vogelsberger Basaltmasse unmittelbar zusammen.

Die Auflagerung dieser Masse auf einen Sandstein und Sand, welcher, wie ich aus den beim Oppertshäuser Hofe und bei Bönstadt zu beobachtenden Lagerungsverhältnissen schliesse, zum Blättersandstein gehören, und auf den Litorinellenkalk selbst, ist bei der Sternbacher Kirche, an der Lauke bei Stammheim, am Rothlauf bei Staden deutlich beobachtet worden. — Die auf den genannten Sedimenten ruhenden Basalte sind blasig, am Ausgehenden gewöhnlich sehr zersetzt und umschliessen Bol, Mesotyp und Kalkspath.

Die darüber anstehenden Basaltmassen sind verhältnissmässig nur an wenigen Punkten durch Steinbruchsarbeiten aufgeschlossen; sie entziehen sich in den meisten Fällen durch eine Bedeckung basaltischer Erde oder Lehmes der directen Beobachtung. In den Steinbrüchen von Niederflorstadt zeigt der Basalt Absonderung in dünnen senkrechten Säulen, bei Bingenheim und Blofeld ist er in Platten und unförmliche Stücke zersprungen und körnig, gefleckt, indem erbsen- bis bohngrosse heller gefärbte Körner sich aus der dunkleren Grundmasse aussondern.

Sonst erscheint er fast an allen aufgeschlossenen Punkten blauschwarz, dicht, in Säulen oder Kugeln gesondert.

Überall umschliesst er Olivin, seltener sind Augiteinschlüsse oder Mesotyp und Arragonit; noch nie aber wurden Einschlüsse von anderen Gesteinen in ihm beobachtet. — Aus der Verwitterung des Basaltes ist aller Orten eine Lehmerde hervorgegangen, welche sich vorzugsweise an den Gehängen und in den Thälern ansammelte. Diese sehr fruchtbare Erde begünstigt in gleicher Weise den Feldbau wie die Cultur des Laubholzes.

Es verbleiben uns nun noch einige von der Hauptmasse des Basaltes abgesondert gelegene Vorkommen zu erwähnen.

Bei Kloster Engelthal, Höchst und Oberau stehen einzelne Basaltkuppen aus dem Todtliegenden und Cyrenenmergel. Alle drei bestehen aus einem sehr innig gemengten blauschwarzen Gesteine, worin Olivin, Arragonit und Mesotyp vorkömmt. Nur bei Engelthal ist der Basalt durch einen Steinbruch aufgeschlossen, bei den anderen genannten Orten findet er sich nur über die Oberfläche zerstreut oder gelegentlich bei Kellerausgrabungen anstehend.

Bei Engelthal ist er in senkrecht stehende dünne Säulen abgesondert und enthält zuweilen verglühte Stücke des von ihm durchbrochenen

Sandsteines eingeschlossen; ein Anzeichen, dass er an diesem Punkte dem Erdinnern entstieg und vielleicht von hier aus nach Höchst und Oberau herabfloss, obgleich jetzt kein äusserlicher Zusammenhang zwischen diesen drei Punkten sichtbar ist. Die Basaltmasse von Höchst ist in der Tiefe schwammig.

Des Basaltes am Enzheimer Kopfe wird in der Beschreibung der Section Büdingen Erwähnung geschehen.

Ohnfern Niedererlenbach ward gegen das Dortelweiler Chausseehaus hin durch Bohrversuche unter Lehmdecke ein bröcklicher zum Wegebau untauglicher Basalt erschürft; am Laicher Felde bei Okarben fand ich ein sehr grob gemengtes basaltisches Gestein in Bruchstücken über Wald und Feld zerstreut, welches sich ebenfalls durch eine Lehmdecke der Beobachtung entzieht.

Bei Obererlenbach steht unter Diluvialgerölle ein sehr zersetzter, in den oberen Lagen blasiger Basalt an, welcher, wenn er nicht ziemlich vielen Olivin enthielte, wohl für Dolerit gehalten werden könnte. Auch dieses Gestein ist wahrscheinlich an seinem Fundorte aus der Erde entstiegen, es kann indessen in seiner Nähe keinerlei Schichtenstörung der Sedimente wahrgenommen werden.

In der Nähe des grossen Soolsprudels stand in der Thalsohle des Usabaches bei Nauheim ein wahrscheinlich gangartiges Basaltvorkommen an, welches vor einigen Jahren bis auf eine Tiefe, wo die Wasserzugänge die Arbeiten sehr erschwerten, abgebaut worden ist.

Ein mächtigeres Basaltvorkommen befindet sich nördlicher am Galgenberge bei Niedermörlen. Es tritt in Gestalt einer gleich dem Fauerbacher Basalt in starke senkrecht stehende Kugelsäulen zerklüfteten Kuppe aus der den Spiriferensandstein überlagernden Thonschiefermasse hervor.

Das Gestein, obenher in Lehm zerfallen, ist aschgrau, fein porös und Dolerit sehr ähnlich. Es enthält jedoch viel Olivin und ich habe es deshalb zu den Basalten gestellt.

Nach Angaben der Steinbruchsarbeiter ruht die etwa 5 Meter hohe Säulenlage, welche jetzt abgebaut wird, auf einer 2 bis 2,5 Meter dicken Schicht ganz aschenartigen Basaltes, welche vortrefflich anstatt Quarzsandes unter Cement benutzt werden kann. Ich habe noch nichts von dieser Schicht zu sehen bekommen; am Ausgehenden ist sie überrollt, und ich kann deshalb nichts Genaueres über dieselbe sagen. Unterhalb der Aschenbank liegt wieder eine in Säulen abgesonderte feste und glattflächig springende Schicht Basalt. Es ist vielleicht dieselbe Lage, welche in zersetzterem Zustande jenseits der Frankfurter Chaussee nach Ostheim hin früher abgebaut ward.

## C. Die Mineralquellen und Salzbrunnen.

Ueber einige der Mineralquellen, welche in dem Bezirke der Section Friedberg entspringen, hat mein Freund, Herr Salineninspector Tasche zu Salzhausen, in dem dritten Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde Mittheilungen gemacht, der anderen habe ich in meinen geognostischen Beobachtungen in der Gegend zwischen Fulda, Giessen, Frankfurt und Hammelburg und, namentlich der Nauheimer Thermen, in der Schrift meines Freundes, des Herrn Bode: „Nauheim, seine natürlich warmen Soolquellen und deren Wirkung etc.“ Erwähnung gethan. — Ueber letztere hat auch Herr Dr. C. Bromeis zu Marburg in seiner Inauguraldissertation „die äusseren und inneren Verhältnisse der gasreichen Thermen zu Nauheim, Marburg 1851“ sehr schätzenswerthe Beobachtungen veröffentlicht. Ich verweise auf diese Schriften und bringe hier nur noch Folgendes in dieser Beziehung bei.

### 1. Die Thermalquellen von Nauheim.

Aus welchem Gestein die gasreichen salzigen Wasser, die den Reichtum Nauheims bilden, austreten, haben wir oben S. 3 bis 5 schon nachgewiesen. Wir fanden sie in einem mächtigen Strome aufsteigend auf der unter  $72^{\circ}$  gegen den Horizont geneigten Auflagerungsfläche zwischen Stringocephalenkalk und Orthocerasschiefer und sich dann in den tertiären Geröllmassen, welche die Usa als Delta in den alten Wetterauer See schob, verbreitend.

Schon seit Jahrtausenden bietet hier die Erde ihre reiche Gabe der Menschheit zur Benutzung dar. Gelegentlich fanden sich tief unter Lehm (mit *Succinea oblonga*) mächtige Aschenablagerungen mit Holzkohlen, mit Knochen von Hirschen, Ochsen und Pferden, mit *Helix pomatia*, *H. fruticum*, *H. pulchella*, *Succinea oblonga*, *Planorbis vortex*, *Limneus stagnalis*, *Paludina impura*, mit Bruchstücken von Töpferarbeiten. Mehr dem Fusse des Johannesberges genähert, ist eine Reihe von Salzsiedeplätzen nachgewiesen, an denen grosse, künstlich, aber ohne Drehscheibe, bereitete, eingemauerte Thongefässe stehen, die, wie der darin liegende Pfannenstein beweist, zur Siedung des Salzes aus der nicht gradirten Soole benutzt worden sind. Daneben findet man tief angelegte gemauerte Abzugcanäle, Mühlsteine aus blasiger Lava, meiselartige Instrumente u. a. Spuren menschlicher Kunst. Es wäre wohl möglich, dass diese alten hoch mit Erde überschütteten Salinen celtischen Ursprunges seien, da man an mehreren Punkten in der Umgebung Nauheims Todtenfelder dieses Volkes aufgefunden hat, die späteren Germanen und Römer aber in Deutschland kein Salz in Kochgefässen erzeugten.

In den Lehmlagerungen über jenen Salzsiedtöpfen werden menschliche Skelette, der caucasischen Rasse angehörig, eingebettet angetroffen, die, wie aus den daneben liegenden Glasgefäßen und Töpfergeschirren hervorgeht, im 5. Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung hier begraben worden sind.

Auch im Mittelalter bestanden hier durch mehrere feste Burgen beschützte Salinen, welche gleich denen der späteren Zeit die aus den von der Natur gebildeten Quellen austretende Soole benutzten.

Erst in verhältnismässig neuester Zeit genügten diese Soolquellen nicht mehr; der Wunsch, gesättigteres Salzwasser oder gar Steinsalz zu finden, veranlassten die Anlage von Senkbrunnen oder artesischen Bohrungen.

Die Tiefe der Senkbrunnen schwankte zwischen 5 und 20 Meter; alle gaben eine Soole, welche bei reichem Kohlensäuregehalt und einer Temperatur von 18° R. enthielt:

Chlornatrium . . . . .	2,601	bis	2,685	Procent,
Chlorcalcium und Magnesium . . . . .	0,260	„	0,280	„
Kohlensaure Kalk- und Talkerde, nebst				
Eisenoxydul . . . . .	0,120	„	0,130	„
Schwefelsaure Kalkerde . . . . .	0,002	„	0,003	„

Nur einer dieser Brunnen ist noch im Gange und dient zur Versorgung des Knappschaftsbades der Saline; die anderen sind alle versiegt. In den Jahren 1816 bis 1820 entschloss man sich zu artesischen Bohrungen und erlangte endlich 1823 mit dem in der Nähe des jetzigen Gasbades angesetzten Bohrloche No. I. bei circa 14 Meter unter Geröll und Lett eine 25° R. warme gasreiche Soole, welche bei Regenwetter stärker aber verdünnter ausfloss. Die Soolförderung dieser überschäumenden Quelle betrug täglich 284,500 Liter.

Dr. Bunsen hat diese Soole analysirt; wir theilen die Zusammensetzung unten mit.

Nur 11,5 Meter westlich, dem Johannesberge näher, ward das Bohrloch No. II., dessen Profil S. 3 mitgetheilt wurde, niedergestossen. Die in den Tertiärschichten gefundenen Soolzugänge wurden von Tage ab wärmer und salziger, bis endlich bei 27,62 Meter Tiefe eine stark ausschäumende Soole angebohrt ward, welche für sich allein aufgefangen 25½° R. warm und 3,5 procentig, mit den anderen Soolzugängen vermischt aber nur 21° R. und etwa 2,5 procentig befunden wurde. Bunsen hat auch diese Soole analysirt.

Das Bohrloch No. III., etwa 7,5 Meter westlich von No. II. angesetzt, erreichte bei 17,2 Meter Tiefe eine gelbe Sandschicht und darin eine 18° R. warme gasarme und deshalb nicht übersprudelnde Soole. Als das Bohrloch noch bis 31,6 Mettr in einem mit erdigem Gypse vermischten Thone abgesunken war, endete die Arbeit wegen eines an der Bohrröhre vorgekommenen Bruches.

Ein viertes Bohrloch, etwa 11,5 Meter westlich von No. III., durchsank tertiäre Grand- und Thonmassen und stiess bei 22,3 Meter Tiefe auf den am Teichhause ausstehenden Taunusquarzit. — Auch mit diesem Bohrversuche erhielt man keine überfließende Soole mehr; ein Zeichen, dass die Soole- und Gaszuflüsse östlich von No. II. der Tiefe entstiegen und dort zu suchen seien.

Dieses gab Veranlassung zur Anlage des Bohrloches No. V., 36 Meter westlich von No. I., dicht am rechten Usafer.

An dieser Stelle ist die Lagerung der Tertiärschichten von der bei No. I. bis IV. abweichend, indem nicht wie dort ein Wechsel von Thon und Grand, sondern bis 14,1 Meter Quarzgerölle, von da ab bis 18,2 Meter gelber und blauer Thon und endlich bis 25,6 Meter gelber thoniger Quarzgrand auf nun folgendem nicht durchbohrtem gelbem Thone vorliegt.

Bei 14,1	Meter	ward	eine	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup>	R.	warme	1	/	2	procentige	Soole	erschürft,
„ 18,2	„	„	„	17 <sup>0</sup>	„	„	3	/	4	„	„	„
„ 21,0	„	„	„	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup>	„	„	3	1	/	4	„	„
„ 25,6	„	„	„	23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> <sup>0</sup>	„	„	3	6	/	10	„	„
„ 32,9	„	„	„	26 <sup>0</sup>	„	„	3	7	/	10	„	„

Die letzte warme Soole bildete die, stark überschäumend und durch die in der Verröhrung des Bohrlochs bedingten Gasreservoirs intermittirend ausfließende, kleine Sprudelquelle Nauheims, welche 1839 die Anlage eines Soolbades veranlasste.

Die chemische Zusammensetzung dieses merkwürdigen Wassers ist von Dr. Bunsen ermittelt worden und wird weiter unten angeführt werden.

Neben diesem im Jahr 1848 zusammengebrochenen Bohrloche No. V. ist das Bohrloch No. XI. niedergestossen, womit bei 28,2 Meter Tiefe eine Soole erreicht wurde, die 23,41<sup>0</sup> R. warm die von Dr. Bromeis ermittelte unten mitgetheilte Zusammensetzung hat.

Die Quelle No. V. gab täglich circa 857,000 Liter Soole u. 732,600 Liter Kohlensäure,  
 „ „ „ XI. gibt „ „ 857,000 „ „ „ 719,800 „ „

Das neue Bohrloch No. XI. erreichte nicht die Tiefe wie No. V., deshalb ist das aus ihm sprudelnde Wasser gasärmer, kälter und weniger salzig, als das früher aus No. V. strömende. Es wird zur Bereitung der Gas- und Dunstbäder verwendet.

Der Gasreichthum, der hohe Salzgehalt und die hohe Temperatur des aus dem Bohrloche No. V. entspringenden Wassers beweisen, dass in dessen Nähe der Gesteinswechsel vorliegt, auf welchem nach meiner Ansicht die Nauheimer Thermen entspringen. Beobachtungen über das Schichteneinfallen des Stringocephalenkalkes im Bohrloche No. VII. und XII. (S. 4) bestätigen diese Meinung.

Der glänzende Erfolg, welchen der Bohrversuch No. V. gegeben hatte, ermunterte zur Fortsetzung der Schurfarbeiten, welche auf dem linken Ufer 86,3 Meter östlich von Nr. V. entfernt mit dem Bohrloche No. VI. weitergeführt wurden. Das Resultat war die Auffindung eines schwach gesalzenen, zum innerlichen Gebrauche bei Krankheiten sehr dienlichen Sauerlinges, der in einer Tiefe von 19 Metern aus einer tertiären Geröllschicht entsprang und als „Kurbrunnen“ bis zu seinem Versiegen im Jahr 1849 benutzt ward. Die Analyse von Bunsen ist unten beigefügt. Dieses 18 ° R. warme Salzwasser ist als eine Mischung von dem Wasser des kleinen Gassprudels No. V. mit süßem Wasser anzusehen, wie Dr. Brømeis in seiner in dem Jahresberichte der Wetterauer Gesellschaft von 1846/47 abgedruckten Abhandlung über den grossen Nauheimer Soolsprudel nachgewiesen hat. Brømeis berechnet, dass an der Mischung 1 Theil 26 ° R. warme Soole von No. V. und 2,35 Theile süßes Wasser von 8 ° R. Temperatur Theil nehme. Damit stimmt sowohl der Salzgehalt, als auch die Wärme jenes Kurbrunnens überein, während 8 ° R. etwa die mittlere Jahrestemperatur Nauheims ist.

17,2 Meter östlich vom alten Kurbrunnen setzte man das Bohrloch No. VII. an, dessen Profil oben (S. 4) mitgetheilt wurde.

Mit diesem Bohrloche wurde in den Tertiärschichten nur ein dem Wasser des daneben befindlichen Kurbrunnens gleiches angeschroten; im Stringocephalenkalke stand es vollkommen ohne Gas- und Soolezuströmungen, bis endlich die Quellen selbst seine tiefste Stelle durchbrachen und den weitberühmten grossen Soolsprudel bildeten.

Die von Brømeis ausgeführte Analyse des Soolsprudels ist unten mitgetheilt. Das Wasser ist am Ausflusse geschöpft 27 ° R. warm und wiegt an der Soolspindel 2,75 Procent, während das am Boden des Bohrloches aufgefangene 29 ° R. warm ist und 3,5 Procent wiegt. Es geht hieraus hervor, dass in der oberen Teufe süsse kältere Wasserzuflüsse die Soole verdünnen und erkälten. Da überdiess das Bohrloch No VII. zu eng angelegt ist, um eine genügende Verröhrung in ihm anbringen zu können, hat man sich entschlossen, in seiner Nähe ein weiteres Bohrloch (No. XII.) niederzubringen, womit die Soole in der Tiefe gefasst werden soll (vergl. S. 4).

Das Aufsteigen der gasreichen Soole in den Bohrlöchern wird durch die Entwicklung der Kohlensäure, welche bei einfachem Atmosphärendruck nahe gleiche Volumentheile mit dem ausgeworfenen Wasser beträgt, erklärlich \*). Sobald das gashaltige Wasser im Bohrloche aufsteigend ein Niveau erreicht, bei welchem unter vermindertem Drucke Gas frei werden muss, be-

---

\*) Brømeis in s. o. a. Inauguraldissertation und R. Ludwig in dem Jahresberichte der Oberhess. Gesellschaft für Natur und Heilkunde. 1853.

ginnt dessen Entbindung; das Gas bildet mit dem Wasser einen Schaum, welcher in der engen Bohrröhre aufwärts kletternd oben überfließt. Da die Gasbläschen in den oberen Theilen der Bohrröhre stets grösser und grösser werden, so ist die grosse Schnelligkeit, mit welcher der Schaum der Röhre entsteigt, erklärlich.

Hieraus leuchtet auch die Ursache der vom Barometerstande abhängigen Sprunghöhe des Sprudelstrahles ein, denn bei höherem Luftdrucke muss, weil die Entbindung der Kohlensäure weniger energisch erfolgt, der Strahl langsamer fließen und niedriger springen, als bei geringerer Belastung durch die Atmosphäre.

Das Sprudelbohrloch giebt beiläufig 2,914,000 Liter Soole und 3,428,000 Liter Kohlensäure innerhalb 24 Stunden und bei einem Luftdrucke von 0,7309 Meter Quecksilber aus.

Ehe der grosse Soolsprudel den Boden des Bohrloches No. VII. durchbrach, veranlasste die Hoffnung in der Nähe des damals noch ausgehenden Salzbrunnens, in dem nächst den jetzigen Badehäusern stehenden Maschinenthürme, die Bohrversuche No. VIII. und IX., nördlich von der seither betrachteten Reihe von Bohrlochsabteufen. Diese Bohrungen hatten indessen nur ein geologisches Resultat; sie entdeckten den Thonschiefer der Grauwackenformation unter einer Bedeckung von 19 bis 20 Metern tertiärer Grand- und Thonablagerungen und erbrachten den Beweis, dass in diesem Thonschiefer zu Nauheim kein Salzbrunnen und keine Kohlensäure zu erwarten sei.

In der Nähe des Dorfes Nauheim, da, wo das alte Badhaus, jetzt Kurhaus, liegt, angesetzte Bohrlöcher durchstießen sehr feste Bänke des Blättersandsteines und ergaben auch hier in den Tertiärschichten mehrere Soolströme, z. B.:

einen 10 <sup>0</sup>	R. warmen	1 Procent	Salz haltigen	bei 9 Meter	unter der	Thalsole,
„ 17 <sup>0</sup>	„	„	1,5 „	„	„	12,3 „
„ 20 <sup>1/2</sup>	„	„	2 „	„	„	18,0 „

In Folge des Soolausflusses an dieser Stelle sank der Wasserstand in dem mehrere hundert Schritte östlicher gelegenen alten Salzbrunnen sehr beträchtlich, ein Zeichen, dass auch hier die Soole in den Tertiärschichten aus dem, an dieser Stelle schon dem Fusse des Johannesberges näher liegenden, Gesteinswechsel zwischen Thonschiefer und Stringocephalenkalke her stammt.

Eines der Bohrlöcher erreichte nach Durchsinking von Tertiärsandstein und Thonschichten in circa 29 Meter unter der Thalsole einen Quarzit, welcher dem flötzleeren Sandsteine von Ockstadt gleich ist und bringt sohin den Aufschluss, dass dieser Quarzit im Hangenden des Stringocephalenkalke ansteht.

Da die Soole, welche diesen Bohrlöchern entfloß, zu den Bädern nicht benutzt werden konnte, zum innerlichen Gebrauche aber zu salzig war, schlug man an der Stelle, wo jetzt der Kurbrunnen No. I. entspringt, ein 16,2 Meter tiefes Bohrloch ein, womit das 17,5<sup>0</sup> R. warme Wasser erreicht wurde, welches zum innerlichen Gebrauche vortrefflich dient und dessen chemische Zusammensetzung nach einer von Bromeis ausgeführten Analyse unten mitgetheilt ist.

Nicht weit davon ward bei 26 Meter Tiefe der stark überschäumende 18<sup>0</sup> R. warme ebenfalls zu Heilzwecken dienende „Salzbrunnen“ erschoten. Auch dieses Wasser ist von Bromeis untersucht worden.

Alle im Vorhergehenden berührten Quellen Nauheims sind zu betrachten als mehr oder weniger starke Verdünnungen der der Grauwackenformation entspringenden Soole, durch atmosphärische, in den Tertiärgeschieben zutretende, süsse Wasser; ganz abweichend verhält sich in dieser Beziehung die Quelle des Bohrloches No. X., dessen Profil oben (S. 8) angegeben worden ist. Während in diesem Bohrloche in oberer Teufe, so weit die mit dem Gesteinswechsel zwischen Thonschiefer und Stringocephalenkalk in Berührung stehenden Grandschichten hinabreichen, sehr verdünnte nur 9<sup>0</sup> R. warme Salzsoole zuffloß, aber nicht durch Entwicklung von Kohlensäure zu Tage gefördert wurde, stellte sich in den tieferen Litorinellenschichten ein starker Wasserzugang ein, welcher oben am Rande des Bohrloches stark ausfließt, aber nur wenig freie Kohlensäure, daneben aber etwas Schwefelwasserstoff enthält. Der Chlornatriumgehalt ist hier durch doppeltkohlensaures Natron ersetzt, ausserdem ein verhältnissmässig hoher Gehalt von Gyps vorhanden. Wahrscheinlich enthalten die aus den Litorinellenschichten entspringenden Wasser diese Bestandtheile, sie besitzen ohne Zweifel auch die höhere Temperatur von 15<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup> R., mit welcher dieses Wasser jetzt ausfließt. Die Analyse von Bromeis folgt.

Bestandtheile.	Bohrloch No. I.	Bohrloch No. II.	Bohrloch No. V.	Bohrloch No. XI. kleiner Sprudel.	Bohrloch No. VI. alter nun versiegter Kur- brunnen.	Bohrloch No. VII. grosser Sprudel.	Kur- brunnen No. 1.	Salz- brunnen.	Bohrloch No. X.
	Bunsen.	Bunsen.	Bunsen.	Bromeis 1852.	Bunsen.	Bromeis 1847.	Bromeis 1852.	Bromeis 1852.	Bromeis 1852.
Chlornatrium . . . . .	2,54440	2,4940	2,7055	1,98500	0,77574	2,3600	1,43130	1,84665	0,00725
Chlorkalium . . . . .	0,02900	0,0390	Spur	0,02700	Spur	0,0524	0,05270	0,07135	Spur
Chlorcalcium . . . . .	0,19399	0,2064	0,2258	0,17341	0,03555	0,1935	0,10697	0,13951	0,00210
Chlormagnesium . . . . .	0,03012	0,0599	0,0368	0,03486	0,00464	0,0039	0,02807	0,02738	0,01040
Brommagnesium . . . . .	—	—	Spur	0,00110	—	0,0010	0,00385	0,00521	Spur
Doppeltkohlensaures Natron . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04900
„ „ Kalk . . . . .	0,22417	0,2165	0,2213	0,18410	0,15969	0,2133	0,15050	0,15500	0,03264
„ „ Eisenoxydul . . . . .	0,00984	0,0109	0,0013	0,00378	0,00525	0,0066	0,00260	0,00260	0,00100
„ „ Manganoxydul . . . . .	0,00109	0,0012	0,0003	0,00092	0,00164	0,0020	0,00036	0,00080	Spur
Schwefelsaure Kalkerde . . . . .	0,00760	0,0063	0,0070	0,01092	0,00357	0,0052	0,00964	0,01010	0,00135
Arsensaures Eisenoxydul . . . . .	—	—	—	Spur	—	Spur	Spur	Spur	—
Kieselsaure Thonerde . . . . .	—	—	—	Spur	—	—	Spur	Spur	—
Kieselerde . . . . .	0,00190	0,0020	0,0002	0,00135	0,00016	0,0021	0,00150	0,00200	0,00090
Freie Kohlensäure . . . . .	grosse Menge	0,0803	0,1065	0,16831	0,13515	0,0928	0,19226	0,22478	0,08824
Schwefelwasserstoff . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur
Stickgas . . . . .	—	—	—	—	—	—	0,00045	Spur	0,00050
Organische Substanzen . . . . .	Spur	Spur	—	—	—	Spur	Spur	Spur	Spur
Quellsäure und Quellsatzsäure . . . . .	—	—	Spuren	—	Spuren	—	—	—	—
Bromnatrium . . . . .	0,00200	0,0030	—	—	Spur	—	—	—	—
Wasser . . . . .	unbest.	96,8805	96,6953	97,40925	98,87861	97,0372	98,01980	97,51462	99,80662
	—	100	100	100	100	100	100	100	100

## 2. Die Thermalquellen von Wisselsheim.

Fast genau in der Streichungslinie der Schichten des Grauwackengesteines treten östlich von Nauheim, jenseits des niederen Hügelszuges, welcher das Usa- vom Wetterthale trennt, die warmen Salzquellen von Wisselsheim aus. Diese schwachen Salzquellen wurden vor mehreren Jahrzehnten noch zur Salzsiedung benutzt, die darauf betriebene Saline ist jedoch der Concurrenz der Steinsalzsalinen erlegen.

Es geht jetzt nur noch eine der früher benutzten Quellen, welche hart am Wetter-Ufer liegt, aus, die anderen sind verschlämmt. Das Wasser dieses durch Kohlensäureexhalationen stark aufwallenden Brunnens ist  $10^0$  R. warm und enthält etwa 0,5 Procent Chlornatrium. Das abfließende Wasser setzt Eisenoxyhydrat und Kalksinter ab; überhaupt erscheint es als eine der Nauheimer durchaus ähnliche, nur stärker verdünnte Soole.

Das Ausgehende des Stringocephalenkalkes am Hof Hasselheck liegt beiläufig 76 Meter höher, als die obere Kante desselben in dem 3500 Meter östlicher gelegenen Sprudelbohrloche. Senkt sich das Gestein in gleicher Neigung der Wetterau zu, so wird man bei Wisselsheim, welches 1750 Meter vom Sprudel entfernt liegt, den Kalk unter einer 114 Meter starken Tertiärgesteinsbedeckung zu suchen haben. Wenn die Soole dem Gesteinwechsel der älteren und mittleren Grauwackenabtheilung entspringend eine so mächtige Geröll- und Thonablagerung durchdringen muss, so ist ihre geringe Temperatur und starke Verdünnung erklärlich.

Jenseits der Wetter entströmen einem zur Untersuchung der Gesteinsschichten abgeteufte Bohrloche Kohlensäuremo-fetten.

## 3. Die Säuerlinge der Wetterau.

Die am Rande des Taunus, im Flussthale der Wetter, der Horlof und Nidda zu Tage tretenden Säuerlinge sind schwach salinische, in denen Chlornatrium den vorwiegenden Bestandtheil ausmacht, welche ferner doppeltkohlensäure Erden- und Eisensalze, sehr geringe Mengen schwefelsaurer Verbindungen und viel Kohlensäure enthalten. Es scheint demnach, als ob sie eine ähnliche Entstehung wie die Nauheimer Soolquellen hätten; wenigstens möchten sie als die letzten Erscheinungen der in die Tiefen der Erde zurückgesunkenen Vulcanicität angesehen werden dürfen, welche vor Zeiten die Ufer des Wetterauer Tertiärsees erschütterte und die, dessen oberen Theil erfüllenden, Basaltlavaströme erzeugte.

Die aus den Tiefen der Erde emporsteigende Kohlensäure, hervorgehend aus der Einwirkung der Kieselsäure auf kohlensaure Kalkbänke oder der den vulcanischen Gasen beigefügten Salzsäure und Schwefelsäure auf kohlensaure Salze, durchdringt die lockeren Sandschichten, welche an vielen

Punkten die steil aufgerichteten Schichten des Grauwackengebirges überdecken. Sie vereinigt sich mit dem in die Erde einsehenden Meteorwasser und veranlasst die Bildung von kohlsauren Erden- und Metallsalzen.

Die Chlorverbindungen, unter denen Chlorcalcium fehlt, sind vielleicht durch Auslaugung der mächtiger abgelagerten Brackwasserbildungen des alten Tertiärsees zugeführt; als Auslaugungsproducte der Basalte dürften sie nicht überall gelten, denn einige der bedeutendsten Sauerlinge liegen fern von jeder Basaltablagerung oder Eruption.

a. Sauerquellen bei Schwalheim \*).

Zwischen Schwalheim und Dorheim entspringen eine Anzahl Sauerquellen, welche schon den Römern bekannt waren, von ihnen gefasst und benutzt wurden. Viele in der Hauptquelle aufgefundene Münzen aus der römischen Kaiserzeit, so wie unter Schutt begrabene Badeinrichtungen bezeugen dieses. — Die Hauptquelle entspringt in einem 3,5 Meter tiefen Schachte aus dem weissen Sande, welcher von uns zum Blättersandstein gerechnet wird und einen Theil des vom Basalte überdeckten Usadeltas bildet.

Das Wasser dieses Brunnens wird in der Umgegend stark getrunken und auch in ferne Gegenden versandt. Eine Analyse desselben von Liebig folgt unten.

b. Steinfurth - Wisselsheim.

Oberhalb der Saline Wisselsheim entspringt in einer uralten Fassung ein schwacher, angenehm schmeckender Sauerling, welcher in den nahen Dörfern gern getrunken wird.

c. Ober- und Niederrossbach.

Am Rande des Taunus bei den Orten Ober- und Niederrossbach quellen dem vorher angeführten sehr ähnliche eisenhaltige Sauerlinge, welche gefasst sind und von den Umwohnenden benutzt werden. — Beide Quellen treten aus dem Blättersandsteine, die eine südlich von Niederrossbach enthält etwas Schwefelwasserstoff.

d. Kloppenheim - Okarben.

Auf beiden Seiten der Nidda entspringen aus dem Cyrenenmergel mehrere Sauerwasserquellen. Die eine, der Selzerbrunnen bei Okarben, ist seit uralten Zeiten als Heilquelle bekannt und berühmt. Ihr Wasser ward früher in weite Ferne verschickt, jetzt ist dessen Verschleiss geringer ge-

---

\*) Bode: Nauheim, seine warmen Soolquellen etc. — R. Ludwig, Geognost. Beobachtungen. S. 47.

worden, eines Theils weil viele andere ähnliche Brunnen starke Concurrenz machen, anderen Theils weil die künstlich bereiteten kohlen-sauren Wasser diese natürlichen Sauerlinge ersetzen.

Der Selzerbrunnen liefert aus 12 Röhren eine ausserordentliche Menge Wasser; man schätzt dessen Quantität auf nahe eine Million Litre täglich und sie war vor 1847, ehe im Eisenbahndurchschnitte bei Kloppenheim mehrere starke Quellen ausbrachen, noch weit beträchtlicher. In dem etwa 4 Meter tiefen Brunnenschachte treten sechs Quellen aus (zwei andere in der Nähe gefasst werden ausserdem zugeleitet), mit denen die Kohlensäure brodelnd entweicht. Eine alte Analyse des Wassers von Rink folgt unten; eine neue Untersuchung desselben ist wünschenswerth.

Die Quellen im Eisenbahndurchschnitte haben, wie oben S. 49 erwähnt, vor Zeiten ihren Ausfluss durch Kalktuff verstopft; Lehm legte sich darüber und erst die Menschenhand hat zufällig deren Ausfluss wieder eröffnet. — Die eine dieser Quellen ist gefasst; sie sind dem Selzerbrunnen im Geschmacke ähnlich.

Auf dem linken Niddaufer geht der Ludwigsbrunnen aus, welcher wasserärmer, aber kohlen-säurereicher, als der Selzerbrunnen ist. Ausgezeichnet ist dieser Sauerling durch seine Mischung, in welche kein Eisensalz eingegangen ist; eine Analyse folgt unten. Das Wasser dieses Brunnens erfreut sich eines bedeutenden Absatzes.

e. Staden und Eczzell \*).

Bei Staden entspringt in den Wiesen gegen Leidhecken in einer Fassung ein Sauerbrunnen, welcher schon vor sehr langer Zeit berühmt war, jetzt aber leider sehr vernachlässigt ist. Sein Wasser ist von vortrefflicher Güte, sehr reich an Kohlensäure und verdiente wohl eine chemische Untersuchung. Früher soll auch auf dem linken Niddaufer in Staden selbst ein Sauerling entsprungen sein, sowie auch Gasexhalationen überall in den Wiesen und im Niddaflusse beobachtet werden.

Der Sauerbrunnen von Eczzell riecht, wie viele andere ähnliche Wasser, etwas nach Schwefelwasserstoff; er entspringt wie der Stader Brunnen im Blättersandsteine, welcher von Basalt bedeckt ist, in einem gemauerten Schachte und wird gepumpt. — Eine Analyse von Reinhold Hoffmann folgt unten.

Auch bei Bönstadt, Rödgen, Friedberg sollen früher Sauerbrunnen existirt haben; es ist bei der grossen Verbreitung der Kohlensäureexhalationen in der Wetterau die Entstehung der Sauerquellen sehr begünstigt.

---

\*) Tasche, in dem 3. Jahresberichte der Oberhess. Gesellschaft für Natur und Heilkunde 1853. S. 112 u. 113.

Sobald jedoch das Gas einen kürzeren Ausweg als gerade durch einen Quellpunkt findet, können solche schwache Sauerlinge wie die bei obengenannten Orten leicht vergehen.

Bestandtheile.	Schwalheimer Sauerbrun- nen. v. Liebig.	Selzer- brunnen bei Okarben. Rink.	Ludwigs- brunnen bei Okarben. C. Osann.	Echzeller Sauerbrunnen R. Hoff- mann.
Chlornatrium . . . . .	0,1555	0,1530	0,2089	0,17785
Chlorkalium . . . . .	—	—	—	0,01922
Chlormagnesium . . . . .	0,0141	—	0,0059	0,04481
Schwefelsaures Natron . . .	0,0081	—	0,0049	—
„ Kali . . . . .	—	—	0,0034	—
Schwefelsaure Talkerde . .	—	} schwefels. Kalkerde	0,0126	} schwefels. Kalkerde
Kohlensaure Kalkerde . . .	0,0561		0,1106	
„ Talkerde . . . . .	0,0054	0,0104	0,1620	0,06904
„ Eisenoxydul . . . . .	0,0011	0,0494	0,0684	0,02344
Kieselerde . . . . .	0,0019	0,0025	—	0,00358
Brom . . . . .	Spur	—	0,0094	0,00577
Quellsäure . . . . .	Spur	—	—	Spur
Freie Kohlensäure . . . . .	0,2959	0,1198	0,0009	—
Schwefelwasserstoff . . . .	—	—	0,2450	0,08294
Wasser . . . . .	99,4619	99,5543	—	Spur
			99,2786	99,53715
	100	100	100	100

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Während des Druckes der vorstehenden Blätter ereigneten sich zu Nauheim mehrere der Mittheilung würdige Begebnisse.

Am 2. März 1855 versiegte der Sprudel No. VII, indem durch seine mangelhafte Verröhrung einströmendes wildes Wasser die Mischung seiner gasösen Soole dergestalt verdünnte, dass durch die Unterbrechung der Gasentbindung das Ueberfließen der Quelle herbeigeführt ward \*). — Durch Einsenkung eines 0,063 Meter weiten, 92 Meter langen Kupferrohres in das Bohrloch ward mit Leichtigkeit am 16. April 1855 der alte Sprudel No. VII. wieder zum Springen gebracht. Sein nun verdünnter Wasserstrahl erhebt sich etwa 3 Meter über den Bohrkopf. Die ausfließende Wassermenge beträgt etwa

\*) Notizblatt des Vereins für Erdkunde No. 12.

den dritten Theil der früheren, hat aber an Temperatur und Salzgehalt nichts verloren.

Ein noch bedeutenderes Ereigniss war die am 20. März 1855 bewirkte Anbohrung der Soolschicht im Bohrloche No. XII (S. 4). Nach Durchteufung des Stringocephalenkalkes, der überhaupt unter 24 Meter Tertiärgestein 153,2 Meter dick vorliegt, erreichte man bei 177,2 Meter Bohrlochsteufe ein Conglomerat aus Quarz, Thonschiefer und Kalkmergel mit Anthracitstückchen und Kieselholz und darin die sehr gasöse Soole, welche unter einem Drucke von 20 Atmosphären in den Poren dieser Schicht aufwärts fließt. — Unter dem etwa 1,5 Meter dicken Conglomerat liegt angebohrt der Orthocerasschiefer. Durch das Ergebniss dieser Bohrung ward das von mir aus andern Beobachtungen schon 1852 ermittelte zuerst in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, 9. Heft, 2. Abtheilung 1853 veröffentlichte Gebirgsprofil selbst bis auf die Grade des Schichteneinfallens, die ich damals auf 72 berechnete, bestätigt.

Die Verröhrung des Bohrloches No. XII ward nunmehr vorgenommen und am 15. Mai 1855 ein neuer mächtiger Riesensprudel (der Friedrich Wilhelm) aus der Tiefe gefördert.

Im Bohrloche hatte sich mittlerweile von unten nach oben die Flüssigkeit mit Kohlensäure gemischt, so dass bei dem Auspumpen des wilden Wassers zuerst mehrere Minuten lang nur Süsswasser, alsdann neben dem Pumpenrohr in dem bis auf 0,072 Meter verengten Bohrlochsrohre schwach gasöses Salzwasser aufstieg, welches stets rascher und rascher ausströmte, bis endlich nach kaum 20 Minuten ein 56 Casseler Fuss = 16,1 Meter hoher Schaumstrahl daraus entsprang. Das Wasser dieser Quelle ist 30,1° R. warm, enthält an der Soolspindel 4,4 Procent Salze und die geförderte Menge beträgt in 24 Stunden 2,174,000 Liter. Mit dem Wasser dringt eine ungeheure Menge Kohlensäure aus, welche am Gipfel der Schaumpyramide zerspringende Blasen darstellt. — Es möchte kaum eine zweite, gleich majestätische Fontaine auf Erden existiren!

Die Bohrlochröhre war absichtlich auf 0,072 Meter verengt worden, damit aus den nahe liegenden Sprudeln No. VII u. XII nur etwa 2,914,000 Liter Wasser per 24 Stunden gefördert, durch eine stärkere Förderung das Bestehen von No. VII nicht gefährdet werde. Der „Friedrich Wilhelm“ bringt nun die reine Soole der Tiefe zu Tage, während aus No. VII die durch wildes Wasser verdünnten Soolen ausgehen.

Nauheim, den 19. Mai 1855.

R. Ludwig.



## Tab. I.

## Verzeichniss

der

## Höhen in der Section Friedberg.

## Vorbemerkungen.

- 1) Die Zahlen geben die Höhe über dem Meere, Nullpunct des Amsterdamer Pegels, in Meter.
- 2) G.H. bezeichnet, dass die Höhenangaben sich auf Grossh. Hessische trigonometrische Höhenmessungen, Strassennivellements etc. beziehen, wobei die Höhe des Hauptorts Darmstadt (steinerne Eingangsschwelle des Stadtkirchthurms) zu 146,5 Meter angenommen ist.
- 3) K.H. bezeichnet, dass die Höhen sich auf ein Kurfürstl. Hessisches Nivellement gründen.
- 4) Die mit G.H. und K.H. bezeichneten Höhen sind von den geschäftsführenden Mitgliedern des Vereins nach sorgfältiger Vergleichung des vorhandenen und zugänglichen Materials verschiedener Art unter Anschluss an die genauen Nivellements des Gr. Hess. Catasterbüreaus ermittelt. Die Abweichungen der oben S. 1 des Textes mitgetheilten Flussgefälle von den hier folgenden Zahlen ist eben das Resultat der Kritik älterer Höhenzahlen.
- 5) Die Horizontalentfernungen in den Fluss- und Bachthälern sind auf einer alle kleinen Krümmungen abrundenden, etwa der Mitte der Thalsole folgenden Linie gemessen.

## Gefälle des Niddathales.

	Meter	
Thalsole der Nidda und Nidder bei Gronauer Hof . . .	106,3	G.H.
„ 3300 Meter aufwärts bei Kleinkarben . . . . .	109,3	R. Ludwig
„ 1700 „ „ „ der Diehle Mühle, Grosskarben	110,8	„
„ 6000 „ „ „ Ilbenstadt . . . . .	116,3	G.H.
„ 2400 „ „ „ der Einmündung der Wetter in die Nidda . . . . .	118,7	G.H.
„ 7000 „ „ „ der Einmündung der Horlof in die Nidda . . . . .	122,0	R. Ludwig
„ 3000 „ „ „ Staden . . . . .	124,1	„
„ 5000 „ „ „ Dauernheim . . . . .	124,7	„
„ 5200 „ „ „ Eintritt der Nidda in die Sec- tion Friedberg . . . . .	126,5	„
<hr/>		
33600 Meter Gesamtgefälle der Nidda im Bereich der Karte . . . . .	20,2	Meter
„ auf 100 Meter 0,060 Meter.		

### Gefälle des Nidderthales.

	Meter	
Thalsole der Nidder an d. Einmündung d. Nidda bei Gronauer Hof	106,3	G.H.
„ 2000 Meter aufwärts am Niederdorfelder Wehr . . .	108,3	K.H.
„ 2400 „ „ „ Kilianstädter „ . . .	110,2	„
„ 2500 „ „ „ Büdesheimer „ . . .	112,4	„
„ 3000 „ „ „ Windecker „ . . .	114,3	„
„ 1500 „ „ „ Heldenberger „ . . .	115,2	„
„ 5000 „ „ „ Eicher „ . . .	117,0	„
„ 1900 „ „ „ Höchstler „ . . .	118,8	„
„ 3900 „ „ „ an der Seemenbachmündung . . .	121,5	G.H.
„ 4400 „ „ „ Eintritt der Nidder in die Section Friedberg . . . . . (circa)	124,0	„
<hr/>		
26600 Mtr. Gesamtgefälle der Nidder im Bereich der Karte	17,7	Meter
	auf 100 Meter 0,067 Meter.	

### Gefälle des Wetterthales.

Thalsole d. Wetter an d. Einmündung in die Nidda bei Assenheim	118,7	G.H.
„ 3500 Meter aufwärts an der Usamündung . . . . .	117,25	R. Ludwig
„ 6500 „ „ „ bei Schwalheim . . . . .	131,27	„
„ 4000 „ „ „ bei der ehem. Saline Wisselsheim	145,31	„
„ 2600 „ „ „ bei Steinfurth . . . . .	150,25	„
<hr/>		
16600 Mtr. Gesamtgefälle d. Wetter im Bereich d. Karte	31,55	Meter
	auf 100 Meter 0,190 Meter.	

### Gefälle des Horlofthales.

Thalsole der Horlof an der Einmündung in die Nidda . . .	122,0	R. Ludwig
„ 3000 Meter aufwärts bei Reichelsheim . . . . .	123,75	„
„ 5000 „ „ „ „ Echzell . . . . .	129,50	„
<hr/>		
8000 Mtr. Gesamtgefälle d. Horlof im Bereich d. Karte	7,15	Meter
	auf 100 Meter 0,094 Meter.	

### Gefälle des Erlenbachthales.

Thalsole d. Erlenbachs in d. Einmünd. in die Nidda (Sect. Offenb.)	97,1	R. Ludwig
„ 3000 Meter aufwärts bei Niedererlenbach . . . . .	103,4	„
„ 4000 „ „ „ „ Obererlenbach . . . . .	125,5	„
„ 4000 „ „ „ „ Holzhausen . . . . .	139,0	„
„ 1600 „ „ „ „ an der Dickmühle . . . . .	146,7	„
<hr/>		
12600 Meter Gesamtgefälle des Erlenbachs . . . . .	49,6	Meter
	auf 100 Meter 0,393 Meter.	

### Gefälle des Usathales.

Thalsole der Usa an der Einmündung in die Wetter . . .	117,25	R. Ludwig
„ 3000 Mtr. aufwärts bei d. Neumühle unterhalb Friedberg	127,50	„
„ 3000 „ „ „ „ dem Naheimer Soolsprudel . . . . .	138,14	„
„ 3000 „ „ „ „ Niedermörlen . . . . .	149,20	„
„ 4000 „ „ „ „ oberhalb Obermörlen am Sectionsrand	161,00	„
<hr/>		
13000 Meter Gesamtgefälle der Usa . . . . .	43,75	Meter
	auf 100 Meter 0,336 Meter.	

## Höhen der wichtigeren Berge, Hügel etc.

### 1. Taunusgebiet.

	Meter	
Salzberg bei Oberrosbach, Taunusquarzit . . . . .	281,0	Hofmann *)
Forsthaus Beinhardshof (Chaussee) . . . . .	212,1	G.H.
Stadt Oberrosbach, Chaussee am südlichen Ausgange . . .	178,4	G.H.
Winterstein . . . . .	517,5	Hofmann
Dorf Oeckstadt (Kirche) . . . . .	160,0	R. Ludwig
Hof Hasselheck . . . . .	205,0	"
Ausgehendes des Stringocephalenkalkes bei Hasselheck . . .	180,0	"
Johannesberg bei Nauheim . . . . .	266,0	"

### 2. Hügelkette rechts der Nidda.

Südwestliche Ecke der Section Friedberg, Chaussee westlich		
Niedereschbach . . . . .	129,8	G.H.
Basalt zwischen Dortelweil und Niedererlenbach . . . . .	170,5	R. Ludwig
Plateau 1500 Meter nördlich davon (Schildwache) . . . . .	172,9	G.H.
Petterweiler Bäumchen . . . . .	180,0	R. Ludwig
Laicherfeld bei Okarben (Litorinellenkalk) . . . . .	156,2	G.H.
Ludwigshütter Braunkohlenwerk . . . . .	152,0	R. Ludwig
Chausseehaus bei Dortelweil . . . . .	123,0	G.H.
Kloppenheim, Chaussee am westlichen Dorfende . . . . .	134,3	"
Okarben, Chaussee an der Kirche . . . . .	115,0	"
Niederwöllstadt, Chaussee am nördlichen Ausgange . . . . .	118,7	"
Oberwöllstadt, Chausseebrücke am nördlichen Ende . . . . .	140,2	"
Höhe des Galgenfeldes, nördlich v. Oberwöllstadt an d. Chaussee	167,2	"
Chausseebrücke über den Strassbach, zwischen Friedberg u.		
Oberwöllstadt . . . . .	143,5	"
Chausseebrücke über den Strassbach, zwischen Friedberg u.		
Oberrosbach . . . . .	178,2	"
Friedberg, südliche Basaltgränze . . . . .	151,7	"
„ Burghof (Basalt) . . . . .	159,7	"
„ Eisenbahnhof . . . . .	146,75	Eisenb.-Ing.
Nauheimer Eisenbahnhof . . . . .	159,71	"
Höchster Punkt der Scheide zwischen Nauheim u. dem Wet-		
terthale (Usadelta) . . . . .	175,20	R. Ludwig
Niedermörlen, Chaussee am westlichen Ende des Dorfes . . . . .	154,3	G.H.
Höhe nördlich bei Niedermörlen . . . . .	186,5	"
Basalt des Galgenberges bei Niedermörlen . . . . .	200,0	"
„ des Eichberges bei Wisselsheim . . . . .	240,0	R. Ludwig
„ am steinernen Haus bei Wisselsheim . . . . .	232,0	Hofmann
„ die Haardt zwischen Wisselsheim und Södel . . . . .	199,1	G.H.
Södel, Chaussee an der Kirche . . . . .	158,8	"
Basalt zwischen Södel und Melbach an der Chaussee . . . . .	168,1	"
Melbach, Chaussee am südlichen Ausgange des Dorfes . . . . .	150,8	"
Chaussee zwischen Melbach u. Dorheim an der Kurhess. Gränze	149,7	"
Zechenhaus am Bauernheimer Braunkohlenwerk . . . . .	155,0	R. Ludwig

\*) Dr. Hofmann, Sammlung von Höhenmessungen etc., im dritten Berichte der oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1853.

Höhe am Dorheimer Braunkohlenwerk . . . . .	158,0	R. Ludwig
Eichelberg bei Blofeld, Basalt . . . . .	231,5	Hofmann

### 3. Hügelkette zwischen Nidda und Nidder.

#### Litorinellenkalkzug.

Kalksteinbrüche bei Kleinkarben . . . . . (circa)	160,0	R. Ludwig
Kaicherhöhe . . . . .	200,1	G.H.
Höchster Punkt der Chaussee von Kaichen nach Ilbenstadt, Winkelpunkt im Walde . . . . .	197,4	„
Chaussee am Lohgrund südöstlich von Ilbenstadt . . . . .	148,5	„
Chausseehaus bei Bönstadt . . . . .	186,7	„
Am Kreuzungspunkt der Chaussee mit dem Bönstadt-Kaicher Wege . . . . .	195,0	„
Am Chausseevereinigungspunkt 1200 Meter westlich vom Op- pertshäuser Hofe . . . . .	184,6	„
Litorinellenkalk an der Chaussee, 1500 Meter westlich von Altenstadt . . . . .	174,5	„
Erbstädter Warte . . . . .	199,8	„
Kalksteinbruch bei der Sternbacher Kirche . . . . .	120,0	R. Ludwig

#### Rothliegendes.

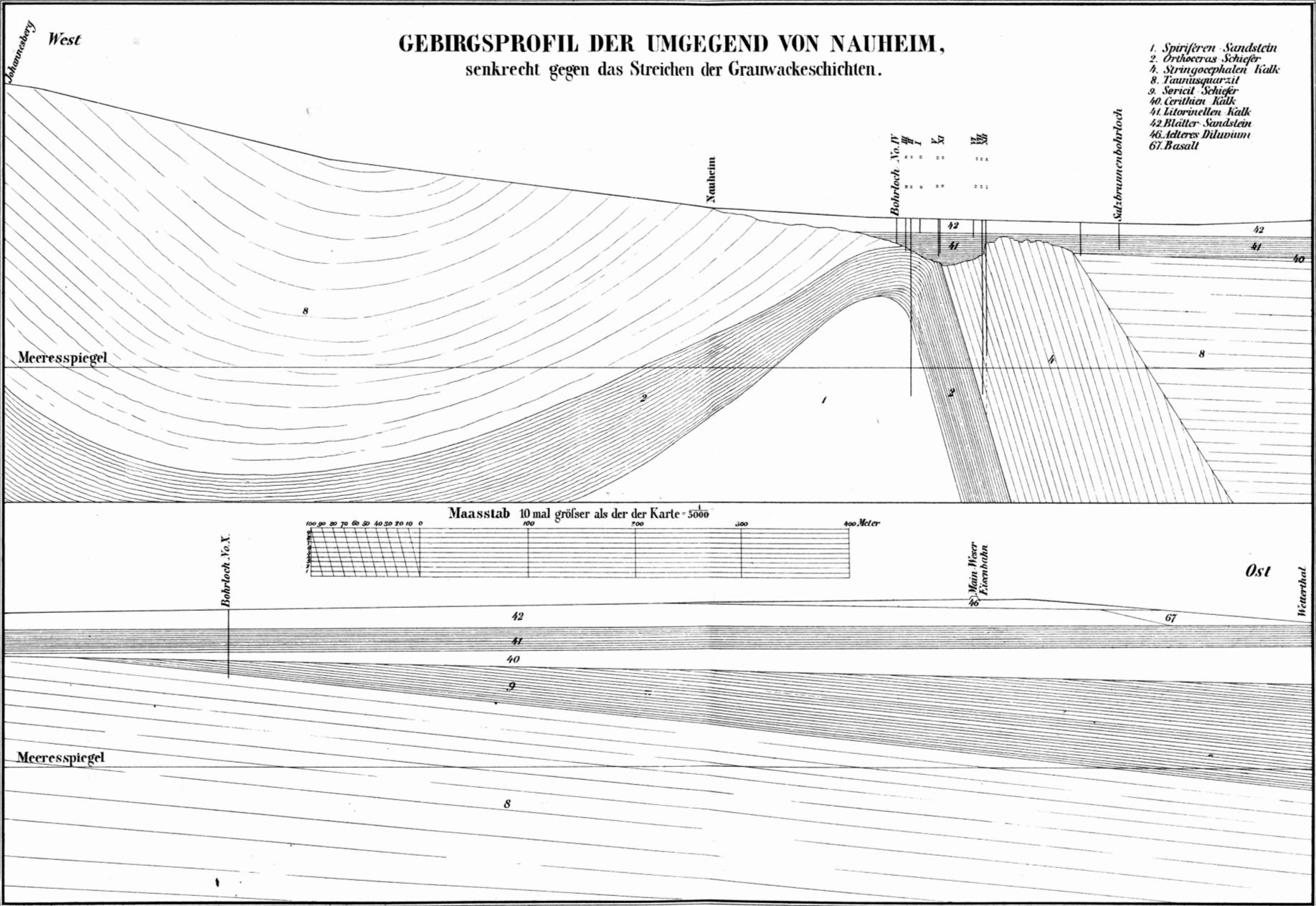
Schloss Nauenburg . . . . .	200,0	R. Ludwig
Kaichen, tiefster Chausseepunkt im Dorfe . . . . .	150,2	G.H.
Heldenbergen, nordwestlicher Ausgang am Kirchhof . . . . .	128,6	„
„ Chaussee an der Kirche . . . . .	123,4	„
Chaussee an der Landesgränze bei Windecken . . . . .	115,5	„
Zwischen Engelthal und Oppertshäuser Hof an der Chaussee . . . . .	190,6	„
Altenstadt, westlicher Ausgang . . . . .	132,0	„
„ östlicher Ausgang . . . . .	126,4	„
Chaussee am Fuss des Silberberges westlich von Lindheim . . . . .	125,8	„

#### Basalte.

Bei Kloster Engelthal . . . . .	240,0	Hofmann
Die Lucke bei Stammheim . . . . .	241,0	„
Krebsberg . . . . .	236,0	„
Florathhöhe . . . . .	236,0	„
Südlicher Ausgang von Assenheim . . . . .	125,8	G.H.
Chausseeknotenpunkt am östlichen Ende des Basaltes v. Ilbenstadt	159,5	„
Untere Basaltgränze an den Gärten von Ranstadt . . . . .	130,0	„

### 4. Höhenzug links der Nidder.

Fuss des Todtliegenden bei Selters . . . . .	125,7	G.H.
Oestlicher Ausgang von Lindheim . . . . .	121,2	„
Nördlicher Ausgang von Hainchen . . . . .	134,2	„
Südwestlicher „ „ „ . . . . .	142,6	„
Höchster Punkt d. Chaussee zwischen Hainchen u. Langenbergheim, an der Formations-Gränze von Lehm und Dolerit . . . . .	173,2	„
Nördlicher Ausgang von Langenbergheim . . . . .	148,2	„
Krebsbachgrund in Langenbergheim . . . . .	140,8	„
Durchschnitt der Langenbergheim-Marköbeler Strasse mit der Landesgränze . . . . .	156,8	„



1. Spürföten Sandstein
2. Orthoceras Schiefer
3. Stringocephalen Kalk
4. Tainiusquarzit
5. Sericid Schiefer
6. Cerithien Kalk
7. Litorinellen Kalk
8. Blätter Sandstein
9. Älteres Diluvium
67. Basalt