

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

im Maasstabe von 1:50000.

Herausgegeben  
vom  
**mittelrheinischen geologischen Verein.**

---

**Section Darmstadt**

der  
Karte des Grossh. Hess. General-Quartiermeister-Stabs  
geologisch bearbeitet

von  
**R. Ludwig,**  
Inhaber des Kurf. Hess. Wilhelms - Ordens.

Mit einem Höhenverzeichniss.

---

**Darmstadt, 1864.**

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 Darmstadt.**



**Darmstadt, 1864.**

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**

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

im Maasstabe von 1:50000.

Herausgegeben  
vom  
**mittelrheinischen geologischen Verein.**

---

**Section Darmstadt**

der  
Karte des Grossh. Hess. General-Quartiermeister-Stabs  
geologisch bearbeitet

von  
**R. Ludwig,**  
Inhaber des Kurf. Hess. Wilhelms - Ordens.

Mit einem Höhenverzeichniss.



**Darmstadt, 1864.**

Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus.**





## V o r w o r t.

---

In den bis jetzt veröffentlichten 8 Sectionen hat der mittelhessische geologische Verein nicht nur über die geologischen Verhältnisse des Haupttheils des eigentlichen Oberhessens, sondern auch über die des Kerns der Provinz Starkenburg Aufschluss gegeben. Bis jetzt war jedoch die Linie von 26° 20' östlicher Länge (Ferro), welche nahezu den Meridian der Landeshauptstadt bildet, durch die bekannt gemachten geologischen Aufnahmen noch nicht überschritten worden. Mit der Section Darmstadt, welche wir nunmehr als neuntes Blatt unserer Publicationen übergeben, rücken diese über jene Linie gegen Westen vor, berühren und überschreiten den Rheinstrom und betreten zum ersten Mal die Provinz Rheinhessen. Die Section Darmstadt hat die interessante geologische Aufgabe, die eigenthümlichen Verhältnisse der Rheinebene zu erörtern, und gibt zugleich, indem sie Oppenheim und Nierstein auf dem linken Rheinufer in ihren Rahmen noch einzieht, von den hier gewonnenen sehr bemerkenswerthen Aufschlüssen über die Oligocänschichten des Mainzer Beckens Aufschluss. Sie bildet das Verbindungsglied für zwei vollendete rheinhessische Sectionen, Alzey und Mainz, geologisch aufgenommen von den Herren *R. Ludwig* und *A. Grooss*, von welchen die

erstere in nächster Zeit zum Druck gelangen wird, die letztere baldthunlichst folgen soll.

Noch eine dritte Section — Lauterbach-Salzschlirf, welche sich an die bereits im vorigen Jahre herausgegebene Section Herbstein-Fulda anschliesst — liegt zur Veröffentlichung vor, deren Herausgabe sich noch einige Zeit desshalb verzögern wird, weil eine Verständigung zwischen den Bearbeitern über einige Meinungsverschiedenheiten, welche wünschenswerth und erreichbar erschien, nun leider durch den im laufenden Jahre — innerhalb des Zeitraums weniger Wochen — erfolgten Tod beider Bearbeiter nicht mehr möglich ist, so dass die erwünschte Ausgleichung jetzt durch weitere Untersuchungen an Ort und Stelle mit Hülfe eines dritten Bearbeiters gesucht werden muss.

Jenen uns durch den Tod plötzlich entrissenen Mitgliedern, *Hans Tasche* zu Salzhausen und *Wilhelm Gutberlet* zu Fulda, welche sich seit dem Bestehen des Vereins grosse und nie zu vergessende Verdienste um denselben und die Wissenschaft überhaupt erworben haben und welchen es nicht mehr vergönnt war, das Ergebniss ihrer mühevollen, ebenso freudig als uneigennützig übernommenen und durchgeführten Arbeit im Druck vollendet zu sehen, bleibe bei allen Mitarbeitern ein wehmüthiges und dankbares Andenken bewahrt!

Darmstadt, den 15. December 1864.

Die geschäftsführenden Mitglieder des Ausschusses :

**F. Becker.**

**L. Ewald.**

# Inhalt.

	Seite.
Einleitung . . . . .	1
I. Crystallinische Silicatgesteine . . . . .	5
II. Rothliegendes der Dyasformation . . . . .	5
III. Tertiärformation . . . . .	10
a) Unteroligocäne Meeres-, Brackwasser- und Süßwasserbildungen . . . . .	26
1. Unteroligocäner Meeresletten . . . . .	26
2. Unteroligocäne Brackwasserbildungen von thoniger Beschaffenheit, Cyrenmergel . . . . .	27
3. Unteroligocäne Brackwasserbildungen von kalkiger Beschaffenheit, Cerithienkalk . . . . .	30
Chemische Analyse von 8 Sorten Oppenheimer Kalke ! . . . . .	34
4. Unteroligocäne Süßwasser- und Sandbildungen . . . . .	37
b) Oberoligocäne Brackwasserbildungen, Litorinellenkalk . . . . .	39
c) Pliocäne Süßwasserbildungen, Thon und Sand . . . . .	40
IV. Quartärformation.	
a) Jüngerer Diluvium mit <i>Elephas primigenius</i> . . . . .	46
b) Aelteres und jüngerer Alluvium . . . . .	47
V. Eruptive Gesteine.	
Basalt . . . . .	51
<hr/>	
Verzeichniss der Höhen in der Section Darmstadt, zusammengestellt von F. Becker . . . . .	53



# Einleitung.

---

Die Niederung, in welcher sich Main und Rhein begegnen, liegt eingefasst von den Odenwälder Höhen, dem Taunus und den sich an die Hard anlehnen- den linksrheinischen Hügeln. Die Generalstabs-Karten-Section Darmstadt, deren geologisches Bild wir im Nachfolgenden zu entwickeln versuchen, reicht nicht über die Grenzen dieses Flachlandes hinaus; die Odenwälder Höhen berühren sie eben nur bei Darmstadt und Eberstadt, die linksrheinischen Hügel bei Guntersblum, Oppenheim und Nackenheim, während sie bei Rüsselsheim auf das rechte Mainufer hinüber tritt und damit die äusserste Südgrenze des Taunus tangirt. Ein Theil des Guntersblumer Rheindurchstichs, welcher die weite Bogenkrümmung von Stockstadt, Erfelden bis Rudelsheim abschneidet und daraus Altwasser mit zahlreichen Inseln gemacht hat, reicht an der Südwestecke in die Section Darmstadt herein; der Strom berührt in sanften Krümmungen Oppenheim, Nierstein, Nackenheim und tritt unterhalb Ginsheim in die Section Mainz über, wo er nahe an der nordwestlichen Ecke unserer Section den Main aufnimmt. Von links (Westen) erhält der Rhein nur schwache Zuflüsse, durch den von Guntersblum herkommenden Wettelgraben, durch den Flügelbach bei Nierstein und den Bach von Nackenheim. Der schmale Uferstrich von Guntersblum bis Oppenheim ist nasses, den Ueberschwemmungen ausgesetztes, zum Theil sumpfiges Land, welches westlich von einem niedrigen Hügelzuge begleitet wird, auf dessen etwas in das Thal hervortretender Nordspitze die alte Reichsburg Landskron, der Dom von Oppenheim und diese alte Reichsstadt selbst liegen. Eine bei Oppenheim aufgestellte Dampfmaschine entwässert den Thalboden, um ihn zum Feldbau geeignet zu machen; dennoch bleibt ein beträchtlicher Theil des Vorlandes nasser Wiesenboden. Die linksrheinischen, Reben tragenden Kalkhügel ruhen auf einer tertiären Thonunterlage.

Vor Alters bespülte sie der Rhein zwischen Guntersblum und Oppenheim, während er jetzt ziemlich entfernt fließt und sich ihnen nur am Sironabad unterhalb Oppenheim nähert. Der Strom unterwusch damals den auf dem Thon ruhenden Kalkfels und veranlasste dessen Herabstürzen. Der Fuss der gesammten Hügelkette erscheint deshalb flach abgeböschet und wird aus einem mächtigen Haufwerke zerbrochener scharfkantiger Kalkstücke gebildet. Die Klüfte zwischen diesen Kalkstücken wurden erfüllt mit Lehm und Resten von *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, welche sich offenbar auf secundärer Lagerstätte befinden, da man sie nur in einzelnen Zahn- und Skeletttheilen findet. Reste von *Cervus elaphus* sind dagegen im Zusammenhange vorgekommen. Diese Verhältnisse konnten durch Bergbau nach Quellwasser und durch ausgedehnte Steinbruchsbaue in der Nähe von Oppenheim bestimmt festgestellt werden. Erst nachdem an hundert Meter von den eben erwähnten Schuttmassen durchschnitten sind, trifft man auf den festanstehenden Kalk, dessen Schichten sanft rheinwärts einfallen und durch zahlreiche mit Kalksinter erfüllte, von Nord nach Süd, dem Rhein parallel, laufende Querspalten verworfen sind. Manche dieser Schuttkegel liegen ruhig, andere rutschen noch fort, wie der bei Dienheim, welcher im Jahre 1845 sich plötzlich in Bewegung setzte und die Felder bedeckend mit grosser Gewalt thalab vorschob. Andere sind, wie der unterhalb Oppenheim gegen die Landskrone hin, durch Erd- oder durch alte feste und breite Mauerpfeiler gestützt. Von Nierstein an erheben sich links des Rheins, bis Nackenheim hin, steile rothe Sandsteinhügel, an deren thonigsandigen Felspartieen der feurige Niersteiner Wein gedeiht. Diese aus Rothliegendem gebildeten Hügel sind an ihrem Fusse ebenfalls von Schutthalden begleitet.

Die rechtsrheinische Ebene, anfangs flach, weit hin den Ueberschwemmungen ausgesetzt, — wesshalb die darin liegenden Dörfer durch Erdwälle und Schleussen vor der Fluth gesichert werden mussten — steigt gegen Osten allmählig an, so dass sie auf dem Planum der Main-Neckarbahn beim Langer Bahnhof 42 Meter und bei Darmstadt 55 Meter höher als der Nullpunkt des Rheinpegels bei Mainz liegt. Bei Darmstadt und Eberstadt treten die Vorhügel des Odenwaldes in die Ebene herein, und von diesem Waldgebirge erhält sie auch hauptsächlich ihre Bewässerung. Eine mit kräftigen Eichen und Kiefern bestandene wellenförmige Sandfläche bedeckt den Norden der Section Darmstadt. Diese Sandfläche setzt auch noch in die daranstossende Section Rödelheim fort und liegt im Allgemeinen 7 bis 17 Meter, in einzelnen Hügeln 25 bis 28 Meter, höher als der Nullpunkt des Rheinpegels bei Mainz und entsprechend höher als der sie nördlich begrenzende Main. Wo sie den Fuss der aus der Section Dieburg hereinreichenden Berge berührt, versiegen in ihr die Wasserbäche; nur da, wo der Sand den unterlagernden Thon und festen Sandstein nicht sehr dick bedeckt, schleichen die Wasser oberirdisch in armen Bächen rheinwärts. Die Sandfläche hat durch zahllose vom Winde aufgehäufte Hügelchen (Dünen) wellenartige Oberfläche erlangt. Manche solcher Dünen wurden schon von den

Urbewohnern des Landes als Grabhügel benutzt, andere sind neuester Entstehung. Wo der Sand dünner liegt oder gänzlich fehlt, vielmehr thoniger Sand und Letten die Thalebene bilden, da rinnt, wie bei Weiterstadt, Wixhausen, Erzhausen u. s. w., das aus dem Dünenande wieder ausgetretene Wasser so oberflächlich, dass an vielen Stellen die Anlage von Kellern unter den Wohnungen unthunlich wird und sich viele Sumpfflächen bilden. Durch zahlreiche Gräben entwässert sind solche Sümpfe die Quellpunkte der dem Rhein aus der Ebene zuströmenden Bäche.

Kein einziger der in der Section entstehenden oder sie von Osten her erreichenden Bäche fällt in den Main, sie vereinigen sich vielmehr alle mit dem Rhein. Die sämmtlichen Wasser, mit Ausnahme der bei Eberstadt eintretenden Modau und des davon abgezweigten Sandbachs, rinnen in einem alten, die Section von Südost nach Nordwest durchziehenden Flussbette, in dessen Nähe der Landgraben künstlich hergestellt worden ist, zusammen, so dass dieser Landgraben die von Osten kommenden Wasser, von Hassloch, Königstädten, den Grund-, Geräths-, Wurzel-, Aepfel-, Heeg- und Zentbach, den Bächegraben und den Darm aufnimmt. Mit ihm verbinden sich auch die im Westen unfern des Rheinufer quellenden Wasser des Scheidgrabens von Goddelau, des Zugbachs und des Flurgrabens von Leeheim und Geinsheim. Alle diese zusammenrieselnden Wasser erhalten in der Nähe von Nauheim den Namen Schwarzbach, welcher sich nach kurzem Laufe Trebur vorüber bei Ginsheim dem Rheine zuwendet. — Ganz in dem Rheinthale befindet sich sohin in dieser Section das Stromgebiet des Schwarzbachs, dessen durch die Sanddünen vermittelten Quellsitze und Wasserscheiden sich dem rechten Rhein- und dem linken Mainufer nähern und dessen Gesamtneigung von Südost gegen Nordwest gerichtet ist.

Der Thalweg des Schwarzbachs respective des damit zusammenhängenden Landgrabens hat nur sehr geringes Gefälle und das ganze Stromgebiet ist so flach, dass die einzelnen Seitenzuflüsse durch nicht tief eingeschnittene Gräben untereinander verbunden werden konnten. Der grösste Theil des vom Landgraben und Schwarzbach durchschnittenen Landes ist sumpfig und torfig; besonders hervor tritt diese Beschaffenheit zwischen Goddelau, Eschollbrücken, Wolfskehlen, Griesheim, Dornheim, Büttelborn, Trebur und Astheim, im sogenannten Ried.

Der Rhein wurde auf seiner ganzen Länge eingedeicht, um die fruchtbare Ebene gegen die einreissenden und verschlammenden Fluthen zu schützen. Bei Hochfluthen von 4,5 bis 5 Meter staut der Rhein den über Trebur und Wallerstätten ebenfalls eingedeichten Schwarzbach an und überschwemmt die breite zwischen den Deichen liegende Niederung von Ginsheim bis Gross-Gerau.

Wie schon oben erwähnt ist die zwischen dem Thalwege des Schwarzbachs, des Landgrabens, dem Maine und Odenwalde ausgebreitete, von tiefem Flugsande bedeckte,  $3\frac{3}{8}$  □ Meilen umfassende Fläche grösstentheils mit Tannen-, Eichen- und Buchenwald bestanden und nur wenig bevölkert. In dem waldi-

gen Terrain und an dessen Saume liegen ausser der Residenz Darmstadt und den Fabrikorten Bessungen, Eberstadt und Pfungstadt mit zusammen 38,960 Einwohnern nur die kleinen ackerbautreibenden Orte Erzhausen, Mörfelden, Königstädten und Hassloch mit zusammen 3150 Einwohnern. Das unbewaldete durch den Zentbach bewässerte Sandgebiet ( $1\frac{1}{2}$  □ Meilen gross) ist zum Theil fruchtbarer Acker- und Wiesenboden, worauf die Orte Arheilgen, Wixhausen, Gräfenhausen, Schneppenhausen, Weiterstadt, Braunshard, Worfelden, Klein-Gerau, Gross-Gerau, Nauheim, Dornberg, Büttelborn mit 10,890 Einwohnern dicht gedrängt liegen. Die vom rechten Rheinufer übrigbleibende Fläche mit unbewaldetem Torf-, Klei- und Marschboden umfasst  $3\frac{5}{16}$  □ Meilen Fläche und ernährt in 17 grossen und 2 kleineren Ortschaften sowie 16 grösseren Höfen 20,930 Einwohner durch den Feldbau. Auf den  $1\frac{5}{16}$  □ Meilen des linken Rheinufers wohnen in 6 Ortschaften (darunter eine Stadt) 8140 Einwohner, welche sich vorzugsweise mit Acker- und Weinbau, jedoch auch mit Schiffahrt und mancherlei Fabrikbetrieb befassen. Der Rheinstrom bedeckt etwa  $\frac{1}{8}$  □ Meile. Vier Eisenbahnen und eine grosse Anzahl gut chaussirter Wege und Landstrassen durchschneiden die Section und vermitteln den Verkehr mit dem Rheine und Maine.

In der Section Darmstadt finden wir ausser den crystallinischen Silicatgesteinen des Odenwaldes noch das Rothliegende, mehrere Glieder der oligocänen und pliocänen Tertiärformation, mehrere quartäre Bildungen und einen Basalt.



## I. Crystallinische Silicatgesteine.

Die in der Section Darmstadt auftretenden crystallinischen Silicatgesteine wurden schon mit denen der Section Dieburg\*) verbunden beschrieben, wesshalb dahin verwiesen wird. Es sei nur in Kürze erwähnt, dass Granit (58), Granulit (55), Syenit (59) und Grünschiefer (59 a), die von Darmstadt bis Eberstadt reichende Hügelpartie zusammensetzen, dass die Gesteine in schmalen Zonen neben einander angeordnet von Südwesten nach Nordosten streichen und zum Theil tief herein in Grus aufgelöst hier und da durch wollsackförmige Felsstücke gekrönte Hügel bilden (Bessungen, Ludwigshöhe).

Die crystallinischen Gesteine fallen in sehr steilem Absturze unter das Diluvium und die Alluvionen des Rheinthals ein; nur an einer Stelle zwischen Darmstadt und Bessungen lagert sich das Rothliegende an sie an, und zwischen Bessungen und Eberstadt schieben sie sich in flacherer Böschung von Sand und Grus bedeckt weit bis gegen die Main-Neckar-Eisenbahn vor. Es scheint als ob eine nordsüdlich gerichtete Verwerfung die Gesteine betroffen und den im Thale liegenden Theil um mehr als hundert Meter gesenkt hätte, während die andere Lippe der Verwerfungskluft erhöht blieb. In der Nähe des Bessunger Teichs umschliesst der Grünschiefer einen schmalen unbauwürdigen Schwerspathgang. — Der im Terrain vorkommende, dem Granulit und Grünschiefer in Sphäroiden und Lagerstöcken beigefügte Felsit und Felsitporphyr (55) wird als Chausseebaumaterial geschätzt. Der Felsit ist eine Modification des Granulits und führt nicht selten punktfeine Granaten, Epidot und Quarzcrystalle eingesprengt.

## II. Rothliegendes der Dyasformation. (11.)

(Todtliegendes).

In der Nähe von Darmstadt ruht das Rothliegende unmittelbar auf dem crystallinischen Silicatgesteine; es ward entblösst bei Brunnengrabungen in der Nähe der Hochstädter'schen Tapetenfabrik, gegenüber der Reiterkaserne und in

---

\*) Darmstadt 1861.



der neuen Wilhelmstrasse vor dem Neckarthore. Ueberall besteht das Gestein aus einem feinkörnigen grünlich-, grau- und rothgestreiften Sandsteine mit untergeordneten Bänken von dichtem, Schwefelkies enthaltenden Thonmergel. Die Schichten fallen in flacher Neigung gegen Westen ein, müssen aber durch eine Verwerfung abgerissen und verschoben sein, weil sie sich an tiefer gelegenen Stellen, wie im Hofe der Hochstädter'schen Fabrik, selbst 20 Meter unter der Oberfläche nicht mehr auffinden liessen. In diesen Tiefen herrschte immer noch der Sand, welchen ich, weil hier und da Reste von *Elephas primigenius* darin aufgefunden wurden, als eine jüngere Diluvialbildung ansehe.

Auch nördlich von Darmstadt ist das Rothliegende sehr tief niedergesunken; Bohrungen, welche in der Nähe der Bahnhöfe und da, wo sich die nach Aschaffenburg von der nach Mainz führenden Eisenbahn trennt, ausgeführt wurden, haben erst bei 64 Meter Spuren dieser älteren Sedimentformation erreicht. — An diesen Punkten wird das Rothliegende durch Thon und Sand mit braunkohlenähnlichen Einlagerungen bedeckt, welche auch noch auf den Wiesen am Rutsch- oder Heegbache bei Erzhausen hervortreten. Diese Thone und Sande ziehe ich vorläufig zur pliocänen Tertiärformation. Thierische Versteinerungen wurden allerdings darin nicht gefunden, die mit den Braunkohlen verbundenen Hölzer gehörten *Quercus* und *Salix* an; dass sie aber das Rothliegende bedecken, scheint zweifellos, weil sich in ihren tiefsten Partien rothe glimmerreiche Thone vorfinden, die aufgelösstem Schieferthone dieses älteren Gesteins täuschend ähnlich sind. Die Sandmassen, welche in der bewaldeten Umgebung von Mörfelden und bis über den nordöstlichen Theil der Section hinaus verbreitet sind, liegen unmittelbar auf dem Rothliegenden, wie die zwischen der Eisenbahnstation Isenburg und Frankfurt stattgehabten Ausgrabungen erschlossen haben. Da wo sich der Uebergang der linksmainischen Maiuz-Frankfurter über die Main-Neckarbahn befindet, liegt jedoch zwischen dem Sande und dem Rothliegenden wieder ein blauer, entschieden zu den Litorinellen-Schichten des Mainzer Tertiärbeckens gehörender Thon.

Zwischen Isenburg und Frankfurt (Section Offenbach-Frankfurt) stehen einzelne Blöcke des Rothliegenden im Planum der Main-Neckarbahn, die meisten und geschlossenen Partien aber finden sich 3 bis 4 Meter tiefer unter grobem Kiese und feinem Sande. Die Schichten sind dem Langer Rothliegenden (Section Offenbach-Frankfurt) vollkommen gleich und fallen mit 4 bis 5 Grad nordwestlich ein. Der Sandstein ist thonig, feinkörnig, mit gröberem Glimmerreichen Schichten wechselnd, dunkelroth. Der ihn bedeckende Sand scheint nicht weit transportirt; er möchte in nicht grosser Entfernung aus dem Zerfallen des Rothliegenden entstanden sein; die oberen Partien sind Dünensand, wie er sich im Main- und Rheinthale noch unter unseren Augen anhäuft. Noch an einer anderen Stelle, in dem zwischen Rüsselsheim und Bauschheim (unserer Section) längs der Main-Rheinbahn befindlichen Wäldchen kommen beim Kiesgraben so grosse und so viele Stücke des Rothliegenden zum Vorscheine, dass dessen Vorhandensein in nicht zu grosser Tiefe vermuthet werden darf. Unter

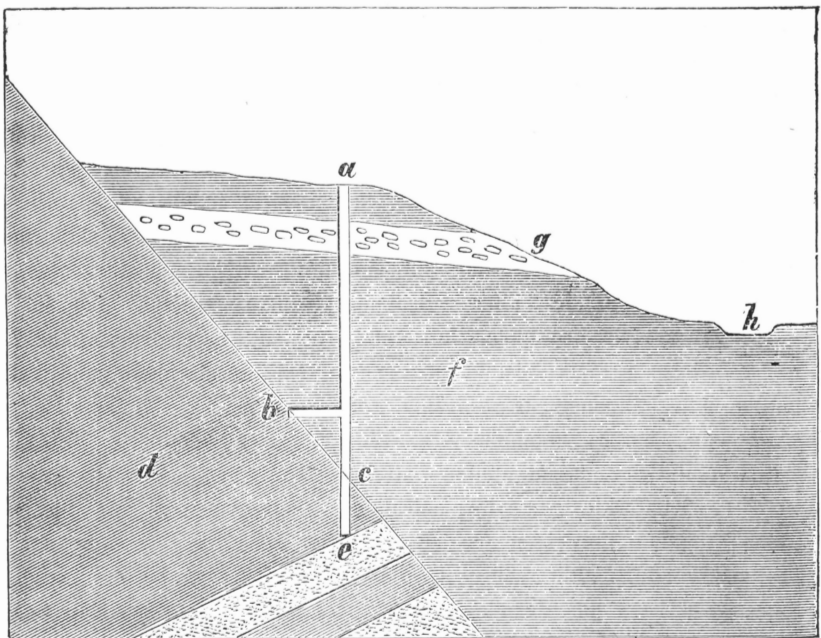
den nahen Litorinellenkalkschichten von Bauschheim soll es nach Mittheilungen des Herrn Bergmeister Jäger zu Dorheim wirklich anstehend getroffen worden sein. Auch in dem rechtsmainischen Orte Wicker (Section Rödelheim), in der Nähe von Hochheim, Flörsheim, sah ich vor Kurzem so grosse und scharfkantige Stücke des Rothliegenden in so belangreichen Massen gelegentlich einer Weinbergsrodung in der Nähe des Ortes gewinnen, dass ich an dem Vorkommen dieser Formation nahe unter Tage nicht zweifeln kann. Ich vermuthe, dass hier ein steiler aber kleiner Felskopf aus den Cyrenenmergeln hervortritt, wie im Mainthale bei Offenbach und Hochstadt (Section Frankfurt, Offenbach). Alle diese Vorkommen des Rothliegenden bezeugen dessen Vorhandensein in den unteren Regionen, die Schichten von Vilbel, Langen, Darmstadt hängen mit den linksrheinischen bei Bingen, Nackenheim und Nierstein ununterbrochen zusammen, sind aber durch Verschiebungen (Hebungen) in Stücke zerfällt und beträchtlich verworfen.

Im Strombette des Rheins selbst begegnen wir dem Rothliegenden am Kisselwörth bei Nackenheim und in dem diese Insel von dem linken Ufer trennenden Flussarme. Auf dem Kisselwörth wurden die festkörnigen Conglomerate und Sandsteine, welche sich bei Nackenheim in den obersten Partien der Formation finden, gebrochen und werden bei sehr niedrigem Wasserstande jetzt noch entblöst. In dem Flussarme zwischen dieser Insel und dem linken Ufer fasst kein Anker, weil der Boden des tiefen Stromtheils aus glattem, festem Fels besteht. Auf dem linken Rheinufer endlich steht zwischen Nackenheim und Nierstein das Rothliegende in steilwandigem Hügel hoch hervor und verbreitet sich weit in die Section Mainz bis Dexheim, Schwabsburg, Lörzweiler und Bodenheim. Der südliche Abhang des rothen Bergs bei Nierstein, welcher grösstentheils in die Section Mainz fällt, sowie der Obstabhang desselben in der Section Darmstadt bieten bei ihrer Schroffheit die beste Gelegenheit, das Gestein genau kennen zu lernen. Bei Dexheim, jenseits des Thals von Schwabsburg (Section Mainz), finden sich immer noch rothe Sandsteine, bedeckt von mächtigen Lehmablagerungen. Sie legen sich mit abweichender übergreifender Lagerung auf ein bei Dexheim am Monzenberge und Herrenberge hervortretendes älteres Sediment-Gestein, welches ich im Notizblatte des Vereins für Erdkunde (Juli 1863, Nr. 19), beschrieben habe.

Dieses ältere Gestein besteht aus schwarzem Kieselschiefer und kalkigem Thonmergel mit Paludinen, *Cyathites confertus* Stbg., Holzresten, *Calamites* sp. etc., deren Schichten  $3\frac{1}{2}$  Uhr streichend, 60 bis 70° nördlich und südlich einfallend, einen steilen Sattel bilden. Der Kieselschiefer enthält Schwefelkies, Kupferkies und Arsenicalkies eingesprengt. Vor diesen zur Steinkohlenformation gehörigen Schichten steigt ein Melaphyr aus der Tiefe, welcher zum Theil in eine gelbrothe, blasige, quarzhaltige Felsart zersetzt ist. Am Herrenberge liegt das Rothliegende 4 Meter dick in horizontalen Schichten auf den Schichtenköpfen dieser älteren Formationen. Das Rothliegende von Nierstein streicht *hora*  $5\frac{3}{4}$  bis 6 und fällt 23° nördlich ein. Die tieferen

Partien sind weiss und grünlich gefleckter und gestreifter thonreicher rother Sandstein und Schieferletten, denen nach oben einige festere Sandsteinbänke von 0,5—1 Meter Dicke folgen. Die rothen Schieferthone wechseln darauf mit grünlichweissen in 0,25 bis 0,5 Meter dicken Bänken, es folgen Conglomeratbänke und leicht zerreibliche thonige Sandsteine, bis auf die Höhe des Bergs. An der dem Rheine zugekehrten Ostseite des Bergs liegen diese Schichten nördlich geneigt vor uns, es folgen ihnen neue, unter denen sich eine feste Conglomeratschicht von 0,75 Meter Dicke auszeichnet. Die letztere, anfänglich auf der Höhe des Bergs anstehend, senkt sich bei Nackenheim tiefer und ist in den Hohlwegen und Thlrisen um diese Ortschaft, namentlich am Wege nach Lörzweiler und nach dem Kapellchen auf dem rothen Berge, sehr gut zu beobachten. Es ist dieselbe Bank, welche auf der Rheininsel Kisselwörth gebrochen ward. Ueber ihr folgen noch sehr weiche rothe Schieferletten und rother thoniger Sand. Die Mächtigkeit der Formation beträgt an 150 bis 160 Meter. Das Gestein ist überall gebräg und wird nur durch die ihm eingelagerten festeren Bänke in seiner steilen Böschung gehalten. Der Fuss des Bergs ist gegen den Rhein hin mit einem dicken Schuttkegel überlagert; nur an einer Stelle, am Reisenberge und am Hipping bei Nierstein, wird das Rothliegende von den Gesteinen der Tertiärformation bedeckt und hier fehlt der Schuttkegel an seinem Gehänge.

Am Hipping ward angeblich nach Steinkohlen ein Versuchsschacht abgeteuft, mit welchem folgende Lagerungsverhältnisse ermittelt wurden:



a. Schacht am Hipping. b. Querschlag. c., d. Rothliegendes. e. Sandsteinbank. f. Meeresthon. g. Kalkseptarien. h. Rhein.

Der Schacht a liegt 23 Meter über dem Rheinspiegel, etwa 250 Meter vom Ufer entfernt, und ist in einem blaugrauen Mergel angesetzt, welcher, ein Aequivalent des Alzeyer Meeressandes, der untersten Abtheilung der Mainzer Tertiärformation angehört. In diesem Mergel ging man bis 34 Meter nieder und lenkte dann gegen Westen ein Ort b ab, welches bei 8 Meter schon in den rothen Sandstein kam, der hier mit einer weissen Thonschicht von 0,25 Meter Dicke überzogen war, dessen Schichten aber *hora*  $5\frac{3}{4}$  streichend  $23^{\circ}$  nördlich einfielen. Der Schacht erreichte bei c, noch 10 Meter tiefer als b, ebenfalls das Rothliegende, welchem ebenfalls eine weisse Thonschicht aufgelagert war. Das Rothliegende bestand anfänglich aus rothem Schieferthon; als man dann bei 51,25 Meter unter Tage eine Sandsteinbank antraf, füllte sich der Schacht bis zum Rheinspiegel mit Wasser an. Diese Arbeit hat wenigstens die Grenzlinie zwischen dem Tertiärgesteine und dem Rothliegenden gut aufgedeckt und gibt uns Nachricht, dass die Schichten des letzteren mit einer  $45^{\circ}$  steil abfallenden Böschung in das Tertiärmeer hereinragten. Dieser Umstand erklärt denn auch genügend die eigenthümliche Fauna des hier vorliegenden tertiären Meeresthons, von welcher weiter unten die Rede sein wird.

Wir sehen in dieser steilen Böschung gegen das Tertiärmeer eine alte Verwerfungsfläche, welche sich in dem steilen Gehänge des rothen Bergs bis gegen Nackenheim nordsüdlich fortsetzt, dort aber durch eine andere ostwestliche Verwerfung gekreuzt wird. Diese beiden Spalten begrenzen das Rothliegende gegen das Rheinthal, die letzte aber verschob das tiefer im Rhein liegende Stück weniger stark, wenigstens hat sie die nordöstliche Lippe des Rothliegenden nur bis zum Rheinspiegel verrückt, während die erstere die östliche um mindestens 25 Meter tiefer senkte. Beide Senkungen fanden vor der Ablagerung des oligocänen Meeresthons von Nierstein statt. Das Stück von Nackenheim gegen Trebur und Langer Bahnhof hin ward nicht vom Tertiärmeere bedeckt, letzteres bildete vielmehr bei Nierstein eine schmale nicht weit nördlich reichende Bucht, welche das Rothliegende von Schwabsburg bis Nierstein begrenzte und sich mit dem Meeresarme vereinigte, welcher die auf der rechten Rheinseite bei Heppenheim und Starkenburg anstehenden marinen oligocänen Sandsteine ablagerte.

Das Rothliegende wird an der Schmidt bei Nierstein von einem bemerkenswerthen Basaltgange durchsetzt, ohne dass seine Schichtung dadurch wesentlich gestört worden wäre. Der Basalt, von welchem weiter unten gesprochen wird, stieg auf einer Spalte auf und wirkte kaum auf das Nebengestein. Nur wenige Zolle tief ist der rothe Schieferthon zu einer dunkelbraunrothen, festeren, steinigten Masse gefrittet.

Versteinerungen wurden in diesem Rothliegenden noch nicht bemerkt. Es liefert einen schweren thonigen Boden, welcher jedoch für die kalkigen

Ländereien der Umgegend als Thonmergel dient. In den sandigen felsigen Partien gedeiht, wenn sie mit Thon gemischt werden ihrer dunklen Farbe wegen der Weinstock sehr gut.

### III. Tertiärformation.

Die oligocänen Schichten des Mainzer Tertiärbeckens treten auf dem linken Rheinufer zwischen Guntersblum und Nierstein in die Section Darmstadt herein und finden sich auf dem rechten Rheinufer nur in einer kleinen isolirten Partie bei Bauschheim. — Sie umfassen rein meerische, brackische und rein limnische Sedimente, welche durch die bedeutenden Steinbrüche bei Oppenheim und Nierstein, sowie durch Schacht- und Bohrlochsabteufen daselbst, höchst vollkommen aufgeschlossen worden sind. Der Beschreibung der einzelnen Abtheilungen lasse ich mehrere Profilingaben vorausgehen, von denen das eine im Steinbruche der Herren Amend und König am Kreuze bei Oppenheim gemessen ist, während einige andere bei Oppenheim, Nierstein, Guntersblum, Dexheim, Laubenheim, Weisenau und Bauschheim aufgenommen wurden.

#### 1. Profil am Kreuze bei Oppenheim, (gemessen im Juli 1863.)

Oben.

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Lehm mit <i>Succinea oblonga</i> Drp., <i>Bulimus radiatus</i> Brug. u. a. jetzt lebenden Landschnecken und Septarien.<br>Alluvium . . . . .   | 1,25 Meter. |
| 2. Lehm mit Backenzähnen von <i>Elephas primigenius</i> Bl.<br>Diluvium . . . . .   | 1,50 „      |
| 3. Gerölle von diversen Gesteinen, namentlich Quarz, Kiesel-<br>schiefer und Sandstein. Aelteres Diluvium . . . . .   | 0,75 „      |
| 4. Dünnpaltiger Sandstein mit <i>Cyrena Faujasi</i> Desh. und<br><i>Litorinella acuta</i> . . . . .   | 0,50 „      |
| 5. Fester, grobkörniger Sandstein mit <i>Unio pachyodon</i> L d w g.,<br>obenher mit kalkigen Concretionen (Septarien) mit Quarz<br>und Granitgeschieben, viel Glimmer und Kaolin. Oligocän   | 3,00 „      |
| 6. Sand mit viel Glimmer, dünn geschichtet, mit <i>Unio pachyodon</i><br>L d w g., <i>Litorinella obtusa</i> S d b g r., zuweilen über-<br>gehend und verwachsen mit . . . . .  | 1,00 „      |
| 7. dolomitischem Kalkstein, worin <i>Neritina callifera</i> ,<br><i>Cyrena Faujasi</i> Desh., <i>Litorinella obtusa</i> S d b g r.,<br><i>L. acuta</i> Drp., <i>Cerithium plicatum</i> L m k., stellenweise<br>vertreten durch Thon . . . . . | 0,25 „      |

Weiter nördlich geht diese dünne Schicht aus; der Sand ruht unmittelbar auf Nr. 8.

- |     |   |      |        |
|-----|---|------|--------|
| 8.  | Poröser Conferven- und Algenkalk mit vielen Land-<br>schnecken, namentlich <i>Helix Moguntina</i> Desh., var.<br><i>major</i> und var. <i>splendidæformis</i> , mit <i>Litorinella acuta</i><br>und <i>L. obtusa</i> , <i>Neritina fluviatilis</i> L. . . . .   | 5,00 | Meter. |
| 9.  | Dichter Kalkstein von gelber Färbung mit <i>Cyrena</i><br><i>Faujasi</i> , <i>Tichogonia Brardi</i> Brongn., <i>Neritina calli-</i><br><i>fera</i> Sdbgr., <i>Limneus bullatus</i> v. Klein, <i>Cerithium</i><br><i>plicatum</i> , var. <i>enodosum</i> , <i>Cer. submargaritaceum</i><br>A. Braun, <i>Litorinella acuta</i> und <i>obtusa</i> . . . . .  | 2,50 | „      |
| 10. | Dichter Kalkstein von grauer Färbung mit denselben<br>Versteinerungen; ausserdem aber mit <i>Perna plicata</i><br>Ldwg., <i>Perna Soldani</i> A. Braun, von <i>Perna Sand-</i><br><i>bergeri</i> Desh. durch den Bau des Schlosses und die<br>Gestalt wesentlich abweichend, <i>Cyrena donacina</i> A. Braun,<br><i>Cyrena sp.</i> dünnchalig und klein, sonst in der Gestalt<br>sehr nahestehend der <i>C. semistriata</i> Desh., <i>Cytherea</i><br><i>incrassata</i> Sow., var. <i>obtusangula</i> Sdbgr., <i>Cytherea</i><br><i>splendida</i> Merian, <i>Litorina Moguntina</i> A. Braun,<br><i>Stenomphalus cancellatus</i> Thom., <i>Litorinella helicella</i><br>A. Braun, <i>Helix oxystoma</i> Thom., <i>Glandina lubricella</i><br>A. Braun, <i>Cypris sp.</i> . . . . .  | 5,00 | „      |
| 11. | Oolithische loskörnige Kalksteine . . . . .   | 1,75 | „      |
| 12. | Feinkörniger fester oolithischer Kalkstein . . . . .  | 2,00 | „      |
| 13. | Loskörniger Oolith mit <i>Cerithium Lamarcki</i> Desh.,<br><i>C. plicatum</i> var. <i>enodosum</i> , <i>Galeotti</i> , <i>pustulatum</i> , <i>mul-</i><br><i>tinodosum</i> ; <i>C. submargaritaceum</i> , <i>Litorina Moguntina</i> ,<br><i>Cytherea incrassata</i> , <i>Mytilus socialis</i> , <i>M. Fau-</i><br><i>jasi</i> Brongn., <i>Litorinella obtusa</i> und <i>helicella</i> , <i>Helix</i><br><i>oxystoma</i> ; <i>H. pulchella</i> Müller, <i>H. disculus</i> A. Braun,<br><i>H. deflexa</i> Thom., <i>H. subcarinata</i> A. Braun,<br><i>H. subverticillus</i> Sdbgr., <i>H. hortulana</i> Thom., <i>Po-</i><br><i>matias labellum</i> Thom., <i>Cyclostoma bisulcatum</i> Ziehl.,<br><i>C. pupa</i> A. Braun, <i>Pupa retusa</i> A. Braun, <i>Bulimus</i><br><i>gracilis</i> A. Braun, <i>Glandina subsulcosa</i> und <i>Sand-</i><br><i>bergeri</i> Thom., vielen Holzresten und Conferven-<br>incrustationen . . . . . | 2,50 | „      |
| 14. | Grauer körniger Kalkstein mit <i>Corbulomya elongata</i><br>Sdbgr., <i>Pinna rugata</i> Ldwg., <i>Cerithium margarita-</i><br><i>ceum</i> Brocchi und <i>C. plicatum</i> var. <i>intermedium</i> ,<br><i>Stenomphalus cancellatus</i> , <i>Bulla sp.</i> , <i>Helix subver-</i><br><i>ticillus</i> Sdbgr., zerbrochene und abgeriebene Exemplare  |      |        |

- von *Cerith. submargaritaceum*, *C. plicatum enodosum*,  
*Galeotti*, *multinodosum*, von *Cyrena*, *Cytherea*, *Perna*  
 und *Litorinella* . . . . . 2,25 Meter.
15. Dünne Sandsteinbank mit *Stenomphalus cancellatus* . . . . . 0,05 „
16. Blauer Thon mit thonigem Kalksteine in Knollen und  
 Septarien . . . . . 2,50 „
17. Körniger Kalkstein aus Muschelbruchstücken und Kalk-  
 sand, mit *Corbulomya elongata* und *Pinna rugata* in  
 nicht abgeriebenen Stücken, fester Baustein . . . . . 2,00 „
18. Gelber und schwarzer Kalk mit denselben Versteinerun-  
 gen und abgeriebenen eingespülten Stücken von *Perna*  
*Soldani*, *Cerithium submargaritaceum* und anderen  
 Cerithien, *Nerita rhenana* Thom. . . . . 2,50 „
19. Schwarzer Thon mit Pflanzenresten und Holzstücken . . . . . 1,50 „
20. Sandstein mit *Palæostrobis n. sp.* . . . . . 0,50 „
- In Bohrlöchern weiter unter der Thalebene:
21. Grauer Thon mit Kalkgeoden (Septarien), Gyps und  
 Schwefelkies, *Diplodonta fragilis* A. Braun, Pteropoden-  
 schalen (*Tentaculites maxinus* Ldwg.), Poecilopoden,  
 Fischresten, Foraminiferen . . . . . 40,00 „
22. Rothliegendes. Dyasformation.

Dieses Profil zeigt deutlich, wie sich die oligocäne Formation des Rhein-  
 thals von der Tiefe nach oben allmähig aus rein marinen Sedimenten in  
 rein limnische umändert und dass diese Abtheilung der Tertiärformation in  
 zwei durch Süßwasserschicht getrennte Abtheilungen zerfällt. Wir stehen hier  
 offenbar an der Einmündung eines grösseren Flusses in den alten oligocänen  
 Meerbusen und sehen, wie sich die Fauna gleichzeitig mit der Verschiebung  
 des Flussdelta's in das Meer allmähig veränderte. Die zahlreichen eingespül-  
 ten Landschnecken und Hölzer bezeichnen die Flussmündung, wie auch  
 die in den tieferen marinen Absätzen vorkommenden Bruchstücke von Brack-  
 wasserthieren.

Wenden wir uns etwas wenigens nördlich, so finden wir in benach-  
 barten Steinbrüchen die sämtlichen Schichten wieder, wir bemerken aber,  
 dass sie sich in tieferer Lage befinden, weil die gesammte Formation durch  
 in *hora* 11 bis 12 streichende, jetzt durch Kalksinter erfüllte Verwerfungs-  
 spalten treppenstufenartig nach der Tiefe verschoben ist. Die Sandstein-  
 schicht Nr. 5 findet sich in Folge solcher Verwerfungen am Galgenberge zwischen  
 Oppenheim und Nierstein in 10 bis 12 Meter tieferem Niveau, als die Cerithien-  
 und Pernaschicht Nr. 10 auf der Höhe zwischen Oppenheim und Dexheim  
 (Section Mainz). Die Verwerfung beträgt sohin mehr als 24 Meter. Nördlich  
 von den Steinbrüchen am Kreuze bei Oppenheim verschwinden Sand und Sand-  
 stein Nr. 5 und 6 allmähig, die unter ihnen liegende schwache Bank Kalk  
 mit *Cyrena Faujasi* wird gänzlich von porösem Confervenkalk mit *Litorinella*

*obtusa* und *acuta*, sowie mit *Tichogonia Brardi* und vielen eingespülten *Helices* ersetzt. — Jenseits des Bachthales von Nierstein, welches im blauen Letten mit Bruch- und Rollstücken von *Cytherea incrassata*, *Cyrena semistriata*, *Cerithium submargaritaceum* und *C. plicatum* jedoch mit unverletzten Schalen von *Leda Deshayesiana*, eingeschnitten ist, wurde am Reisseberge durch Steinbruchbau folgendes Profil entblösst:

### Profil 2. im Steinbruche am Reisseberge bei Nierstein.

Oben.

1. Sandiger Lehm mit <i>Bulimus radiatus</i> . Alluvium . . . . .	4,00	Meter.
2. Lehm mit <i>Elephas primigenius</i> . Diluvium . . . . .	1,00	„
3. Weisser glimmerreicher Sand. Oligocän . . . . .	0,50	„
4. Incrustationen von Conferven und Schleipen mit <i>Cerithium plicatum</i> , <i>Tichogonia Brardi</i> , <i>Cyrena Faujasi</i> , <i>Litorinella obtusa</i> , <i>L. helicella</i> und <i>L. acuta</i> , <i>Helix oxystroma</i> , <i>Cyclostoma bisulcatum</i> , <i>Bulimus gracilis</i> , <i>Pomatias Labellum</i> Thom. u. s. w. . . . .	2,50	„
5. Fester zelliger Kalk mit <i>Perna Soldani</i> und <i>Perna plicata</i> Ldwg., <i>Cyrena donacina</i> , <i>Cytherea incrassata</i> , <i>Tichogonia Brardi</i> , <i>Modiola angusta</i> , <i>Cerithium plicatum</i> und <i>C. submargaritaceum</i> , <i>Stenomphalus cancellatus</i> , <i>Litorinella obtusa</i> und <i>Helices</i> . . . . .	5,00	„
6. Mehlkalk mit zahllosen <i>Cerithium plicatum</i> verschiedener Varietäten und dicken fast nur aus Schalen von <i>Mytilus socialis</i> und <i>Stenomphalus cancellatus</i> bestehenden Bänken . . . . .	4,00	„
7. Kalk mit <i>Corbulomya elongata</i> und <i>Stenomphalus cancellatus</i> , auch <i>Cerithium plicatum</i> var. <i>intermedium</i> und Bruchstücken von <i>Cerithium submargaritaceum</i> und <i>Perna</i> etc. . . . .	1,50	„
8. Blauer Thon und Mergel.		

Nur etwa 300 Meter weiter nördlich ist im daselbst anstehenden Meeresletten des Mainzer Tertiärbeckens der vorher schon erwähnte Schacht abgeteuft. Nach eingezogenen Erkundigungen fand sich folgende Lagerung:

### Profil 3. am Hipping bei Nierstein.

1. Lehm und rother sandiger Letten. Alluvium ; . . . . .	2,25	Meter.
2. Hellgrauer Letten mit 0,25 bis 0,5 Meter dicken Kalkknollen (Septarien), worin Bitterspath und Schwefelkies. Meeresletten. . . . .	6,75	„
3. Kalkschicht aus Bruchstücken von <i>Cerithium</i> und <i>Mytilus</i> bestehend . . . . .	0,25	„



4. Schwarzer Letten und Schieferletten mit viel Schwefelkies und kleinen Gypsrosetten, darin Reste von Fischen, Schalen von *Tentaculites maximus* Ld'wg., von Peccilopoden, von *Lucina tenuistria*, *Luc. squamosa*, *Diplodonta*, *Corbula subpisiformis*, häufig Foraminiferen und Pflanzenreste . . . . . 15,00 Meter.

5. Rothliegendes.

Wenden wir uns vom Steinbruche am Kreuz südlich gegen die Stadt Oppenheim, so finden wir die Kalkschichten in Folge einer, theils durch Verwerfung, theils durch 2 bis 3<sup>o</sup> steiles nördlich gerichtetes Einfallen, begründeten Neigung höher gelegen als im Norden. Durch diese Lagerungsstörung sind die *Perna* führenden Kalkbänke unter der Ruine Landskron etwa 15 Mtr. und jenseits Oppenheim ungefähr 40 Meter höher angeordnet als im Steinbruche am Kreuze (Profil 1. Nr. 10.)

Profil 4. Steinbrüche an der Landskron in Oppenheim.

In der die Ruine Landskron nördlich begrenzenden tiefen Schlucht am Schiesshause liegt der Lehm mächtig auf den lockeren, hellfarbigen Confervencrustationen mit *Cerithium submargaritaceum* und *Litorinella obtusa*, welche mit oolithischen Kalken wechsellagern und in Steinbrüchen aufgeschlossen eine Gesamtmächtigkeit von 15 Meter besitzen. Unter dem loskörnigen Oolith liegt 1,25 Meter thoniger Cementkalk, alsdann folgen 4,5 Meter festere Kalksteine mit *Cytherea incrassata*, *Perna Soldani*, *Mytilus socialis*, *Cerithium submargaritaceum*, *C. plicatum* in verschiedenen Varietäten, *Cyrena donacina* u. s. w.; dann 2,5 Meter dunkelblauer körniger Kalkstein mit *Pinna rugata*, *Corbulomya elongata*, *Stenomphalus cancellatus*, *Cerithium margaritaceum*. Dieser Kalk ruht auf 3,5 Meter dicker Sandschicht, worin dieselben Versteinerungen sich befinden, darunter Letten mit Kalkseptarien und Sandsteinplättchen, 25 Grad nordöstlich einfallend. Die Pinnaschicht liegt am Schiesshause in den Steinbrüchen des Herrn Scheer 24 Meter über dem Rheinspiegel; im Profile 1. nur etwa 4 Meter. Wir bemerken eine grosse Uebereinstimmung mit dem Profil 1., die oberen Sandschichten sind jedoch hier fortgespült; sie treten erst wieder in grösserer Höhe jenseits der Landskrone auf, wo sie in Sandgruben 5 bis 6 Meter mächtig anstehen.

Profil 5. Steinbrüche und Brunnenstube in den Weinbergen südwestlich Oppenheim.

Zu oberst Alluviallehm, darunter 3 bis 4 Meter hellgrauer Thon, welcher als eine Zwischenlage der oligocänen Formation anzusehen ist, aber sich in den Thongruben in einem stark aufgelösten Zustande befindet, so dass darin keine Versteinerungen bemerklich geblieben sind. Dieser Thon bedeckt dünnplattige dichte hellgelbe Kalksteine, worin *Perna Soldani*, *Mytilus socialis*, *Cerithium plicatum* var. *pustulatum* und *enodosum*, *intermedium*

und *Cer. margaritaceum* vorkommen. Ihre Mächtigkeit ist in einem Steinbruche auf 3 Meter Tiefe aufgedeckt; sie ruhen auf Letten, unter welchem etwas weiter unten die an 100 Meter lange stollenartige Brunnenstube für den Röhrenbrunnen der Stadt Oppenheim eingetrieben wurde. Diese Brunnenstube ist in einem versteinungslosen dichten gelben Kalksteine ausgehauen, welcher nach der Höhe des Bergs von einer die schwache Quelle zuleitenden Kluft durchschnitten wird.

Unterhalb der Brunnenstube hat ein Bergrutsch wie bei Dienheim einen grossen Theil des Terrains mit Schutt und Lehm bedeckt, darunter aber trafen Bohrlöcher im Garten des Herrn Apotheker Koch den Meeresletten noch 38 Meter mächtig an. Da das Bohrloch 10 Meter über dem Rheinspiegel angesetzt war, so reicht der nicht durchbohrte Meeresletten noch mehr als 28 Meter unter die Rheinhälebene; er steht aber am Gehänge des Hügels bis an die Brunnenstube etwa 60 Meter hoch an, so dass seine Gesamtmächtigkeit hier etwa 100 Meter betragen dürfte.

Das steile Gehänge der Hügel über Dienheim, da wo der Erdrutsch stattgefunden hat, bis nach Guntersblum an die Grenze der Section Darmstadt besteht aus Cerithienkalk, mit *Perna Soldani*; auch noch südlich von Guntersblum in der Section Worms wird solcher gebrochen. Ueber Ludwigshöhe legt sich der eigentliche Litorinellenkalk mit *Litorinella inflata* A. Braun und *Litorinella acuta* an und geht unter Lehm, Eisen-Bohnerz, Sand und Sandstein verborgen in die Section Mainz über. Im Guntersblumer Feld am Wege nach Dexheim dicht an der Grenze der Section bemerkte ich in einem Steinbruche folgendes

#### Profil No. 6.

Lehm mit <i>Bulimus radiatus</i> (Alluvium) . . . . .	3,30	Meter.
Brauner Letten mit Bohnerzen (wahrscheinlich Miocän)	}	2,00 „
Quarz-Sand mit Brauneisensteinknollen . . . . .		
Sandstein ohne Glimmerblättchen, kalkig thonig . . . . .		
Blauer Thon . . . . .	0,50	„
Kalk mit <i>Tichogonia Bardi</i> , sehr kleine Varietät, und <i>Litorinella acuta</i> und <i>inflata</i> , dünnplattig, gelb von Farbe. — Oligocäner Litorinellenkalk . . . . .	1,00	„
Kalk mit gleichen Versteinerungen und mit vielen <i>Helix</i> <i>moguntina</i> , durch Manganoxyde schwarz gefärbt in Knollen abgesondert . . . . .	0,50	„
Confervenkalk in starke Bänke abgesondert, porös mit <i>Litorinella inflata</i> . . . . .	7,66	„
Blauer Letten.		

Darunter soll Kalk mit Cerithien folgen, welcher aber im Wasser liegt und deshalb nicht abgebaut werden kann. Die Litorinellenschichten fallen 6 bis 10<sup>0</sup> gegen Westen ein.

Am Wege nach Dexheim weiter fort wird der Litorinellenkalk in vielen tiefen Steinbrüchen gewonnen; überall verbirgt er sich unter Sandstein, Sand und Bohnerzen. Im Süden, in der Section Alzey, entwickeln sich die Bohnerze und Sandsteine zu grösserer Mächtigkeit über dem Litorinellenkalke, sie bilden eine von dem letzteren zu trennende vielleicht miocäne Abtheilung der Tertiärformation. Man überschreitet von jenen Steinbrüchen weiter nordwärts die mit Lehm bedeckte Höhe nach Dexheim, Section Mainz, und erreicht vor diesem Orte wieder Sand, Bohnerze und Litorinellenkalk. Diese Gesteine befinden sich in sehr gestörter Lagerung, so dass z. B. in den Dexheimer Sandgruben der weisse und gelbe thonige Sand, welcher von Bohnerz bedeckt wird, über 10 Meter dick an eine steilabgerissene Wand des Litorinellenkalkes angelehnt ist. In kurzer Entfernung davon gegen Oppenheim hin, also östlich, liegt der Litorinellenkalk noch 12 Meter höher und ist ebenfalls durch Sand und Bohnerze bedeckt.

In den Steinbrüchen bei Dexheim ergibt sich das

#### Profil No. 7.

Lehm . . . . .	2,00 Meter.
Bohnerze und Sand . . . . .	1,50 „
Dichter Kalkstein mit <i>Helix moguntina</i> , <i>Helix subcarinata</i> und ganz kleinen und seltenen Litorinellen, welche <i>Lit. acuta</i> zu sein scheinen, in Bänken abwechselnd mit Thon .	7,25 „
Blaue Kalkconglomeratbänke mit <i>Litorinella acuta</i> , <i>L. inflata</i> , <i>Dreissenia Brardi</i> . . . . .	2,50 „
Der Cerithienkalk ist noch nicht erreicht.	

Von den Dexheimer Kalksteinbrüchen ostwärts gegen die Section Darmstadt zurückkehrend, erreicht man in Dexheim am Herrenberge und am Monzenberge die oben schon erwähnten Kieselschiefer und Mergel der Steinkohlenformation und den damit verbundenen Melaphyr, denen dann im Hommerthale der durch viele Steinbrüche aufgeschlossene Cerithienkalk mit *Cerithium submargaritaceum*, *Perna Soldani* u. s. w. wie unten bei Oppenheim selbst folgt.

Wie der Cerithienkalk auf der Ostseite des Hügels, an welchem Oppenheim liegt, durch öftere Verwerfungen und Spalten und durch nordöstlich gerichtetes Einfallen treppenförmig niedersteigt, so legen sich auf der Westseite dieser Hügelreihe der Sand mit Bohnerzen und der Litorinellenkalk mit beträchtlichen westwärts gerichteten Verwerfungen an. Die Schichten des Kalkes selbst fallen bei Dexheim 15° westlich ein. Der Rücken des von Guntersblum bis Oppenheim ziehenden Hügels bildet die höchste Kante einer Hebung, auf deren beiden Flanken die Schichten um 60 Meter und mehr gesunken sind. Die südlich vom Rothliegenden des Niersteiner Bergs gelegene Partie der Oligocänformation unterscheidet sich in manchen Beziehungen von derjenigen,

welche westwärts und nordwärts des Rothliegenden von Zornheim über Laubenheim bis Weisenau (Section Mainz) ansteht, in die Section Darmstadt bei Bauschheim herüberschneidet und bei Flörsheim (Section Rödelheim) endigt. Auf der Strecke von Zornheim bis Weisenau besteht sie aus Kalkmergel und festen Kalkbänken mit Thon, in der Tiefe aber mit Sandstein wechselnd, und hat nirgends Oolithe oder poröse Confervenkalke wie die bei Nierstein und Oppenheim. Erst bei Flörsheim wird sie der letzteren wieder ähnlich, und hier ist denn auch bekanntlich in dem, was Sandberger Landschneckenkalk nennt, derselbe Reichthum von Landschnecken und Confervenincrustationen wie bei Nierstein und Oppenheim zu finden; auch bei Flörsheim haben sich die Kalke an der Mündung eines Flusses abgelagert.

Zur Vergleichung füge ich einige Profile aus dem Stücke Laubenheim-Mainz hier ein.

Profil 8 bei Laubenheim hinter der Kirche fast auf der Höhe des Hügels.

Lehm mit <i>Bulimus radiatus</i> und <i>Succinea oblonga</i> . . . . .	3—5 Meter.
Lehm mit <i>Elephas primigenius</i> , <i>Cervus</i> und <i>Equus</i> . . . . .	1—2 „
Blauer Thon mit Blättern von <i>Fagus sp.</i> , <i>Quercus sp.</i> . . . . .	0,65 „
Sandiger gelber Mergel mit Blättern, namentlich <i>Populus sp.</i> , <i>alnus sp.</i> . . . . .	0,46 „
Sand und Gerölle . . . . .	1,00 „
Litorinellenkalk mit <i>Lit. inflata</i> und <i>acuta</i> , abwechselnd mit gelbem und blauem Thon worin Septarien von thonigem Kalksteine . . . . .	3,00 „
Fester Cerithienkalk-Kalk mit <i>Tichogonia Brardi</i> und <i>Cerithium plicatum</i> . . . . .	4,50 „
Die Steinbrüche reichen nirgends auf tiefere Schichten. Der Fuss des Bergs ist durch Schutt von Bergstürzen und Lehm bedeckt.	

Profil 9. Steinbrüche oberhalb der Jungenfeldsaue.

Alluviallehm mit <i>Succinea oblonga</i> . . . . .	6,00 Meter.
Diluvial-Gerölle aus Quarz, Sandstein, Kieselschiefer, Jurakalk	0,50 „
Litorinellen-Thon mit <i>Litorinella acuta</i> . . . . .	0,75 „
Mergel mit <i>Lit. acuta</i> , <i>inflata</i> und <i>Helix moguntina</i> . . . . .	1,25 „
Plattige Kalksteine mit <i>Litorinella inflata</i> . . . . .	0,50 „
Thon mit Kalkseptarien . . . . .	1,00 „
Litorinellenkalk mit <i>Litorinella inflata</i> und <i>Tichogonia Brardi</i> . . . . .	2,00 „
Blauer Thon und Mergel . . . . .	5,25 „
Cerithienkalkschichten mit <i>Tichogonia clavata</i> und <i>Cerithium plicatum</i> , <i>Cyrena Faujasi</i> u. <i>Litorinella acuta</i>	2,00 „

Mergel mit <i>Cerithium plicatum</i> . . . . .	0,75 Meter.
Kalk in dicken Bänken mit dünnen Thonstreifen abwechselnd, darin <i>Litorinella obtusa</i> und <i>acuta</i> , <i>Cerithium sub-</i> <i>margaritaceum</i> , <i>C. plicatum div. var.</i> , <i>Cyrena dona-</i> <i>cina</i> , <i>Nerita Rhenana</i> . . . . .	4,33 „
Mergel mit <i>Perna Sandbergeri</i> , <i>Cytherea incrassata</i> , <i>Cerithium submargaritaceum</i> , <i>Litorinella obtusa</i> . .	1,50 „
Feste Kalksteine mit denselben Resten . . . . .	3,00 „
Thon mit Sandstein und <i>Buccinum cassidaria</i> , <i>Cerithium</i> <i>plicatum</i> , <i>Cyrena semistriata</i> ; Cyrenenmergel . .	nicht durchteuft.

Weiter rheinab unterhalb der Jungenfeldau, in den Steinbrüchen hinter der Lothari'schen Thonsteinfabrik, sind die Schichten auf mehr als hundert Meter nach dem Berge hin aufgeschnitten. Am Rheinufer fanden sich zuerst Trümmer eines Bergsturzes, bedeckt von Lehm, zwischen den Kalkstücken Reste von *Elephas primigenius*, *Equus caballus*. Dahinter stand das im Notizblatte des Vereines für Erdkunde etc. (II. Folge, Nr. 2, Juni 1857, S. 13) mitgetheilte

#### Profil Nr. 10.

1. Lehm . . . . .	nicht gemessen.
2. Confervenkalk mit <i>Litorinella acuta</i> und <i>Helices</i> . .	5,00 Meter.
3. Plattenkalk abwechselnd mit Thon, darin <i>Litorinella</i> <i>acuta</i> und <i>inflata</i> . . . . .	10,00 „
4. Kalk mit <i>Cyrena Faujasi</i> . . . . .	1,00 „
5. Letten mit <i>Cerithium plicatum</i> und <i>Cinnamomum</i> <i>Scheuchzeri</i> . . . . .	4,00 „
6. Kalk und Mergel mit <i>Cerithium submargaritaceum</i> , <i>Perna Sandbergeri</i> und <i>Cytherea incrassata</i> . .	8,50 „
7. Sandstein und Thon mit Cerithien . . . . .	5,00 „
8. Cyrenenmergel — nicht durchsteuft — bis zum Rhein-	spiegel noch 10 Meter.

Die Brüche sind seitdem tiefer eingedrungen, sie legen die gegen Westen ansteigenden Schichten bloß, so dass sich die tiefsten Partien No. 7 jetzt über 12 Meter höher als der Rheinspiegel befinden. Die Mergel der Partie No. 6 sind auf Kosten der festen Kalkschichten angeschwollen, in den Letten No. 5 fanden sich Blätter von *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Oolithe sind nirgends zu bemerken und in den tieferen Schichten mit Cerithien finden sich nur selten Landschnecken.

Die eben erwähnte Senkung der Tertiärschichten gegen Westen und das Rheinthale wurde in noch auffallenderer Weise durch Bohrlöcher erforscht. Nur 200 Klafter oder 500 Meter weiter rheinabwärts liegen in Weisenau die 13 Meter dicken Litorinellenschichten im Flussbette des Rheins und zwar 5,5 Meter unter dem Nullpunkte des Mainzer Rheinpegels. (Vergl. die im Notizblatte des

Vereins für Erdkunde, an der oben angegebenen Stelle mitgetheilten Bohrloch-profile). Die Schichtenverwerfung oder Senkung beträgt an diesem Punkte etwa 42 Meter. Auch an der Mainspitze, da wo die Eisenbahnbrücke über den Rhein beginnt, liegt der Litorinellenkalk viel tiefer, nämlich 5,5 Meter tiefer als der Nullpunkt des Rheinpegels; die Senkung umfasst sohin die Strombreite des Rheins und setzt noch weiter westwärts fort bis sie da endigt, wo in der Section Darmstadt nördlich von Bauschheim das Rothliegende sich der Erdoberfläche nähert. In der Nähe dieser Stelle ragt aus den Quartärbildungen eine kleine Insel Tertiärgestein hervor. Ich fand 1859 daselbst viele Steinbrüche geöffnet und darin das folgende

#### Profil Nr. 11 bei Bauschheim.

1. Lehm mit <i>Succinea oblonga</i> . Alluvium . . . . .	2,00 Meter.
2. Gelblicher Letten mit <i>Litorinella acuta</i> ; Litorinellenschichten . . . . .	0,50 „
3. Gelber Kalkstein mit <i>Litorinella inflata</i> und <i>acuta</i> , auch <i>Helix moguntina</i> und <i>Conferva callosa</i> . . . . .	1,25 „
4. Grauer Letten . . . . .	0,26 „
5. Grauer, sehr bituminöser Kalk, mit <i>Litorinella inflata</i> , <i>L. acuta</i> und <i>Conferva callosa</i> . . . . .	2,40 „
6. Grauer Thon . . . . .	1,50 „
7. Grauer Kalkstein wie vorher . . . . .	2,00 „
8. Blaugrauer Thon mit <i>Cyrena Faujasi</i> . . . . .	0,70 „

Unter diesen Thonen folgen rothe Sand- und Lettenschichten, die man für Rothliegendes halten muss.

Die Cyrenenschicht Nr. 8 liegt noch so hoch, dass sie von den Hochfluthen des Rheins nicht erreicht wird, also etwa 5 Meter über dem Nullpunkt des Rheinpegels bei Mainz. In dem Bohrloch bei Weisenau, dessen Profil in dem o. a. Notizblatte mitgetheilt ist, ward sie dagegen 68,1 Fuss oder 17 Meter unter dem Rheinspiegel gefunden, die Bauschheimer Schichten liegen also ca. 22 Meter höher als die entsprechenden im Rhein bei Weisenau, sie stellen sohin die Ostseite des Grabens dar, worin der Rhein zwischen Laubenheim und Bauschheim sein Bette hat, und beweisen, dass dieser Graben durch Senkung beziehungsweise Hebung, nicht durch Erosion, entstanden ist.

Es ist bemerkenswerth, dass der Bauschheimer Kalk nicht von Geröllen überlagert wird, dass aber solche, wie sie der Main und Rhein führen, rundum vorkommen und in Kiesgruben gewonnen werden. Hieraus ist zu schliessen, dass der Bauschheimer Litorinellenkalk niemals vom Rhein oder Main bedeckt war. Die ihn krönenden Lehmmassen aber mögen an Ort und Stelle aus verwitterten Kalk-, Mergel- und Thonschichten der thonreichen Litorinellengruppe hervorgegangen sein.

Vergleichen wir die vorher mitgetheilten Profile mit denen der gleichen Oligocänschichten in den Sectionen Friedberg und Offenbach - Frankfurt oder mit denen der Section Mainz, so werden wir inne, dass bei Oppenheim sich die Schichten mit *Perna* und *Cytherea incrassata*, auch *Cerithium submargaritaceum*, *Cerithium plicatum*, var. *multinodosum*, *pustulatum* und *enodosum*, *Stenomphalus cancellatus*, *Litorina obtusa*, *Litorina moguntina*, *Mytilus socialis* und *Cyrena donacina* sowie vielen Landschnecken, d. h. 10, 11, 12 und 13 des Profils 1, sehr mächtig und als Kalk entwickelt hatten, während sie bei Klein-Karben, Section Friedberg, eine nicht sehr dicke weisse Sandschicht mit eingelagerten Kalkseptarien bilden und bei Sachsenhausen, Section Offenbach - Frankfurt, durch eine dünne Kalklage dargestellt werden.

Die Schichten Nr. 14, 15, 16, 17, 18, 19 und 20 des Profils 1 bei Oppenheim, theils kalkig, theils sandig und thonig, sind die durch Flusseinmündung modificirten, in einem tiefen, steiluferigen Meerestheil abgelagerten Schichten, welche sonsthin als Cyrenenmergel bezeichnet werden; bei Nierstein kommt darin wirklich die *Cyrena semistriata* vor. Darunter liegen die rein marinen Thone mit Pteropodenschalen und Foraminiferen, welche Aequivalente des an flacher sandiger Küste abgelagerten Alzeyer Meeressandes sein werden. Spitzen ähnlicher fein geringelter Pteropodenschalen sind auch im Alzeyer Meeressande gefunden worden. — Das ganze Verhalten erinnert lebhaft an dasjenige, welches durch das tiefe Bohrloch bei Offenbach (vergl. Section Offenbach-Frankfurt) bekannt wurde: auch dort in der Tiefe reine Meeresthone, welche nach oben in brackische übergehen, und endlich daneben brackische Kalke, die bei Oberrad durch eine Schicht mit vielen Neritinen und sehr verkümmerten Cerithien bedeckt werden. Die letztere, jedenfalls sehr schwach brackische Schicht von Oberrad entspricht der Sandschicht mit *Unio pachyodon* von Oppenheim (Nr. 6 des Profils 1). Auf ihr lagern wie an letzterem Orte die Litorinellenschichten beginnend mit einer Bank *Cyrena Faujasi*. F. Sandberger hat in „Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens“ (Wiesbaden 1862) den Meeresthon von Nierstein sowie von einigen andern Fundorten zu dem Septarienthone (Beyrich) gestellt. Ich bin der Ansicht, dass damit diesen im Mainzer Becken vorliegenden Meeresthonen Gewalt angethan wird; für den Niersteiner Meeresthon wenigstens fehlt jeder Grund zu dieser willkürlichen Annahme. Aber selbst der Thon mit Kalkseptarien, welchen Weinkauff bei Kreuznach anstehend sah, darf nicht vom Alzeyer Meeressande getrennt und mit dem Septarienthone der Norddeutschen und Belgischen Landstriche, wie ihn Beyrich auffasst, und welcher sich über Cassel, Neustadt, Alsfeld, Lauterbach, am Ostrande des Vogelsbergs bis Eckardroth ausdehnt, vereinigt werden.

Prüfen wir die von Herrn Dr. F. Sandberger angegebenen Gründe.

Die in den Thonen des Mainzer Beckens, welche Sandberger Septarienthon nennt, vorkommenden Versteinerungen sind folgende:

Bezeichnung.	Fundorte. (Mit ? bezeichnete nur in Bruchstücken, mit & bezeichnete als Seltenheiten).	Finden sich auch im					oberoligocänen Schichten.
		unteroligocänen Meeressande		Septarienthone			
		des Mainzer Beckens.	von Magdeburg.	Belgiens.	Norddeutschlands.	Belgiens.	
<i>Calyptraea striatella</i> . .	Kreuznach.	*	*	*	—	—	*
(i) <i>Natica hantoniensis</i>	„	*	*	*	—	—	—
„ <i>Nysti</i> . . . .	„	*	*	*	*	*	*
<i>Dentalium Kickxi</i> . . .	„	*	—	—	*	*	*
<i>Chenopus speciosus</i> . .	„	*	—	—	*	*	*
(?) <i>Cassidaria depressa</i>	Offenbach.	*	*	—	*	*	—
<i>Tritonium flandricum</i> .	Kreuznach.	*	*	*	*	*	*
(i) <i>Tiphys Schlotheimi</i>	„	*	—	*	—	*	*
(i) <i>Murex Deshayesi</i> .	„	*	*	*	—	*	—
(?) „ <i>Pauwelsi</i> . .	„	—	—	—	*	*	—
(?) <i>Fusus Konincki</i> . .	„	—	—	*	*	*	—
(?) „ <i>multisulcatus</i>	„	—	*	*	*	*	—
„ <i>elongatus</i> . .	„	*	*	*	*	*	*
<i>Pleurotoma Selysi</i> . . .	„	*	—	—	*	*	*
„ <i>Duchastelli</i>	„	*	—	—	*	*	*
„ <i>subdenticulata</i> . . .	„	*	—	—	*	*	—
(i) „ <i>biclingulata</i> .	„	—	—	—	—	—	—
„ <i>scabra</i> . . .	„	*	—	—	*	*	*
(i) <i>Voluta Rathieri</i> . .	„	*	—	*	—	—	—
(?) <i>Cancellaria granulata</i> (noch zweifelhaft) . .	„	—	—	—	*	*	—
<i>Cancellaria evulsa</i> . . .	„	*	*	*	*	*	*
<i>Corbula subpisiformis</i> .	„	*	*	*	*	*	*
(i?) <i>Cardita scobinula</i> .	„	—	—	—	—	—	—
<i>Nucula Chastelli</i> . . . .	Kreuznach, Offenbach.	—	—	—	*	*	—
<i>Leda Deshayesiana</i> . .	Kreuznach, Offenbach.	*	—	—	*	*	—
<i>Pectunculus angustico-</i> <i>status</i> . . . . .	Kreuznach.	*	—	—	—	—	—
<i>Arca decussata</i> . . . . .	„	*	—	—	*	*	—
(?) <i>Cardium pulchellum</i>	Fundorte sind von Sandberger	—	—	—	—	—	—
(?) <i>Ostrea paradoxa</i> . .	nicht angegeben.	—	—	—	—	*	—
		20	10	12	19	22	12



Das Sandberger'sche Verzeichniss zählt im Ganzen 29 Versteinerungen aus dem Meeresletten auf; von zweien, *Cardium pulchellum* und *Ostrea paradoxa*, werden in dem angezogenen Sandberger'schen Buche die Fundorte nicht angeführt . . . . . 2 Stück.

Dem Kreuznacher Thone sind eigenthümlich und fallen deshalb bei der Vergleichung aus: *Pleurotoma bicingulata* und *Cardita scobinula* (Bruchstück) . . . . . 2 „

Noch nicht von Sandberger untersucht ist *Cancellaria granulata* 1 „

Nur in Bruchstücken vorhanden, also zweifelhaft, sind *Murex Pauwelsi*, *Fusus Konincki*, *F. multisulcatus* und *Cassidaria depressa* . . . . . 4 „

---

Entziehen sich also der Vergleichung . . . . . 9 Stück.

und bleiben übrig . . . . . 20 „

Davon kommen im Meeressande des Mainzer Beckens vor . 19 „

und in gleichalten unteroligocänen Schichten von Belgien und Norddeutschland . . . . . 10 „

Im Septarienthone (Beyrich) von Norddeutschland und Belgien, welche ausserdem noch Hunderte von bis jetzt im Mainzer Becken noch nicht aufgefundenen Species enthalten, finden sich davon . . . . . 16 „

Im Ober- und Unteroligocän aber, also durch alle Schichten durchgehend und deshalb nicht bezeichnend . . . . . 12 „

Diese Vergleichung belehrt schon, dass eine Trennung des Kreuznacher Thons, weil er Kalkseptarien umschliesst, vom links und rechts anstehenden Meeressande des Mainzer Beckens unzulässig ist. Der Offenbacher Meeresthon sowie der von Nierstein geben aber durchaus keinerlei Veranlassung für die von F. Sandberger vorgeschlagene Eintheilung.

Höchst beachtenswerth ist ferner noch, dass der Cyrenenmergel (nach Sandberger jünger als Septarienthon) mit dem älteren Meeressande des Mainzer Beckens 22 Arten, mit dem Septarienthone aber nur 3 Arten das Meer bewohnender Schnecken gemeinschaftlich hat; dass ihm mit Ausschluss der eingespülten Land- und Süßwasserschnecken 20 Arten eigenthümlich sind, so dass von den 34 zur Vergleichung übrig bleibenden Arten 22 oder 64 bis 65 pCt. auch in dem Meeressande gefunden werden. Drei Arten, nemlich *Perna Sandbergeri*, *Cytherea incrassata* und *Cyrena semistriata*, wurden bisher noch nicht im Meeressande des Mainzer Beckens gefunden, sie kommen aber in aequivalenten Schichten Belgiens vor, so dass dadurch die Aehnlichkeit mit den unteroligocänen Meeresbildungen noch erhöht wird. Der von Sandberger vom Cyrenenmergel abgetrennte wenig mächtige Kreuznacher Meeresthon mit Kalkseptarien hat mit dem ersteren gemeinschaftlich *Leda Deshayesiana*, *Natica Nysti* und *Pleurotoma subdenticulata*, welche sämt-

lich auch im Meeressande des Mainzer Beckens gefunden werden, also beweisen, dass alle drei Bildungen zusammen gehören. Es scheint unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse geboten, die von Sandberger beliebte Trennung zusammengehöriger Schichten aufzuheben und die thonig-mergeligen Schichten wieder mit dem alten Namen „(unteroligocäne) Meeresthone des Mainzer Beckens“ zu bezeichnen.

In dieser Verbindung besitzen diese Schichten 76 Arten meeresbewohnende Schnecken, wovon ihnen 22 Arten eigenthümlich und in anderen Formationen noch nicht aufgefunden worden sind. Es bleiben sohin 54 Arten zur Vergleichung übrig.

Davon sind 38 Arten im unteroligocänen Meeressande des Mainzer Beckens und ausserdem 3 im gleichalten Thone belgischer Tertiärformation gefunden, also 41 Arten oder 76 prCt. (d. h. also drei Viertel der Fauna) übereinstimmend mit den unteroligocänen Meeresablagerungen. Zehn Arten sind übereinstimmend mit den im Cerithienkalke und Sande vorkommenden und diese zehn Arten bilden der Anzahl der Individuen nach den bei weitem vorherrschenden Theil der Faunen des oberen Cyrenenmergels und des Cerithienkalks.

Diese Vergleichung möchte wohl hinreichen, die Existenz des von Beyrich aufgestellten Septarienthons im Mainzer Becken zu widerlegen und zu beweisen, dass das von Sandberger so benannte nur eine wenig mächtige, durch locale Einflüsse in der Stoffmischung modificirte Schicht des rundum vorkommenden unteroligocänen Meeressandes des Mainzer Beckens ist.

Wenn wir berücksichtigen, dass an den Meeresküsten je nach der Substanz der Ufer hier Sand dort Kalk oder Thon niedergeschlagen werden, dass in Folge dieser Stoffverschiedenheit des Bodens und an Flussmündungen in Folge der salzärmeren Wassermischung oder in tieferem oder flacherem Wasser in Folge der veränderten Druck- und Lichtverhältnisse die Faunen sehr abweichend sind, wenn wir erkannt haben, dass diese Verschiedenheit der Faunen selbst an nahe liegenden Punkten ein und desselben Meeres sehr auffallend hervortritt, so kann eine Vertheilung der Thiere, wie sie in den marinen und brackischen Schichten des Mainzer Beckens statt hat, unmöglich zu Schichten-Classificationen benutzt werden, wie sie von Herrn Dr. F. Sandberger beliebt werden. Die Classification der Schichten nach Perioden der Erdentwicklung muss auch vom geographischen Gesichtspunkte aus gerechtfertigt erscheinen. In meinem Schriftchen „Versuch einer geographischen Darstellung von Hessen in der Tertiärzeit“ (1858) und in dem im Wetterauer Jahresberichte (1859) enthaltenen Aufsätze über den Zusammenhang der Niederhessischen, Wetterauer und Rheinischen Tertiärformationen, habe ich diesen Gesichtspunkt zur Geltung gebracht und dasjenige zuerst ausgesprochen, was nun auch F. Sandberger in seinen Conchylien des Mainzer Beckens S. 425 zugesteht, nämlich, dass in Niederhessen und der Wetterau Festland mit Flüssen und Mooren bestand, während sich im Mainzer Becken der unteroligocäne Alzeyer Sand ablagerte. Wenn nun, wie vorher aus Sandberger's Schrift erwiesen ist, der Kreuz-

nacher und anderer Fundorte unteroligocäne Meeresthon des Mainzer Beckens 76 prCt. der Fauna mit dem Alzeyer Sande gemeinschaftlich hat, so wird man diese theils marine theils brackische Bildung doch auch gleich alt mit dem Alzeyer Sande und mit den braunkohlenführenden Landbildungen von Oberkaufungen, Cassel, Salzhausen, Hessenbrück, Münzenberg, Rockenberg, Seckbach u. s. w., anzunehmen berechtigt sein.

Weil nun der Beyrich'sche Septarienthon ganz gewiss bei Cassel (Oberkaufungen) auf den unteroligocänen Süßwasserbildungen ruht, so dürfte diese norddeutsche Bildung jünger als der Sandberger'sche Cyrenenmergel oder als unsere unteroligocänen marinen, brackischen und limnischen Sande, Thone und Kalke des Mainzer Beckens sein. Das Meer, aus welchem der norddeutsche Septarienthon und die ihn begleitenden Sande und Kalke gebildet wurden, hat ohne Zweifel im Norden schon bestanden, als das Mainzer Becken mit Meerwasser gefüllt war; aber wenn beide, wie nicht zu bezweifeln, im Zusammenhange waren, so fand die Verbindung nicht über die Landstrecke der jetzigen beiden Hessen statt. Als das Septarienmeer, durch das Vulcangebiet Niederrhessens und des Vogelsbergs vordringend, über die Braunkohlen von Oberkaufungen, Neustadt, Alsfeld bis nach Eckardroth in der Nähe von Saalmünster am südlichen Vogelsberge seine Sedimente absetzte, war im Mainzer Becken längst kein Meerwasser mehr vorhanden. Damals bildete sich daselbst der Kalk mit *Litorinella inflata* und *acuta*.

Die schon vorher mitgetheilten Profile und die Erfahrungen, welche in den Sectionen Friedberg, Offenbach - Frankfurt, Mainz und Alzey gesammelt worden sind, führen zu der Ansicht, dass die marinen Schichten des Mainzer Beckens theils thonig, theils sandig, theils kalkig sind. Die tieferen Abtheilungen des Oppenheimer Kalksteines mit *Pinna*, *Perna*, *Corbulomya* sind offenbar noch marine Ablagerungen, wenn auch in der Nähe einer Flussmündung entstanden. Allmählig nimmt die in die Schicht eingeschlossene Fauna einen mehr brackischen Charakter an und endlich haben wir reine Süßwasserthiere. Die Landschnecken, übereinstimmend mit denen des Sandberger'schen Landschneckenkalks und in grösster Menge vorhanden, beweisen, dass Landschneckenkalk nicht als eine bestimmte Etage der unteroligocänen Formation des Mainzer Beckens aufgestellt werden kann, sondern nur eine die Etangs neben Flussmündungen in das Meer bezeichnende Localbildung ist.

Eine Trennung der Corbicularschichten (Schichten mit *Cyrena Faujasi*), welche Sandberger vorschlägt, wird aufgegeben werden müssen, weil sie nur local ausgebildet sind, oft nur wenige Decimeter Dicke haben und selten mehr als 2 Meter Stärke erreichen. Die *Cyrena Faujasi* ist immer die Anzeige, dass sich demnächst sehr schwache Brack- oder reine Süßwassersedimente einstellen werden.

Die Litorinellenschichten enthalten nie Cerithien, dagegen nicht selten *Tichogonia Brardi*, *Mytilus Faujasi* und *Cyrena Faujasi*. Die über der Sandschicht mit *Unio pachyodon* und *Litorinella obtusa* bei Oppenheim vor-

kommende, zum Litorinellenkalke gehörige, Bank schieferigen Sandsteins mit *Cyrena Faujasi* (Nr. 4 des Profils 1) beweist, dass der Litorinellenkalk unabhängig von dem durch eine Süßwasserbildung von ihm getrennten Cerithienkalke entstanden ist, obgleich er öfters unmittelbar auf ihm ruht. Wir sahen etwas Analoges im Profil 3 bei Oberrad, Section Offenbach-Hanau. Ihre Entwicklung ist am Ostrande des Mainzer Tertiärbeckens gering, sie lagern oberhalb Laubenheim ausschliesslich auf dem linken Rheinufer und sind auf die Gegenden zwischen Mettenheim, Hessloch, Dexheim, Zornheim, Weisenau, Oberngelheim beschränkt und schneiden bei Mombach, Mainz und Weisenau durch das Rheinthal. Auf dem rechten Rheinufer fehlen sie, ausser bei Bauschheim, gänzlich, sind dagegen auf dem rechten Mainufer bei Castel, Wiesbaden und hart am Taunus her bei Kronthal, Homburg v. d. H. gegen die südliche Wetterau und den Vogelsberg hin beträchtlich entwickelt. Links des Mains treten sie bei Frankfurt auf und verschwinden nächst Offenbach (Bieber). Thone mit *Paludina Chastelli* Nyst., *Limneus subpalustris* Thom., *Melania horrida* Dnkr., finden wir weit nördlich bei Mardorf, Kirchhain und Homberg an der Ohm in Oberhessen, selbst bei Kassel und Oberzwehren. Bei Kirchhain liegen diese mit den Litorinellenschichten oft verwechselten Süßwasserschichten auf Septarienthon (Beyrich). Ueber den Litorinellenschichten begegnen wir in Rheinbessen mächtigen Ablagerungen von Sandstein, Thon und Lehm mit Eisen-Bohnerzen, worin in Braunelsenstein verwandelte Gerölle von Litorinellenkalk vorkommen. Diese auf einem nicht breiten Streifen zwischen Worms und Gau-Algesheim verbreitete, am mächtigsten bei Bechtheim und Dittelsheim (Sect. Alzey), Gau-Algesheim und Oppenheim (Sect. Mainz) ausgebildete, sandige, thonig-lehmige Formation ist von den Litorinellenschichten getrennt zu halten, sie findet sich nicht selten wo die Cerithien- und Litorinellenkalke fehlen, unmittelbar auf Cyrenenmergel gelagert und wird demnächst in den Sectionen Alzey und Mainz Gegenstand eingehenderer Untersuchungen sein. Auch die Lagerung des Knochensandes von Eppelsheim soll jetzt, wo das Terrain durch Eisenbahneinschnitte der Worms-Alzeyer Bahn durchfurcht wird, möglichst festgestellt werden.

In der Section Dieburg (Darmstadt) lernten wir am Kalkofen zwischen Darmstadt und Egelsbach schwach entwickelte Cerithienkalkschichten kennen, welche nicht von Litorinellenkalk bedeckt werden. Bei Heppenheim an der Bergstrasse, in der Section Worms, befinden sich Sandsteine mit *Cytherea incrassata*, *Pectunculus angusticostatus*, Skelettheilen und Zähnen von *Lamna*, Vögeln, mehreren Pflanzen, worunter *Juglans ventricosa* Brngt., hoch am Gebirge und bei Bensheim tiefer im Thale. Diese beiden Vorkommen unteroligocäner Meeres- und Brackwasserbildungen des Mainzer Beckens, auf dem rechten Rheinufer, bezeichnen die östlichsten Grenzen des Beckens und lassen vermuthen, dass die vorher schon besprochenen Senkungen, welche dem Rheinthal seine Richtung vorzeichneten, ein beträchtliches Stück unteroligocänes Gestein in die Tiefe geschoben haben.

Weil bei Nackenheim das Rothliegende in die Rheinebene hereintritt, bei Bauschheim nicht sehr tief unter Litorinellenkalk verborgen, im Frankfurter Walde aber ebenfalls noch unter der nur 5—6 Meter dicken Sandbedeckung vorliegt und mit dem von Götzenhain-Langen zusammenhängt, so ist sehr wahrscheinlich, dass der Cerithienkalk von Kalkofen, welcher dem von Nierstein in jeder Beziehung gleicht, durch eine über Erzhausen, Wixhausen, Gräfenhausen, Klein-Gerau nach Nierstein ziehende Bucht mit dem linksrheinischen in den Tiefen zusammenhängt. In der angegebenen Richtung begegnen wir in der Ebene unter dem Flugsande überall thonigen Schichten und weissem Sande. Bei Darmstadt wurden solche Lager, worin ausser bituminösem Holze von *Quercus* und *Salix* keine Versteinerung, namentlich keine Foraminiferen, aufzufinden waren, bis auf den rothen Thon des Rothliegenden 64 Meter tief durchbohrt. Ich kann sie nur der Tertiärformation anreihen, bezeichne sie aber, bis Versteinerungen über ihr Alter genaueren Aufschluss geben, einstweilen als pliocäne Süßwasserbildungen.

Die in unserer Section Darmstadt vorliegenden Tertiärgesteine theilen wir ein in

a) unteroligocäne Meeres-, Brack- und Süßwasser- oder Landbildungen, wohin wir den marinen Thon von Nierstein, die Cyrenen- und die Cerithienschichten, die Sande mit *Unio pachyodon* rechnen.

b) oberoligocäne Brackwasserbildungen als Litorinellenkalk.

c) pliocäne Süßwasserbildungen, die weissen Sande und Thone von Erzhausen und Gräfenhausen.

#### a) Unteroligocäne Meeres-, Brackwasser- und Süßwasser-Bildungen.

Die Meeresbildungen treten nicht ganz zu Tage, sondern werden im Gebiete unserer Section von Sedimenten des Brackwassers bedeckt. Letztere zerfallen in thonige und in kalkige Schichten, welche auf der Karte durch verschiedene Zeichen unterschieden wurden, weil die Stoffverschiedenheit den Gesteinen verschiedene Werthe in den Gewerben verschafft und unsere Karten nicht allein die geologischen Grenzen und Verhältnisse möglichst genau feststellen sollen, sondern auch dem Land- und Forstwirthe, dem Bau- und Bergmanne, überhaupt dem Gewerbetreibenden, Anhalte zur Auffindung der von ihm geschätzten mineralischen Rohstoffe darzubieten haben. Die Süßwasserbildungen sind in den Grenzen unserer Section von geringer Ausdehnung, sie werden durch ähnliche Farben kenntlich gemacht, welche auf den Sectionen Friedberg, Giessen, Büdingen u. s. w. für Süßwasserbildungen (Thon und Braunkohle) vom Alter der unteroligocänen Cyrenenmergel in Anwendung gekommen sind.

#### 1. Unteroligocäner Meeresletten.

In dem bei Nierstein am Hipping abgeteuften Schachte und in Bohrlöchern bei Oppenheim wurde ein hellgrauer bis schwarzer, an Schwefelkies,

kleinen Gypscrystallen und Pflanzenresten reicher Schieferthon angetroffen, der durch Foraminiferen, Pteropoden, Poecilopoden, als ein Meeresabsatz charakterisirt wird.

Die darin vorkommenden Versteinerungen, welche ich demnächst in den „Palæontographica“ beschreiben und abbilden werde, sind folgende:

*Palæostrobus* sp.

*Algæ.*

*Robulina* sp.

*Bulimina* sp.

*Textilaria lacera* Reuss.

*Rotalia* sp.

*Corbula subpisiformis* Sdbg.

*Lucina tenuistria* Heb.

*Lucina squamosa* Lam.

*Diplodonta fragilis* A. Braun.

*Tentaculites maximus* Ldg., conische, oben abgestutzte, 8 Millimeter weite, 25 Millimeter lange, quer geringelte und quergestreifte Gehäuse, welche nur an der scharfen Spitze dickwandig sind.

*Caligus* sp., ovales, 4,5 Millimeter langes Schild mit kurzem Kopfe, fünf breiten Fusspaaren und schmalem Schwanz; eine andere Art ist fast doppelt so lang, schmal, mit sechs Fusspaaren.

*Pisces.* Meistens sehr verdrückte, durch Schwefelkies incrustirte kleine Knochenfischskelette.

## 2. Unteroligocäne Brackwasserbildung von thoniger Beschaffenheit. Cyrenenmergel (39).

Ueber dem aus stärker salzigem Meerwasser niedergefallenen Meeresthone liegen thonig-, sandig-kalkige Letten und Thone von grünlicher, grauer bis schwarzer Farbe, abwechselnd mit Kalkbänken, Kalkknollen und Sandstein, wörin die Foraminiferen fehlen, welche aber durch Cyrenen und Cerithien als zu den unteroligocänen brackischen Absätzen des Mainzer Beckens gehörig bezeichnet sind. Die Cyrenenmergel beginnen in der Section Darmstadt bei Guntersblum und bilden einen schmalen Streifen längs des Gebirges bis Nierstein. Sie liegen theils im Rheinthale, theils erheben sie sich ziemlich hoch an dem Gehänge der Hügel herauf, bleiben aber meist unter Lehm und Schuttmassen oder unter den im Rheinthale abgelagerten jüngeren Thonen verborgen. Durch Brunnengrabung, Bohrungen, Thongruben und Erdschlipfe wurden sie an mehreren Stellen blossgelegt, so dass über ihren Schichtenbau sich das Folgende mittheilen lässt:

In dem Schurfschachte am Hipping bei Nierstein liegt der brackische Mergel unter Lehmbedeckung und enthält in seiner obern Partie Septarien oder Knollen dichten Kalks, welche im Innern zersprungen, von Bitterspathgängen durchzogen und hier und da von Schwefelkies durchsprengt sind. Solche Kalkseptarien finden sich in den verschiedensten Formationen, sie kommen von besonderer Schönheit auch in den devonischen Thonschiefern bei Gräfenthal und Lehesten vor, wo sie die von Unger beschriebenen Stämme des *Apronylon nodosum* begleiten und von 2 Centimeter bis 4 Meter Länge und entsprechender Dicke im Hangenden des Dachschiefers liegen. Die thüringischen Dachschieferarbeiter nennen sie Käber. Sie kommen vor in den devonischen Schiefern (Lenneschiefern) von Lohra in der Section Gladenbach, in den silurischen Thonen nächst Peterhof und Duderhof bei Petersburg und im Litorinellenthon bei Frankfurt am Main und selbst im Lehm (Section Dieburg) und im jüngsten Letten des Rheinthals (Section Darmstadt). Es möchte deshalb auf das Vorhandensein solcher, durch den Stoffwechsel in den Erdschichten hervorgerufenen, knollenförmigen Einschlüsse kein Schluss auf das Alter einer Gebirgsart gestattet sein; man sollte den Namen Septarienthon durch einen bezeichnenderen ersetzen. Unter den Kalkknollen-Schichten von Nierstein liegen dann dünne Sandsteinbänke im Thone, welche hier keine Versteinerungen enthalten.

Etwas weiter südlich in den Steinbrüchen am Reissenberge bei Nierstein ersetzen geschlossene Kalksteinschichten die Septarien, die Sandsteinbänkchen fehlen aber auch hier nicht.

Dasselbe ist der Fall bei Oppenheim, wo am Sironabad dem Cyrenenmergel eine schwache Schwefelquelle entspringt, die ihren Schwefelwasserstoffgehalt wahrscheinlich dem in jenen Thon eingestreuten Gypse verdankt.

In der Nähe dieser Quelle bedecken mächtige, von einem Bergrutsche herrührende Schuttmassen den Fuss des Bergs, in diese trieb man einen Stollen herein und teufte endlich einen Schacht ab. Zwischen den die Schuttmassen bildenden mächtigen Kalksteinblöcken liegt Letten und Lehm, worin Reste von *Elephas primigenius* gefunden wurden. Als der Schacht auf die Tiefe des Wasserspiegels des nahen Rheins gelangte, stellten sich Wasserzuflüsse ein; man hatte in dieser Tiefe auch fest anstehenden schwarzen Thon gefunden, auf welchem das Quellwasser sich sammelte. In der Meinung, durch tieferes Ausgraben die Wasserzuflüsse zu verstärken, senkte man den Schacht noch tiefer ein und erreichte damit dünne Sandsteinbänke von schieferiger Structur, worin ich den Abdruck einer fünftheiligen Nadel von *Palæostrobis* auffand, welche ich an einem andern Orte beschreiben und abbilden werde. Reichere Wasserzuflüsse erlangte man nicht, die Fortsetzung der Arbeit ward deshalb unterlassen.

Weiter südlich erhebt sich der Cyrenenmergel, in der Stadt Oppenheim, allmählig zu grösserer Höhe über die Thalsole, am Schiesshausse z. B. an 20 Meter, geht nach oben in Sand über und ist überall der Träger der dasselbst vorkommenden schwachen Quellen in Senkbrunnen und Brunnenstollen.

Im Garten des Herrn Koch zu Oppenheim und anderwärts ist darin ohne Erfolg nach Quellen gebohrt worden.

Bei Dienheim liegt der Cyrenenmergel und die ihn vom Cerithienkalk trennende Sandschicht ebenfalls noch hoch an der Höhe und ward hier im Jahr 1845 Veranlassung zu einem beträchtlichen Bergrutsche, welcher ein ganzes Stück der oben anstehenden Cerithienkalke in die Tiefe schob. Von sachverständigen Augenzeugen, welche den Erdrutsch frisch und klaffend sahen (jetzt ist er durch Culturen bedeckt und verfüllt), erfuhr ich, dass der das Quellwasser führende dunkelblauschwarze Thon mit schieferigem Sandstein die Unterlage der abgleitenden Gebirgsmasse gewesen sei.

Der Stützenbrunnen zwischen Dienheim und Ludwigshöhe quillt ebenfalls auf der Grenze zwischen Cerithienkalk und Cyrenenmergel, der letztere entzieht sich aber weiter südlich unter einer starken Lehmbedeckung der Beobachtung. — In Nierstein und dem diesen Ort durchschneidenden Thälchen finden wir den Cyrenenmergel anstehend und durch tiefe Thongruben gut aufgeschlossen. Die Thongruben haben eine Tiefe von 6 bis 7 Metern und liefern *Leda Deshayesiana*, *Cytherea incrassata*, *Pectunculus* sp., *Cyrena semistriata*, *Cerithium submargaritaceum*, *C. Lamarki* und *C. plicatum*, var. *Galeotti multinodosum*. Nur die *Leda Deshayesiana* ist häufig und immer in nicht beschädigten, oft geschlossenen zweiklappigen Exemplaren vorhanden. Die andern Versteinerungen sind abgerollt, zerbrochen, so wie sie sich auch in dem Meeresletten des Bohrlochs bei Offenbach fanden. Die Bruchstücke von Cerithien, Cyrenen u. s. w. wurden ohne Zweifel (v. Section Offenbach-Hanau Seite 14) aus einiger Entfernung aus dem mehr brackischen Gebiete der Flussmündung herbeigerollt und da der Cyrenenmergel von Nierstein auch unter dem Cerithienkalk liegt, so liefern diese abgerollten Bruchstücke von Schnecken- schalen aus mehr brackischem Wasser den Beweis, dass der Cerithienkalk, der Cyrenenmergel und Meeresletten gleichzeitige Bildungen sind, welche sich nur, indem die Flussanschwemmungen tiefer in die Meeresbuchten vorgeschoben wurden, über einander anordneten. An jedem beträchtlichen Flussdelta der Jetztzeit können die gleichen Erscheinungen beobachtet werden und dürfen wir aus diesem Grunde die genannten Schichten des Mainzer Tertiärbeckens in Betreff ihrer Bildungszeit nicht von einander trennen.

Die darin vorkommenden Versteinerungen sind:

<i>Arca elegans</i> Desh.	} immer unbeschädigt und ganz.
<i>Leda Deshayesiana</i> Duch.	
<i>Cyrena semistriata</i> Desh.	} nur als Rollstücke, abgeschliffen und zerbrochen.
<i>Cytherea incrassata</i> Sow.	
<i>Perna Soldani</i> A. Braun	
<i>Cerithium submargaritaceum</i> A. Braun	
<i>Cerithium Lamarki</i> Desh.	
<i>Cerithium plicatum</i> Lamk., var. <i>Galeotti multinodosum</i>	

”

”

”



*Murex conspicuus* A. Braun }  
*Corbulomya crassa* Sdbgr. } in unverletzten Stücken.

### 3. Unteroligocäne Brackwasserbildungen von kalkiger Beschaffenheit, Cerithienkalk. (40.)

Bei Oppenheim sind in mehreren, dicht aneinander schliessenden, eine Länge von mehr als 1300 Meter umfassenden, seit einem Jahrhundert betriebenen Steinbrüchen die Schichten der Mainzer Tertiärformation in einem 40 Meter hohen Profile in einer Vollständigkeit aufgeschlossen, wie nirgendwo anders, und es ist zu beklagen, dass Herr F. Sandberger dieses schöne klare Bild nicht gekannt hat, vielmehr nur des niedrigen, im stark verstützten Gebirge eingehauenen Eisenbahneinschnitts am Sironabad in seinem o. a. Werke S. 407, Nr. XI, Erwähnung thut. Jedenfalls würde die höchst beachtenswerthe Vertheilung von mariner, brackischer und Süswasser-Fauna vermischt mit Landbewohnern von Einfluss auf die von ihm beliebte Schichteneintheilung gewesen sein.

Wir haben diese Profile oben schon mitgetheilt und können uns deshalb hier kurz fassen.

Die Schichten liegen, wie schon mehrfach hervorgehoben worden ist, von Süden gegen Norden so stark geneigt vor, dass die Niveaudifferenz auf 750 Meter Länge 20 Meter beträgt. Der Meeresletten geht durch Aufnahme von Sand in Sandstein und lockeren kalkig-thonigen feinkörnigen Sandstein über, worin viel eingespültes Treibholz in grossen und kleinen Stücken und *Pinna*, *Corbulomya* und *Stenomphalus* in ungemein grosser Menge, wogegen Cerithien, *Perna* und *Mytilus* nebst Landschnecken nur seltener und immer in Bruchstücken oder einzelnen Klappen vorkommen. Die Cerithien u. s. w. sind offenbar vom Flusse zugeführt, wie das Holz und die Landschnecken; die *Mytilus*- und *Pernaschalen* finden sich immer einzeln und meistens zerbrochen, während nur die von *Pinna* und *Corbulomya* gut erhalten und sehr oft noch paarig verbunden vorliegen, *Stenomphalus* aber von aussergewöhnlicher Grösse vorkommen. Der Sand geht nach oben in blauen und gelben Kalkstein über, welcher aus abgeriebenen Muschelschalen und gerollten Kalksteinkörnern mit *Cerithium margaritaceum* und *C. plicatum*, auch *Nerita rhenana* und Landschnecken besteht. Darin liegen wiederum sehr wohl erhaltene Exemplare von *Corbulomya*, *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum* var. *intermedium*, *Pinna* und *Stenomphalus*, seltener einzelne Klappen von *Perna* und abgerollten zerbrochenen Stücken von *Litorinella acuta* und *obtusa*, *Litorina moguntina*, *Cerithium submargaritaceum*, *Cerithium plicatum* *Galeotti*, *enodosum*, *multinodosum*; *C. Lamarki*. Dieser Kalkstein ist aus durch den Fluss zugeführten Kalkstückchen und Schalen der im brackischen Wasser lebenden Muscheln entstanden. Auf dem kalkigen Grunde befanden sich *Pinna* und *Corbulomya* eben so wohl als auf dem sandigen; der Sand ersetzt den Kalk

und geht in ihn über. Die Bildung erreicht eine Gesamtdicke von 9 Meter und kann als *Corbulomyaschicht* den meerischen Ablagerungen beigelegt werden. In der Umgegend von Hackenheim, Alzey und Kreuznach enthält der Cyrenenmergel *Corbulomya crassa* Sdbgr., *C. nitida* Sdbgr. und *C. sphenoides* Sdbgr., welche der *Corbulomya elongata* Sdbgr. nicht sehr ferne stehen.

Ueber der *Corbulomyaschicht* liegen nun an einzelnen Stellen mehrere Decimeter bis 1 Meter dicke Anhäufungen von grossentheils geschlossenen Gehäusen von *Mytilus socialis* mit *Stenomphalus* und eingespülten Cerithien und Litorinellen; bei Nierstein sind diese Schalen eben nur durch Kalksinter verkittet; man erkennt, wie sich der dichte Kalkstein später durch Infiltration um und in die Muscheln angelegt hat. — Es folgen darauf die über Schleipen und kleine Conferven abgesetzten oolithischen Kalke, worin Cerithien entschieden vorherrschen, so dass von den einzelnen weniger dornigen Varietäten des *Cerithium plicatum*, *C. Lamarki* und *C. submargaritaceum*, verbunden mit *Litorina moguntina* und *Litorinella obtusa*, ganze Schichten gebildet werden, zwischen welchen *Cytherea incrassata* und *Cyrena donacina* und *affin: semistriata* vorkommen. Landschnecken sind in ungeheurer Menge zugespült; ich fand hohlgewordene Stücke von Coniferenholz angefüllt mit hunderten von *Pomatias Labellum*, *Pupa retusa*, *Glandina subsulcosa*, neben zahllosen *Helices*, *Cyclostoma bisulcatum* u. a. Landschnecken.

Ueber diesen, zum Theil loskörnig gebliebenen, zum Theil festkörnigen und homogen gewordenen Oolithen folgen dichte oder bei Nierstein (wo alles lockerer blieb) grosszellige Kalksteine mit *Perna plicata* und *Perna Soldani* in vorherrschender Menge und in geschlossenen dicht an einander liegenden Exemplaren, mit geschlossenen und häufigen Schalen von *Cytherea incrassata*, *Cyth. splendida*, *Cyrena donacina*, kleinen Exemplaren und Brut von *Stenomphalus cancellatus*, verschiedenen Cerithien, *Litorina moguntina* und *Litorinella obtusa*, nebst unzähligen Landschnecken. Wo diese Schichten durch Hebung gespalten und zerklüftet sind, findet man wie bei Nierstein die Klüfte oft ganz erfüllt mit den in der nach oben folgenden lockeren Schicht vorkommenden Muscheln, welche sich hier also auf secundären Lagerstätten befinden. Nunmehr lagern sich Schichten ab, welche aus zelligem, über Conferven präcipitirtem, Kalke bestehen, worin *Tichogonia Brardi*, *Cyrena Faujasi* und *Litorinella obtusa* bei Weitem vorherrschen, worin namentlich die beiden zuerst genannten Muscheln dicke Bänke von geschlossenen Exemplaren bilden. *Limneus bullatus*, *Neritina callifera* kommen ebenfalls häufig vor und liegen wie *Litorinella* massenweise zusammen in den von den Confervenincrustationen umschlossenen Höhlungen. *Cerithium submargaritaceum* findet sich selten und klein, *Cerithium plicatum var. enodosum* und *Galeotti* ebenfalls in verkümmerten kleinen Exemplaren.

Noch höher folgen zellige Confervenkalkte mit *Litorinella acuta* und *obtusa* und *Helix moguntina*, darauf hier und da eine Colonie *Cyrena Faujasi*,

endlich Sand und Sandstein mit *Unio pachyodon*, *Neritina callifera* und *Litorinella obtusa*, womit die untere Abtheilung des Oligocän im Mainzer Bassin geschlossen erscheint.

Der Uebergang aus dem Meer zum Festlande ist nirgends klarer nachzuweisen, aber weil die Bruchstücke von Holz, Landschnecken, zerbrochenen Schalen von *Cerithium*, *Perna*, *Cytherea* u. s. w. in den tiefsten Meeresabsätzen schon vorkommen, so muss die Schicht mit *Leda Deshayesiana* der mit *Corbulomya elongata* und *Pinna* im Alter der mit *Perna Soldani* und *Cyrena Faujasi* gleich stehen. Die Schichten sind während einer langen geologischen Periode gleichzeitig an einer Flussmündung angewachsen und weil diese Mündung sich mit dem allmählig in den Meerbusen vorschiebenden Delta über in frühen Jahren entstandene Meeresniederschläge hinwegschob, so erscheinen die in reinem Flusswasser, in schwach gesalzenem Brackwasser abgelagerten Massen zum Theil jünger als die Meeresabsätze. Aber diese Ueberlagerung ist keineswegs als Beweis dafür anzunehmen, dass die in den oberen Schichten eingeschlossenen Faunen einer neueren Entwicklungsperiode der Erde im Sinne der geologischen Wissenschaft entsprechen. Allerdings sind jene in den oberen Etagen des Profils von Oppenheim eingeschlossenen Cerithien und Pernen jüngerer Entstehung als die *Pinna* und *Corbulomya* und *Leda* der tieferen senkrecht unter ihnen liegenden Schichten, aber sie sind nur die Nachkommen der gleichgearteten, mit jenen Meeresbewohnern gleichzeitig weiter am Flusse aufwärts lebenden Pernen und Cerithien, deren Rollstücke in der tieferen Schicht vorliegen. Die Nachkommen der Pinnen und Corbulomyen werden tiefer im Bassin, wo sie die Bedingungen ihres Lebens fanden, ebenfalls noch vorhanden gewesen sein, als sich jene oberen Cerithiensichten ausbildeten.

Wir müssen uns also die Sache so vorstellen, dass ein Fluss in das Meer ging, in welchem *Unio pachyodon* lebte und welchem *Helices*, *Bulimi*, *Clausiliæ*, *Pupæ*, *Cyclostoma* u. s. w. nebst Holz- und Pflanzenresten, Schlamm und aufgelösster kohlensaurer Kalk, durch Regen und Ueberschwemmungen zugeführt worden sind. Näher der Mündung mischte sich Salzwasser mit dem des Flusses; es entstand Brackwasser, an tiefen Stellen war das Wasser unten am Boden salziger als oben, wo das specifisch leichtere Süßwasser schwamm.

Auf dem gegen das Meer schief abfallenden Boden des Deltas lebten sohin: oben im Flusse *Unio*, weiter und weiter gegen das Meer aber *Cyrena Faujasi* und verkümmerte Cerithien, dann *Limneus bullatus*, *Neritina callifera* und *fluviatilis*, *Tichogonia Brardi*, *Litorinella acuta* und *obtusa*, *Cyrena donacina*, *C. distorta*, *C. extensa*, *Perna Soldani*, *Cytherea incrassata*, *Stenomphalus cancellatus* im Jugendalter, *Cerithium submargaritaceum* und *plicatum* in vielen Varietäten und von grosser Körperentwicklung. Im Meere selbst: *Mytilus socialis*, *Corbulomya elongata*, *Pinna rugata*, *P. aspera* und *Stenomphalus* ausgewachsen, *Leda Deshayesiana*, *Tentaculites maximus* und Foraminiferen.

Wie der Fluss Landschnecken, Holz und Schlamm in das Meer führte, so riss er auch Gehäuse und selbst ganze Thiere, namentlich Cerithien und

Litorinellen von seinem oberen Laufe mit und mischte sie mit den Absätzen des Meers, worin *Leda*, *Corbalomya* und *Pinna* ihre Wohnsitze hatten.

Die an dem Boden fester haftenden Cyrenen, Cythereen, Perlen und Tichogonien wurden nur schwer fortgespült, dennoch finden sich von allen grössere und kleinere Reste in allen mehr marinen Schichten. Demnach wird den Cerithien-Schichten des Mainzer Beckens offenbar Gewalt angethan, wenn sie nach F. Sandberger's Meinung zum Theil zum Miocän zum Theil zum Oligocän gestellt werden. Die Corbicularschicht d. h. diejenige Partie des Tertiärgesteins mit *Cyrena Faujasi*, *C. donacina* und *C. aff: semistriata*, welche höher im Flusse aufwärts entstand, und die mit grösseren Cerithien, namentlich *Cerithium plicatum Galeotti*, *pustulatum*, *enodosum*, mit *Perna Soldani*, *Tichogonia Brardi*, *Cytherea incrassata*, welche schon stärker gesalzenes Wasser zum Bildungsorte hatte, zählt Sandberger zum Miocän, sie sind aber, wie die abgeschliffenen Versteinerungen beweisen, genau so alt als die an einigen Stellen unter ihnen lagernden Schichten mit *Leda Deshayesiana*, *Pectunculus angusticostatus* und *obovatus*, *Corbulomya crassa*, *C. nitida*, *C. sphenoides*, welche er zum oberen und mittleren Oligocän zählt.

Alle Schichten des Mainzer Tertiärbeckens vom Meeressande, Meeresthon, Cyrenen- und Cerithiensande, Letten, Kalke bis zu den Sandschichten mit *Unio pachyodon* sind nach meiner Auffassung in geologischer Beziehung gleichzeitiger Entstehung, sie fallen in die von Beyrich unterschiedene Abtheilung des Unteroligocän.

Die Oppenheimer und Niersteiner Tertiärkalke bilden einen ziemlich bedeutenden Handelsartikel, sie gehen theils als Zuschlagkalk für Eisen- und Kupferschmelzereien rheinabwärts, werden theils zur Aetzkalkfabrication für Glashütten, Sodafabriken, zu Chlorkalk, zu Cement, theils zu Bausteinen, zum Pflaster u. s. w. nach den verschiedensten Richtungen versendet. Die loskörnigen Oolithe (Schicht Nr. 11 des Profils 1), ziemlich reine kohlen saure Kalkkörner, werden in chemischen Fabriken bei Mannheim und Ludwigshafen stark begehrt, sie ersetzen den pulverisirten Kalk.

Die Herrn König und Amendt haben 1854 die für die Gewerbe wichtigeren Steinlager ihrer ausgedehnten Brüche durch Herrn Dr. Winckler zu Darmstadt chemisch untersuchen lassen; ich füge diese für den Gewerbsmann bestimmte Untersuchung hier bei und bemerke, dass die

Kalksteine	Nr. 1	der Analyse	der Nr. 7 u. 8	des Profils	1	entsprechen.
„	2	„	9	„	1	„
„	3	„	10	„	1	„
„	4	„	12	„	1	„
„	5	„	13	„	1	„
„	6	„	14	„	1	„
„	7	„	17	„	1	„
„	8	„	16	„	1	„

## Chemische Analyse von acht Sorten Oppenheimer Kalke,

von Dr. Winckler zu Darmstadt, 1854.

### I. Bestimmung des Kohlensäuregehalts.

Hundert Gran des feinen Pulvers wurden mit der zur vollständigen Zersetzung der kohlensauren Verbindung erforderlichen Menge reiner verdünnter Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur längere Zeit digerirt. Nach Beendigung der Reaction betrug der Gewichtsverlust der Gemische von

Nr.	1.	42	Gr. oder	$\frac{0}{100}$
„	2.	39	„	„
„	3.	36	„	„
„	4.	43	„	„
„	5.	43	„	„
„	6.	39	„	„
„	7.	42	„	„
„	8.	41	„	„

Reiner wasserfreier kohlensaurer Kalk lieferte bei der Zersetzung auf gleiche Weise  $43,71 \frac{0}{100}$  Kohlensäure; der Gehalt der untersuchten Kalksorten an reinem kohlensauren Kalk beträgt hiernach für:

Nr.	1.	96,08	Gr. oder	$\frac{0}{100}$
„	2.	89,22	„	„
„	3.	82,36	„	„
„	4.	98,38	„	„
„	5.	98,38	„	„
„	6.	89,22	„	„
„	7.	96,08	„	„
„	8.	93,80	„	„

### II. Bestimmung der in Salzsäure unlöslichen Bestandtheile.

Der in Salzsäure unlösliche Antheil dieser Kalksorten zeigte eine grosse Uebereinstimmung bezüglich der chemischen Zusammensetzung; die Rückstände waren mit Ausnahme des Rückstandes von Nr. 8 eisenoxydhaltige Kieselerde mit mehr oder weniger (bei einigen nur Spuren) Thonerde und betrug von:

Nr.	1.	1,5	Gr. oder	$\frac{0}{100}$
„	2.	7,5	„	„
„	3.	9,5	„	„
„	4.	2,5	„	„
„	5.	0,75	„	„
„	6.	1,5	„	„
„	7.	0,75	„	„
„	8.	6,00	„	„

Die Farbe dieser getrockneten Rückstände erschien gelblichgrau, bei einigen gelbbraunlich, wenig verschieden; der Rückstand von Nr. 8 wurde als eine Verbindung von Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd, von der Zusammensetzung des Eisenoockers erkannt.

### III. Zusammensetzung der in den salzsauren Lösungen durch Aetzammoniakflüssigkeit erhaltenen Niederschläge.

Die filtrirten Lösungen des gebildeten Chlorcalciums erschienen sämmtlich farbelos, völlig klar, auf Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit erfolgte aber bei allen Ausscheidung eines sehr unbedeutlichen flockigen Niederschlags von gelblichbrauner bis dunkelbrauner Farbe, welcher genau untersucht als eisenoxydhaltige Thonerde mit Spuren von bituminöser Substanz erkannt wurden.

### IV. Prüfung auf Phosphorsäure.

- a) Eine bestimmte Menge verdünnte Salpetersäure wurde mit der erforderlichen Menge der Kalkpulver gesättigt und die filtrirten Lösungen mit wenig Essigsäure angesäuert. Bei keiner dieser Lösungen erfolgte auf Zusatz von essigsaurem Bleioxyd Abscheidung von phosphorsaurem Bleioxyd.
- b) Eine bestimmte Menge der Kalkpulver wurde mit der doppelten Gewichtsmenge chemischreinem basischkohlensaurem Kali innig gemischt und die Gemische im Platintiegel geglüht. Der wässerige filtrirte Auszug wurde mit Essigsäure neutralisirt und noch schwach angesäuert.

In sämmtlichen auf diese Weise erhaltenen Lösungen bewirkte essigsaures Bleioxyd nur Ausscheidung unwägbarer Mengen von schwefelsaurem und pyrophosphorsaurem Bleioxyd. Die Kalke enthalten mithin keine namhafte Menge phosphorsaurer und nur eine Spur schwefelsaurer Kalks.

### V. Prüfung der Kalke auf Stickstoffgehalt.

Zu diesem Behufe wurde eine Quantität der Kalkpulver mit Natronkalk geglüht. Keines der schwach empyreumatisch riechenden Destillate enthielt Ammoniak, die Kalke enthalten mithin keine Spur Stickstoff, dessen Vorkommen vielleicht bei dem unbedeutenden Gehalte der Kalke an bituminösen Bestandtheilen denkbar sein könnte.

### S c h l u s s.

Die untersuchten Kalksorten bestehen in kohlensaurem Kalk von verschiedener Reinheit und zwar in Verbindung mit mehr oder weniger kohlensaurem Eisenoxydul und eisenoxydhaltiger Kieselerde und Thonerde. Nr. 2, 4 und 8 sind als wirkliche thonerdehaltige Kalke zu betrachten, Nr. 8 ist dem

Mergel beizuzählen. Ausserdem unterscheiden sich diese Kalksorten durch ihren verschiedenen Aggregatzustand und die dadurch bedingte verschiedene Härte. Als besonders rein und deshalb zur Gewinnung des gebrannten Kalks (Aetzkalks) geeignet erscheinen die Sorten Nr. 1, 4, 5, dagegen dienen die dichteren, harten Sörten Nr. 3, 7 als schickliches Baumaterial. Nr. 8 kann in fein gemahlenem Zustande als Verbesserungsmittel des tragbaren Bodens, wie der Mergel, angewendet werden. Dass diese Kalksorten noch ausserdem zu vielen anderen technischen Zwecken geeignet sind, wobei es sich um den Besitz eines reineren kohlen-sauren Kalks handelt, z. B. bei der Behandlung der Eisenerze im Hochofen etc., ist hinlänglich bekannt.

In den kalkigen Schichten der unteroligocänen Brackwasserbildung sind bis jetzt folgende organische Reste aufgefunden worden:

<i>Strophoma tricarinatum</i> A. Braun . . . . .	Nierstein.
<i>Helix subverticillus</i> Sdbgr. . . . .	Oppenheim, „
„ <i>subcarinata</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>subsulcosa</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>hortulana</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>deflexa</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>Raimondi</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>multicostata</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>pulchella</i> Müller . . . . .	„ „
„ <i>deplanata</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>moguntina</i> Desh. . . . .	„ „
„ „ <i>v. major</i> und <i>splendidaeformis</i>	„ „
„ <i>oxystoma</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>disculus</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>imbricata</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>Rapti</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Pomatias Labellum</i> Thom. . . . .	„ „
<i>Cyclostoma bisulcatum</i> Ziehl. . . . .	„ „
„ <i>Pupa</i> A. Braun. . . . .	„ „
<i>Bulimus gracilis</i> Thom. . . . .	„ „
<i>Pupa retusa</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Clausilia bulimiformis</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Clausilia</i> sp. . . . .	„ „
<i>Glandina subculcosa</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>Sandbergeri</i> Thom. . . . .	„ „
„ <i>lubricella</i> . . . . .	„ „
<i>Neritina fluviatilis</i> Lin. . . . .	„ „
„ <i>callifera</i> Sdbgr. . . . .	„ „
<i>Nerita rhenana</i> Thom. . . . .	„ „
<i>Limneus bullatus</i> v. Klein . . . . .	„ „

<i>Litorinella acuta</i> Desh. . . . .	Oppenheim, Nierstein.
„ <i>obtusa</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ <i>annulata</i> Ldg. . . . .	„ „
<i>Cerithium margaritaceum</i> Brocchi . . . . .	„ „
„ <i>submargaritaceum</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>plicatum</i> Lmk. . . . .	„ „
„ „ <i>var. Galeotti</i> Nyst. . . . .	„ „
„ „ „ <i>enodosum</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ „ „ <i>multinodosum</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ „ „ <i>pustulatum</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ „ „ <i>intermedium</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ <i>Lamarcki</i> Desh. . . . .	„ „
<i>Litorina moguntina</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Paludinella inflata</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Stenomphalus cancellatus</i> Thom. . . . .	„ „
<i>Bulla declivis</i> Sdbgr. . . . .	„ „
<i>Buccinum laticosta</i> Sdbgr. . . . .	(Nach Sandberger bei Oppenheim).
<i>Cytherea incrassata</i> Sow. . . . .	Oppenheim, Nierstein.
„ „ <i>var. obtusangula</i> Sdbgr. . . . .	„ „
„ <i>splendida</i> Merian . . . . .	„ „
<i>Cyrena donacina</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>Faujasi</i> Desh. . . . .	„ „
„ <i>semistriata</i> Desh. . . . .	„ „
„ <i>extensa</i> Ldg. . . . .	„ „
<i>Dreissenia Brardi</i> Brongn. . . . .	„ „
<i>Mytilus Faujasi</i> Brongn. . . . .	„ „
„ <i>socialis</i> A. Braun . . . . .	„ „
<i>Corbulomya elongata</i> Sdbgr. . . . .	„ „
<i>Pinna rugata</i> Ldg. . . . .	„ „
<i>Perna Soldani</i> A. Braun . . . . .	„ „
„ <i>plicata</i> Ldg. . . . .	„ „
<i>Cypris</i> sp. . . . .	„ „
<i>Conferva crinalis</i> Ldg. . . . .	„ „
„ <i>vermiculata</i> Ldg. . . . .	„ „
„ <i>callosa</i> Ldg. . . . .	„ „
Coniferenholz . . . . .	„ „

#### 4. Unteroligocäne Süsswasser- und Landbildungen des Mainzer Beckens (40c).

Die in den vorher mitgetheilten Profilen über dem Kalke mit Cerithien vorliegenden Sand-, Letten-, Conglomerat- und Sandsteinschichten mit *Unio pachyo-*



don Ldwg. verbreiten sich in der Nähe von Oppenheim und Nierstein und sind durch die Steinbrüche und mehrere Sandgruben aufgeschlossen. Die Sande sind weiss oder grau, grobkörnig, zum Theil reiner Quarzsand, zum Theil reich an weissem Thone. Sie gehen über in blauen Letten, in grobe Conglomerate und feste Sandsteine. An einigen Punkten ist der Sandstein nur kaum 1 Meter dick, an andern erreicht er Mächtigkeit von 3—4 Meter und kann als Baustein dienen. Er ist hellgrau, festkörnig, in dicken Bänken oder in dünnen mürben Platten abgesondert durch Querabsonderungen in quaderförmige Stücke getrennt, deren Kluftflächen oft mit Kalksinter überzogen erscheinen. In den oberen Partien nimmt der Sandstein immer schieferige Structur an und enthält dann Knollen von weissem feinerdigem Kalke und Septarien von dichtem Kalke. Anderwärts ist er bedeckt von Geröllen aus Quarz, Syenit, Hornstein, Sandstein, Kieselschiefer, worin aber Kalksteine immer fehlen.

In der auf dem Galgenberge, zwischen Nierstein und Oppenheim, herziehenden Vertiefung findet sich zu oberst rother und grüner Thon in keilförmigen Streifen, dann fester, grobkörniger Sandstein mit Geröllen auf dünn geschichtetem Sande lagernd, darunter Cerithienkalk. Weiter südlich oberhalb des gelben Hauses liegen nur 0,5 bis 1 Meter dicke Sandplattenlager auf dem Confervenkalke mit Cerithien, weiterhin findet sich das folgende Profil über dem Bruche des Sironabads:

Lehm . . . . .	0,5 Meter.
Gerölle . . . . .	0,1 „
Dünne Sandsteinplatten mit Kalkknollen . . . . .	0,2 „
Fester Sandstein mit <i>Unio pachyodon</i> . . . . .	4,0 „
Sand nach verschiedenen Richtungen geblättert . . . . .	2,0 „
Kalk mit Cerithien.	

Ueber dem nächsten Steinbruche am Kreuze ist auf der einen Seite folgendes Profil:

Lehm . . . . .	1,0 Meter.
Plattiger, kalkiger Sandstein mit <i>Cyrena Faujasi</i> . . . . .	0,3 „
Gelber und grauer Sand . . . . .	1,5 „
Sandstein . . . . .	0,1 „
Gerölle von Granit, Syenit, Kieselschiefer . . . . .	0,1 „
Grauer Sand . . . . .	1,2 „
Sandstein mit <i>Unio pachyodon</i> . . . . .	1,5 „
Sand mit solchem . . . . .	0,7 „
Blauer Letten . . . . .	0,3 „
Kalk, Confervenincrustation mit Cerithien.	

Auf der Südecke des Steinbruches etwa 100 Meter vom vorigen Punkte liegt dagegen:

Lehm.	
Sandstein mit <i>Unio pachyodon</i> . . . . .	1,05 „

Grauer Sand mit *Unio pachyodon* . . . . . 0,60 Meter.  
 Kalk mit *Cyrena Faujasi* und Cerithien.

Jenseits der Landskron in den Weinbergen oberhalb des von Oppenheim nach Dexheim führenden chausvirten Weges tritt der Sand unter Kalkgeröllen und Lehm auf. Er ist daselbst weiss, reich an Glimmer und weissem Thon, so dass er erhärtet und senkrecht stehende hohe Wände bildet, worin sich Stollen ohne Verzimmerung treiben lassen. Seine Mächtigkeit beträgt an 5 Meter, er ruht auf dichtem Kalke, welcher weiter hin den Pernakalk bedeckt.

Die festeren Sandsteinbänke dieser Formation liefern ein wetterbeständiges gutes Baumaterial, welches oberhalb des Sironabads gewonnen worden ist, weshalb hier die Sandsteinbänke weiter als die darunter anstehenden Kalksteine abgebaut wurden. Der Sand wird theils zum Streuen, theils für Ziegelbrennereien, theils zum Reiben und Scheuern gegraben.

Von Versteinerungen finden sich darin:

*Unio pachyodon* Ldg.

*Litorinella obtusa* Sdbgr.

*Paludina* sp. in Bruchstücken.

Unbestimmbare Knochenreste von Landthieren und Fischen.

## b) Oberoligocäne Brackwasserbildungen.

### Litorinellenkalk (41).

Die Schichten mit *Litorinella inflata* A. Braun und *L. acuta* Desh., worin die Cerithien gänzlich fehlen, sind in der Section Darmstadt nur auf sehr geringer Fläche vertreten. Auf dem linken Rheinufer reichen sie nur zwischen Guntersblum und Ludwigshöhe in einer dünnen Lage über die unteroligocänen Ablagerungen herein, welche aber in der Section Worms sich bald verstärken und in der Weise, wie die Profile Nr. 6, 7 angeben, gestalten. Während die Cerithienschichten nordöstlich einfallen, haben die Litorinellenschichten von Guntersblum und Dexheim westliches Einfallen in 6 bis 15 Grad. Eine andere nur 500 Meter lange und 300 Meter breite, von Südost nach Nordost streichende Partie Litorinellenkalk tritt auf der rechten Rheinseite bei Bauschheim in Gestalt eines sich kaum über die Ebene erhebenden Hügels hervor. Es ist die, welche durch das Profil Nr. 11 geschildert wird.

Der Bauschheimer Litorinellenkalk soll nach Nachrichten, welche ich dem Herrn Bergmeister Jäger zu Dorheim verdanke, auf dem Rothliegenden ruhen; die Steinbrecher erzählen ebenfalls von rothen Letten und Sandsteinen, welche sie in der Tiefe angetroffen haben. Von Cerithienschichten ist keine Spur bekannt, wohl aber enthält die tiefste Kalkbank einzelne oder in Häufchen vereinigte, zum Theil zerdrückte zum Theil ganze, zweilappige Exemplare von *Cyrena Faujasi*, welche weiss und grau concentrisch gestreift sind. Auch *Litorinella inflata* ist oft grau und weiss geringelt. Der Kalk ist an einigen

Stellen sehr bituminös und dann angefüllt mit Incrustationen von Schleipen (*Conferva callosa* Ldg.).

Der Kalkhügel ist von zahlreichen älteren und neueren Steinbrüchen fast ganz bedeckt, in welchen sich auch über die Lagerung Rath's erholt werden kann.

Versteinerungen im Litorinellenkalke sind:

<i>Helix moguntina</i> Desh. . . .	Bauschheim, Ludwigshöhe.
„ <i>phacodes</i> Thom. . . .	„ „
<i>Clausilia bulimoides</i> A. Braun.	„ „
(= <i>C. bulimiformis</i> Sdbgr.)	
<i>Litorinella acuta</i> Desh. . . .	„ „
„ <i>obtusa</i> Sdbgr. . . .	„ „
„ <i>inflata</i> A. Braun . . .	„ „
<i>Paludinella</i> .	
<i>Cyrena Faujasi</i> Desh. . . .	„
<i>Dreissenia Brardi</i> Bronn. . .	„
<i>Conferva callosa</i> Ldg. . . .	„ „

Die in den Sectionen Alzey und Mainz mächtig entwickelten Schichten von Sand, Thon, Braunkohle und Bohnerzen über dem Litorinellenkalke fehlen in unsrer Section.

### c) Pliocäne Süßwasserbildungen.

Thon und Sand (45 c).

Diese nur unter Vorbehalt dem Pliocän eingereihten, in der Nähe von Darmstadt sehr mächtig entwickelten, weit im Rheinthale verbreiteten Ablagerungen bestehen aus Geröllen, Sand und Thon, denen nur selten dünne braunkohlenähnliche Schichten mit bituminösem Holze von Eichen und Weiden untergeordnet sind. Trotz der grössten Aufmerksamkeit konnten bislang keine Versteinerungen in diesen nur im Thale zum Vorscheine kommenden Ablagerungen bemerkt werden, ihre Bedeckung besteht aber aus Sand und Geröllen, worin *Elephas primigenius* gefunden wurde.

Bei Darmstadt, da wo die beiden Geleise der Main-Rhein-Eisenbahn nach Mainz und Aschaffenburg auseinanderlaufen, ward ein 63,75 Meter tiefes Bohrloch in diesen Schichten abgeteuft; die gewonnenen Bohrmehle habe ich sämmtlich geschlämmt, darin aber keinen organischen Rest aufgefunden.

Das Bohrlochprofil ist nach Vereinigung der sandigen und reineren helleren und dunkleren Thonvarietäten das folgende:

Hängebank 527,16 Fuss oder 131,79 Meter über Null des Amsterdamer Pegels.	
Flugsand . . . . .	3,750 Meter.
Thoniger Sand und gelber Thon . .	1,250 „ darin Quellwasser.
Blauer Thon . . . . .	3,187 „
Bituminöser Thon mit Holz . . . .	0,250 „
Blauer Thon . . . . .	6,375 „

Grauer Sand mehrmals mit dünnen Thonlagen wechselnd . . . . .	4,250	Meter.
Blaugrauer Thon . . . . .	6,000	„
Blauer Thon mit Quarzgeschieben . . .	1,875	„
Weisser und dunkelrother Thon . . .	5,750	„
Grauer Sand mit Quarzgeröll . . . . .	5,625	„
Blaugrauer Thon . . . . .	1,750	„
Bituminöser Thon mit Holz . . . . .	0,950	„
Grauer Sand . . . . .	2,000	„
Grünlichblauer Thon . . . . .	5,750	„
Rother Thon . . . . .	4,000	„
Blauer Thon . . . . .	2,000	„
Sand mit Quarzgeröllen . . . . .	1,250	„
Blauer Thon mit Kohlenschmitzen . . .	4,313	„
Grauer Sand abwechselnd mit Thonstreifen . . . . .	2,175	„
Grauer Sand mit Quarzgeröll und Wasser	1,251	„
	<hr/>	
	63,75	Meter.

Die Absicht, mit diesem Bohrloche hinreichendes Quellwasser für die Bahnhöfe zu erlangen, ward nicht erreicht, der Bohrer zerbrach bei 63,75 Meter Tiefe und konnte nicht mehr herausgezogen werden, Man gab den Versuch auf. In der Nähe der Stelle wo auf der Karte hinter dem Uebergange der Aschaffener Eisenbahn über die Arheilger Chaussee nächst Darmstadt das Wort Oelmühle steht, wo sich jetzt aber ein Landgut befindet, ward beim Abteufen nach Wasser unter Flugsand und 1,5 Meter gelbem Alluvialthon grünlicher Tertiärthon gefunden, welcher 5,5 Meter unter Tage 1,0 Meter Braunkohlen einschliesst. In den Kohlen kommen Samen von *Menyanthes*, Stängel von Schilf und Grasblättern vor; sie ruhen auf grünlichem Thone, der nicht durchteuft worden ist.

Auch in anderen Bohrlöchern im ehemaligen Stegmeyer'schen Garten und an dem Uebergang der Main-Neckar- über die Main-Rhein-Eisenbahn wurden die blauen Letten und Thone abwechselnd mit Sand mehr oder weniger tief unter der Oberfläche angetroffen.

Unfern des Ansatzpunkts des Bohrlochs an der Eisenbahn konnte etwa in demselben Niveau in der Maschinenfabrik bei 25 bis 27 Meter unter Tage erst Wasser gefunden werden, in solcher Tiefe liegt sohin hier die gelbe Thonschicht mit Quellwasser. Gegenüber der Gasfabrik haben wir sie dagegen schon bei 7 Meter und in dem hinter dem Herrngarten liegenden Stadttheile fast zu Tage anstehend.

Es scheint als ob die pliocäne Lettenformation gegen den Eisenbahnhof und die südlichen Stadttheile eine tiefe Verwerfung erlitten hätte, auch hinter dem Kriegsministerial-Gebäude und vor dem Neckarthore konnte sie durch 20

bis 24 Meter tiefe Schächte noch nicht erreicht werden. Bis in solche Tiefen ward Sand mit *Limneus pereger*, *Planorbis vortex*, *Succinea oblonga*, *Helix pulchella* und *Pupa muscorum* angetroffen, und stellte sich darauf Wasser ein, womit der Zweck der Abteufungen erfüllt war.

Gegen Norden und Nordwesten aber hebt sich die thonige Schichtenfolge mit untergeordnetem weissem Sande hoch heraus und bildet die wasserdichte Grundlage für die gegen Westen strömenden Bäche; sie veranlasst aber auch, dass in manchen Orten z. B. in Wixhausen kein Keller angelegt werden kann. An mehreren Stellen, namentlich in Erzhauser, Wixhauser und Gräfenhauser Flur, wird darin weisser Reib- und Streusand gewonnen. Der Sand ist sehr grobkörnig, rein weiss und wird von gelbem grobkörnigem Sande kaum bedeckt. Es kommen darin Geschiebe von schwarzem Kieselschiefer und klarem Quarze vor. Er ruht 1 bis 3 Meter dick auf einem Bette, welches aus nicht sehr abgenutzten Geröllen von Granulit, Felsit, Syenit und Grünschiefer und stark geroltem Rothliegenden nebst wenigen Kieselschiefern besteht. Auch an diesen Punkten haben sich bisher keine Versteinerungen gefunden.

Die über dem Litorinellenkalke bei Dexheim in der Section Mainz vorkommenden Sande, gelben, blaulichen und rothen Töpferthone ähneln den eben besprochenen in der Rheinebene liegenden Schichten auffallend.

#### IV. Quartärformation.

Die zur Quartärformation gehörigen Land-, Sumpf- und Flussbildungen bedecken die bei weitem grösste Fläche der Section Darmstadt, sie bestehen aus Diluvium und Alluvium, der Substanz nach aber aus: Klaiboden oder Letten mit Flussschnecken und Kalkseptarien; Lehm Boden oder Löss mit Landschnecken; Marschboden oder humusreicher, thoniger Sandboden; Sandboden, in Dünen zusammengehäufte Flugsand oder gröberer rothgelber Sand mit Stücken von Rothliegenden; Grand und Geschieben von allerlei Gesteinen verschiedener Formationen und endlich Torf.

##### Der Letten oder Klaiboden.

An den Ufern des Rheines und auf den in diesem Strome entstehenden Inseln, sowie in dem Gebiete des Landgrabens, welches für ein altes Neckar-Flussbett gehalten wird, sind hellgraue höchst feinerdige Letten angespült, welche zum Theil noch fortgebildet werden. Im Ueberschwemmungsgebiete des Rheines umschliessen solche Anspülungen *Anadonta anatina* Drap., *Paludina impura* Lamk., *Paludina vivipara* Lamk., *Planorbis corneus* Drap. und *P. marginatus* Drap. und Reste anderer lebenden Wasserschnecken und sind kalkfrei.

Im alten Neckarbette aber hüllen sie *Helix nemoralis* Lin., *Succinea amphibia* Drap., *Helix rotundata* Müller, mit wenigen *Paludina impura* Lamk., *Planorbis marginatus* Drap., *Limneus pereger* Drap. ein und enthalten in ihren tiefern Partien zuweilen Kalkseptarien und Knollen mehligem Kalks, worin sich ebenfalls Reste jener Schnecken der jetzigen Schöpfungsperiode vorfinden.

Der Kalk ist in feinen Partikeln auch den obern Lagen des Lettens eingeprengt und offenbar durch den Stoffwechsel in den untern Partien concentrirt, ganz auf dieselbe Weise wie sich im Lehm die Mergel- und Kalknieren bilden (Section Dieburg S. 45).

Der Letten wird zur Fabrikation von Ziegel- und Backsteinen ausgebeutet; er liefert seines geringen Eisengehalts wegen hellgelbe sehr dauerhafte gebrannte Steine, womit am Rheine ein nicht unbedeutender Handel getrieben wird.

### Der Lehm Boden oder Löss.

Während der Letten aus im Wasser abgesetzten unter Wasserbedeckung umgewandelten Schlammtheilen entstand, bildete sich der Lehm im Trocknen, theils durch Anschlammung in Folge von Regengüssen, theils durch Anwehung feiner staubiger Theilchen. Er ist in der Section Darmstadt nur in der Nähe der Tertiärkalke, des thonigen Rothliegenden und der in der angrenzenden Section Dieburg vorkommenden Melaphyre entwickelt und nirgends so mächtig wie wir ihn in der Section Dieburg kennen lernten.

Auf dem Tertiärkalke stellt er eine blassgelbe, fast weisse, höchst feinerdige, mehligte Masse dar, deren Partikelchen so fest an einander haften, dass sie senkrechte Wände von 10—30 Fuss Höhe bilden können. In diesem Lehm finden sich niemals Wasserschnecken, dagegen *Succinea elongata* Drap., *Helix hispida* Lin., *H. nitens* Lin., *H. nemoralis* Lin., in Bruchstücken, *Bulimus radiatus* Brug., *Pupa muscorum* Nilss, in Menge und in allen Tiefen.

In den tiefern Lösslagern dicht auf dem Kalke der Tertiärformation oder in den von Löss erfüllten Spalten zwischen Kalkschuttmassen sind Zähne von *Elephas primigenius* und Reste von *Cervus elaphus* nicht selten.

### Marschboden oder humoser-thoniger Sand.

Sowohl im Ueberschwemmungsgebiete des Rheins als auch im sogenannten alten Neckarbette und an den Bächen, welche vom Odenwalde herkommen, wird ein aus feinem Sand und Thon mit schwarzfärbendem Humus gemischter Boden von grosser Fruchtbarkeit gefunden.

Solcher Marschboden unterlagert hier und da den Kläboden oder den Flugsand, er ist nicht selten etwas kalkhaltig und in solchen Fällen sammeln sich einige Fusse unter der Erdoberfläche darin 0,5 bis 1 Decimeter dicke Lager staubfeiner thonig-sandiger Kalkerde (Alm), welche nicht selten von

röhrenförmigen Canälchen durchzogen ganz das Aussehen von Kalktuff besitzt und offenbar aus einer Kalkbicarbonatlösung über Pflanzenwurzeln niedergeschlagener basischkohlensaurer Kalk ist.

Mancher Marschboden ähnelt dem russischen Tschornozem und dürfte wie dieser aus der allmälligen Verwesung früheren Torfes hervorgegangen sein, anderer ist aber aus Anschwemmung durch den Rhein entstanden. Hier und da finden sich in diesem Boden *Pahudina impura* und *Planorbis marginatus*.

### S a n d b ö d e n.

Wie in der Section Dieburg unterscheiden wir auch in der Section Darmstadt ausser den tertiären noch Sande, welche vom Wasser angespült und solche, die vom Wind zu Dünen zusammengehäuft wurden; das Material zu beiden löste sich entweder aus der Verwitterung der Unterlage ab oder es ward von Ferne herbeitransportirt.

Auf dem Rothliegenden, welches von Langen her westlich gegen den Rhein vordringt, breiten sich mächtige Sandlager aus, welche sich durch eingelagerten Grand auszeichnen, der einzig aus Geschieben des Rothliegenden besteht und worin in einiger Tiefe grössere scharfkantige Stücke jener Felsart einbrechen. Man würde solche Sandlager vielleicht mit dem Zeichen desjenigen Gesteins, aus dessen Zerfallen sie hervorgingen, bezeichnen können, wenn sich darin nicht Reste von *Elephas primigenius* vorfänden, welche sie als Diluvium kennzeichnen. In der Nähe der crystallinischen Silicatgesteine, namentlich des Granulits, entstanden sie aus deren Umwandlung und Verwitterung, man findet daselbst Geschiebe von diesen Gesteinen und Quarz.

Ein Theil dieses Verwitterungsproducts ward durch die das Terrain durchschneidenden Bäche weiter fortgeführt, einen andern Theil ergriff der Sturmwind und setzte ihn zu 6 bis 10 Meter hohen Dünen auf. In diesem Sande, welcher sich durch seinen Gehalt an Eisenoxydhydrat, Oligoclas- und Albitkörnchen von dem nur Quarz und Thon enthaltenden Tertiärsande unterscheidet entsteht aus der Zersetzung der Feldspathe Kalkkarbonat, welches sich in den Dünen in einzelnen dickern Knollen um Baumwurzeln, in Röhren als Beinbrech, in dem durch Anschwemmung geebneten Sande einige Fusse unfer der Oberfläche in horizontalen Schichten als Alm ansammelt und wegen seiner wasserdichten Eigenschaft nicht selten die Ursache zu feuchten, selbst zu Torfplätzen wird.

Der Alm ist zuweilen 0,5—1 Meter dick und wiederholt sich von 3 zu 3 Meter übereinander. Es ist ebenfalls über Pflanzenwurzeln niedergeschlagener kohlensaurer Kalk. Zuweilen, z. B. bei Eschollbrücken, nehmen die senkrecht im Sande steckenden Kalkröhren, indem sie sich unter einander verästeln, ganz die Form der sogenannten Blitzröhren an. Die Bezeichnung Beinbrech legt ihnen die Bevölkerung bei, weil sie zerbrochenen Knochen gleichen. Andere Sande, welche vorzugsweise längs der grossen Ströme Rhein und

Main hin auftreten, bestehen nur aus Quarzpulver und sind weither zugeflösst. Auch sie werden zeitweilig vom Winde erfasst und zu Dünen aufgestapelt.

Die Dünen sind ihrer grossen Trockenheit wegen unfruchtbar, sie können einzig als Standort für Wald benutzt werden, tragen aber ebensowohl Eichen und Buchen als Kiefern. Der durch Anschwemmung geebnete Sand ist ein meist nicht unfruchtbarer Ackerboden.

In manchem Schwemmsande werden Paludinen, Limneen, Planorben, Unionen und Anodonten gefunden, in andern liegen nur kleine Helices und Succineen, wir können daraus erkennen, ob die betreffende Partie unter Wasser oder im Trocknen auf Grasboden abgelagert wurde.

### Gerölle.

Am Ufer des Rheines und Maines und in deren Bette lagern hier und da Geröllmassen, die gebaggert oder gegraben als Material zur Chaussee dienen. Wir finden darunter gerollte Stücke von Gesteinen aus den Schweizer Alpen, dem Jura, Schwarzwalde, den Vogesen und dem Odenwalde, aus dem Neckar- und Maingebiete, Kalksteine verschiedener Formationen, Quarz, Jaspis, Kiesel-schiefer, Glimmerschiefer, Granulit, Gneus, Porphy, Sandsteine u. a. Felsarten.

An einigen Punkten, welche jetzt vom Rhein und Main selbst beim höchsten Wasserstande nicht mehr benetzt werden, liegen ganz gleiche Gerölle unmittelbar unter dem Marsch- oder Sandboden, auch sie werden zum Schottern der Wege und der Eisenbahnen gewonnen. Man muss solche Ablagerungen für Flussanschwemmungen einer früheren Zeit halten, welche durch Hebung in den letzten Entwicklungsperioden in's Trockne gelangt sind (vergl. meinen Aufsatz über die Bodenschwankungen im Gebiete des untern Mainthales. Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft. Hanau 1861).

In einigen Gerölllagern derart wurden Muschelkalkstücke mit *Ceratites nodosus* Haan, aufgefunden, welche also sehr weit her, entweder vom Neckar oder vom Oberrheine oder vom Obermaine, bis in die Gegend von Mainz transportirt worden waren. Am Maine bei Schweinfurt liegen solche Ceratiten in Menge eingehüllt in Kalkknollen und Sphäroiden, die leicht fortrollen können, ohne dass die eingeschlossene Versteinerung beschädigt wird; aus solchen Sphäroiden mögen die wohl erhalten gebliebenen Stücke, welche bei Bischofsheim ausgegraben wurden, abstammen.

### Torf (49).

In dem sogenannten alten Neckarbette befinden sich weit ausgedehnte Torfablagerungen, welche seit länger als 40 Jahren ausgebeutet werden. Der Torf ist grossentheils in oben geschlossenen Sümpfen gewachsen aus Schilf, Seggen, Wassermoos, Sphagnum und Conferven entstanden. Er ist von verschiedener Qualität, zum Theil aschenreich, und ein schlechtes Brennmaterial. Die tiefsten Theile der Lager bestehen aus viel Schilfwurzeln mit Sphagnum;



es folgt darüber ein fetter, tiefbraunschwarzer, aschenarmer und stark heizender Modertorf ohne deutlich erkennbare Pflanzenreste, denen braune Filze aus Sphagnum und wenigen Gräsern zur Decke dienen. Holzreste sind Seltenheiten. Der Torf scheint in Hoch- und überwachsenen Tiefmooren entstanden zu sein. An einigen Stellen bei Goddelau fanden sich Lager von 5 Meter Stärke, welche durch Baggern ausgebeutet werden mussten. Der Baggertorf war dicht und besser als der obere Wurzel- und Stengeltorf. Meistens erreichen die Lager jedoch nur 3 Meter Dicke. Man findet darin nur selten *Paludina impura*, *Planorbis corneus*, *P. marginatus*, *Limneus palustris*, *Lims. stagnalis* u. s. w., noch seltener Knochen von Ochsen, Hirschen und Pferden, auch Reste des menschlichen Kunstfleisses aus sehr frühen Zeitperioden. Als damit verbundene Mineralien sind zu erwähnen Eisenblau und Limonit. Der Torf wird auf dem Lande und selbst zu Darmstadt vielfach als Brennstoff benutzt.

#### a. Jüngerer Diluvium mit *Elephas primigenius* (47).

Das von hohen Dünenhügeln bedeckte Waldgebiet zwischen Bischofsheim, Gross-Gerau, Griesheim, Pfungstadt und den Nord- und Ostgrenzen der Section ist, soweit es nicht der Tertiärformation angehört, als eine alte, auf dem Festlande erfolgte Bildung, anzusehen, deren erste Anfänge wahrscheinlich schon in die Zeit der Entwicklung des Zechsteins herabreichen, d. h. begannen sobald das von ihnen bedeckte Rothliegende auf das Trockene kam, sobald sich der Strom, welcher diese alten Sand- und Grandmassen abgelagert hatte, einen andern Lauf wählte. Die dem Zerbröckeln des Todtliegenden ihre Entstehung verdankenden Gerölle und Sande wurden vom Winde und Wasser vielfach hin und her transportirt und sie gelangten nur dann zur Ruhe, wenn sich eine reichlichere Pflanzendecke über sie hinzog. Wo diese fehlt oder uur dünn ist, da ist der Sand auch heute noch ein Spiel des Windes.

In Darmstadt selbst berührt der Sand, abwechselnd mit Geröllen krystalinischer Silicate, den Granulit und Granit, welche steil unter ihn abfallen. Bei Kellergrabungen und bei Fundamentirung des Rheinthors wurden in der Rheinstrasse Darmstadt's, sowie in Sandgruben bei Eberstadt, Reste von *Elephas primigenius* darin entdeckt; die Brunnengrabungen nächst dem Bahnhofe und an der Hochstädter'schen Tapetenfabrik vor dem Neckarthore lieferten aber nur *Succinea oblonga*, *Planorbis marginatus*, *Paludina impura*, *Helix pulchella*.

Aus dem weiten Gebiete von Pfungstadt bis Bischofsheim und den Grenzen der Section sind sonst keine Fundorte von Mammothknochen bekannt, wohl aber enthalten viele Dünenhügel Grabstätten altceltischer und altfränkischer Bevölkerung.

Im Sande finden sich nicht selten dünne Lager von Rollsteinen oder in tiefern Regionen eckige Bruchstücke von Rothliegendem, welcher im Frankfurter Walde selbst darunter anstehend getroffen wird.

Auf der linken Rheinseite bedeckt das Diluvium hier und da eine Geröllschicht, welche die Tertiärformation überlagert, in Gestalt einer dünnen Lehmlage mit Knochen von *Elephas primigenius*, *Rhinozeros thichorhynus* und *Cervus*, welche sich auch in den mit Lehm erfüllten Spalten des Kalkes und in den Felsbrüchen gegen den Rhein hin vorfinden. In der nur selten über 0,5 Meter dicken Gerölllage zwischen dem Lehm und der Tertiärformation wurden noch keine Versteinerungen aufgefunden, sie möchte aber ebenfalls zur untern Abtheilung der Quartärformation, aber vielleicht zum ältern Diluvium zu stellen sein. Die Gerölle haben sich nur in einige Spalten des Kalks hereingelegt, die mit Lehm erfüllten und die Felsstürze, in welchen Lehm und Geröll gemengt vorkommen, sind sohin jüngerer Entstehung als die mit Geröllen ausgefüllten.

#### b) Aelteres und jüngerer Alluvium (48 u. 49).

Die vom Rheine, und den in ihn mündenden Bächen angespülten Substanzen sind humoser Marschboden, Klaiboden, Schwemmsand und grober Kies, ihnen gesellen sich zu Lehm, Flugsand und Torf. Während die vom Winde angehäuften Flugsanddünen keine Schneckenschalen wohl aber dann und wann mit Kalk umwickelte Holzreste und Wurzeln von Gräsern und Buschwerk umschliessen, enthält der Lehm immer unzählige Landschnecken, als *Helix pulchella*, *H. nitens*, *H. sericea*, *H. hispida*, *Bulimus radiatus*, *Pupa muscorum*, *Achatina accicula*, *Succinea oblonga*. Wir fanden in ihm niemals Wasserschnecken, welche dagegen im Marsch- und Klaiboden, im Schwemmsande und in manchem Torfe ausserordentlich häufig sind, und heben diesen Umstand besonders hervor, um der Ansicht entgegen zu treten, welche den Lehm und Löss zu einem Absatze aus einem See macht. Der Lehm ist wie überall, wo ich ihn beobachtet habe, eine auf dem Trocknen, namentlich auf Rasen oder andern dicht stehenden Pflanzenfilzen angesammelte feine Erde, welche in unsrer Section theils aus der Zersetzung der dem Tertiärkalke beigelagerten thonigen Mergel, theils aus dem Zerfallen der dem Rothliegenden beigeesellten blaulichen Schieferthone entstand. Wir finden ihn in 2 bis 4 Meter dicken ungeschichteten Lagern über dem Tertiärkalke und in solchen allmählig übergehend in den tiefern Partien voller Kalkstücken auf den Höhen bei Guntersblum und Ludwigshöhe und auf dem Kalke von Bauschheim; oder auf kurze Strecken transportirt, an den Abhängen der Hügel herabgespült, die Sande der unteroligocänen Formation, die Gerölle der ältern Quartärformation und die Bergstürze längs des Rheinthals oft 4 bis 5 Meter dick bedeckend. Dieser Lehm ist sehr hellfarbig, reich an Kalkerde und nicht zur Backsteinbereitung geeignet.

Das Rothliegende wird bei Nierstein von einem eisenreicheren, dunkelgelben, mehr thonigen Lehm bedeckt, welcher den in jenem Gesteine eingelagerten hellgrauen Schieferthonschichten seine Entstehung verdanken dürfte.

Die von den Flüssen angespülten Letten und humösen Marschbildungen sind reich an Wasserschneckenschalen, namentlich von *Paludina vivipara*, *Paludina impura*, *Limneus stagnalis*, *Planorbis corneus*, *Planorbis marginatus*, *Unio batavus*, *Anodonta anatina*. Die Reihenfolge, worin die Anspülungen am Rhein erfolgen, ergibt sich aus einem Profile, welches bei Stockstadt gelegentlich eines Brunnenabteufens beobachtet ward:

Zu oberst: Bauerde, humöser, sandiger Thon . . . . .	0,5 Meter.
Dann: hellgrauer Letten mit <i>Unio batavus</i> . . . . .	2,0 „
Dann: hellfarbiger grober Flusssand . . . . .	1,5 „
Endlich gröbere Gerölle mit vielem Wasser — nicht durchteuft.	

Wir sehen also im Flussbette grobe Rollsteine abgelagert. Nachdem sich die Hauptströmung etwas seitwärts gewendet, sammelte sich über dem groben Kiese feinerer in Form des Sandes. Alsdann trennte sich der versandete Fluss theil vom Hauptstrome, Schilf und Wasserpflanzen wuchsen darin und verhinderten die Einspülung gröberer Sande, liessen aber feinen Schlamm zu und veranlassten ihn, indem sie zugleich die Wasserströmung durch vermehrte Reibung verzögerten, sich am Boden anzulegen. Allmählig füllte sich das Bassin mit Lettenschlamm, während der niedern Wasserstände lag das Terrain trocken und bedeckte sich mit Gras, Weiden u. s. w., welche nunmehr bei Hochfluthen den Schlamm wie auf einem Filter sammelten und dadurch das Land allmählig erhöhten.

Die im Rheindurchstich bei Guntersblum, an den Uferstrecken bei Oppenheim, Nackenheim u. s. w., zur Backsteinfabrikation ausgebeuteten Letten lagern sämmtlich auf Flusssand, sie sind zwischen 2 und 4 Meter dick und erheben sich an einigen Punkten so hoch, dass sie nicht mehr von den Hochfluthen berührt werden. Ueberall also das was in jenem Brunnenprofile beobachtet wird. Auch die Rheininseln entstehen auf diese Weise, ihr Fundament bildet sich aus Geröll und Sand, die sich in ruhiger strömenden, sehr breiten Fluss theilen anhäufen. Die über Wasser tretende Fläche bedeckt sich darauf rasch mit Weidenbüschen, Gras und Kraut und sammelt mit deren Beistand eine fruchtbare Lettendecke an, worin dann hohe Bäume wurzeln und welche für die Obstcultur geschätzt wird

Die Lettenablagerungen in dem sogenannten alten Neckarbette werden grossentheils durch Torflager überdeckt. Wo sie frei zu Tage treten, geben sie nasses, kaltes Ackerland oder schlechte, saure Wiesen. Desshalb haben die einsichtvollen Landwirthe die Entfernung des thonigen Obergrundes durch Abraum und Verwendung zur Ziegelfabrikation, oder dessen Verbesserung durch Mischung mit Sand, längst eingeleitet. Die Lettenlager erreichen in dem eben bezeichneten Gebiete selten über 1,5 Meter bis 2 Meter Dicke, sie bestehen aus einem 1,0 Meter starken kalkfreien obern Theile und aus 0,5 Meter Thon mit Kalkseptarien und Kalkmehleinschlüssen; enthalten überall *Paludina impura*, *Limneus pereger* und *stagnalis*, *Planorbis marginatus*, *Succinea amphibia*, *Helix nemoralis* und Reste anderer lebender Sumpf- und Land-

schnecken. Der Kalk, concentrischschalige Knollen, im Innern zerborstene Sphäroiden und breite plattige Stücke darstellend, ist unrein, thonig, sandig, gelb oder grau gefärbt und hüllt ebenfalls die vorher genannten Versteinerungen ein. Unter dem Kalke stellt sich der graulichrothe Sand ein, demjenigen ähnlich, welcher sich im Flussbette des Rheins findet. Unter dem Torfe enthält der Thon nicht selten Eisenblau und Sphäroiden von Brauneisenstein. Bei Eschollbrücken macht sich in und neben den Torfgruben diese Einlagerung bemerklich. Der Thon ist hier 2 bis 2,25 Meter dick, sehr reich an *Helix nemoralis* und *Succinea amphibia* und umschliesst Limonit und Brauneisensteinknollen von Bohnengrösse bis 0,25 Meter Durchmesser. Das ganze Vorkommen erinnert lebhaft an das der tertiären Bohnerze über dem Litorinellenkalk auf dem linken Rheinufer. An manchen Punkten hat sich der Thon mit mehr Sand gemischt und bildet, indem er zugleich vermoderte Pflanzenreste oder Humus aufnahm, einen fruchtbaren Marschboden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Boden aus Anschwemmungen der Ströme und Bäche entstand, deren schlammiger Niederschlag von Gras und dichtstehenden Pflanzen festgehalten ward.

Hier und da bedecken angespülte und durch Wind angehäuften Sanddünen den Thon- und Marschboden, an vielen Stellen ersetzt sogar Sand beide. Das gesammte Gebiet des angeschwemmten Landes ist von Wassergräben durchschnitten, welche eine reichliche Bewässerung des Bodens vermitteln. Die Fruchtbarkeit der Ackerkrume wird erhöht, wenn der Rhein während des Sommers keinen allzu niedrigen Wasserstand einhält, wenn die in den Alpen vorkommenden Schneeschmelzen ihn reichlich füllen. Seine Fluthen durchtränken dann die unter dem Klai- und Marschboden liegenden Grand- und Sandmassen in unzähligen unterirdischen Kanälchen und feuchten die Wurzeln der Pflanzen genügend an.

Die Durchfeuchtung des Bodens gestattet und befördert indessen auch mancherlei chemische Prozesse in dem Sande. Die tiefen Sandgruben bei Pfungstadt und Eschollbrücken geben hierüber belehrende Aufschlüsse. Der Sand ist vom Modaubache aus dem Odenwalde hervorgeschoben und bildet eine schmale auf beiden Seiten von hohen Dünenwällen begrenzte Ebene. Er ist an der Oberfläche zum Theil humöser, fruchtbarer Marschboden, in den Tiefen aber grob- bis feinkörniger in den verschiedensten Richtungen geflösster Sand, abwechselnd mit dünnen Schichten erbsen- bis nussgrosser Gerölle aus Quarz, Felsit, Granulit, Syenit, Grünschiefer. In der Eschollbrücker Sandgrube fand ich im Juni 1863:

Feinen Sand und Ackerkrume . . . . .	0,25 Meter.
Gröbern gelbrothen Sand . . . . .	1,50 „
Alm (porösen weissen kohlelsauren Kalk in Scheiben) . . . . .	0,16 „
Abwechselnde dünne Lager divergirend und vielfach gestürzt von feinerem und gröberem	

Sande mit zehn 1 bis 2 Centimeter dicken Geröllagern, durchzogen von Beinbrech, d. h. von unzähligen senkrechten federspulen- bis armdicken verästelten Kalkröhren (incrustirten Wurzeln) oder von kleinen Kalkseptarien . .	4,75 Meter.
Alm im Scheiben und Sphäroiden . . . . .	0,25 „
Gröberer gelber Sand . . . . .	2,40 „
Weisser Sand . . . . .	1,25 „
Dicke Geschiebe von Granulit und Syenit — nicht durchteuft.	

Die Almschichten und der Beinbrech entstanden aus den Kalksilicaten, welche der Bach aus den crystallinischen Silicatgesteinen des Odenwalds herzuführen. Das von oben eindringende kohlen saure Regenwasser (die Erdfeuchtigkeit) verwandelt jene Kalksilicate in Kalkbcarbonate, die durch Pflanzenwurzeln in der Art zerlegt werden, dass ein Atom Kohlensäure von der Pflanze aufgenommen wird, während das basische Kalkkarbonat sich aussen anlegt. Die Wurzeln stellen sich als die oft 1 Meter und mehr langen Kalksäulen durchbohrenden, senkrechten und seitlich verästelten Höhlungen dar, deren Durchmesser kaum ein Zehnthheil der aus Sandkörnchen und Kalk gemischten Wände ausmacht. Auch der Alm ward durch Pflanzenwurzeln präcipitirt; er ist nach allen Richtungen von feinen Röhren durchzogen.

Das im Dünensande herabsickernde Wasser nimmt nun aus den Kalksilicaten ebenfalls Kalkkarbonat, aber auch wohl Natron- und kalikarbonat, auf und weil es sich auch in horizontaler Richtung fortbewegt, so trägt es wesentlich zur Befeuchtung der tiefern Landstücke bei, während die trockene Düne immer unfruchtbarer und endlich zu reinem Quarzsande wird. Wo der Letten des alten Neckarbetts den Sand- und Marschboden berührt, sind ausgedehnte Torflager entstanden. Der Torf wuchs theils in Tiefmooren, welche sich mit einer Decke von *Sphagnum palustre* überzogen hatten, theils in Hochmooren über Rohr und Seggen im Walde an, ganz so, wie in den norddeutschen oder russischen wasserreichen, waldigen Tiefländern aus Moos, Gras und Haide, welchen Hergang ich in „geognostischen und geogenischen Beobachtungen in Russland und im Ural“ (Darmstadt bei Jonghaus 1862) eingehend beschrieben habe.

Die Torfbildung ruht überall auf Letten mit Sumpf- und Landschnecken, welche dann und wann dünne Lagen (0,2 Centimeter bis 1 Decimeter dick) von Sumpferz und Eisenblau enthalten, immer aber von Schilf- und Graswurzeln durchwachsen sind. Die tiefste Torfschicht besteht aus Schilfstängeln vermischt mit Sphagnum, ist verunreinigt von erdigen Massen, nass von brauner Farbe, welche beim trocken dunkelt; sie ist von schlechter Beschaffenheit und nur 0,25 bis 0,33 Meter dick.

Darüber liegt eine erdige dichte Pechtorfschicht, vermischt mit wenig Schilfstängeln, sehr selten mit Holzresten. Der Torf dieser Schicht ist speckig,

von dunkler Farbe, er erhärtet beim trocknen, bröckelt bei neuer Befeuchtung leicht, ist aber ein guter Brennstoff, dessen Aschengehalt nur 7 bis 8 Procent beträgt. Die Mächtigkeit der Pechtorfschicht ist 0,5 bis 2 Meter.

Es folgen nun 1 bis 1,5 Meter dicke, lockere Schichten, welche nach oben in hellbraune nur aus *Sphagnum* bestehende Torfe übergehen, die endlich durch Letten und Flugsand von 0,25 bis 2 Meter Stärke überlagert werden. Zuweilen ist die oberste Moostorflage von umgefallenen Baumstämmen bedeckt, deren Wurzelstümpfe noch im Torfe selbst stecken; Erlen, Weiden, selten Tannen, bildeten die Baumdecke der Moore. Von thierischen Resten sind Geweihe und Skeletttheile von *Cervus elaphus*, *Sus scropha* und *Bos primigenius* als grosse Seltenheiten vorgekommen, Gehäuse von *Paludina impura*, *Limneus stagnalis* und *Planorbis marginatus*, sind hier und da, namentlich an Punkten wo der Torf unrein mit Schilf und Seggen durchwachsen, eingeschlossen. Reste menschlichen Kunstfleisses, namentlich Bronzeschmuck, Nadeln, Armringe und Topfgeschirre gehören zu den grössten Seltenheiten, sie liegen immer auf den obern Schichten, woraus hervorgeht, dass die Torfbildung schon vollendet war als celtische Völkerschaften unsere Gegenden bewohnten.

Am Ausgehenden schneidet der Torf in der Regel fast senkrecht an Thon und Sandwänden ab oder ist mit viel Wurzelwerk und Sand vermengt.

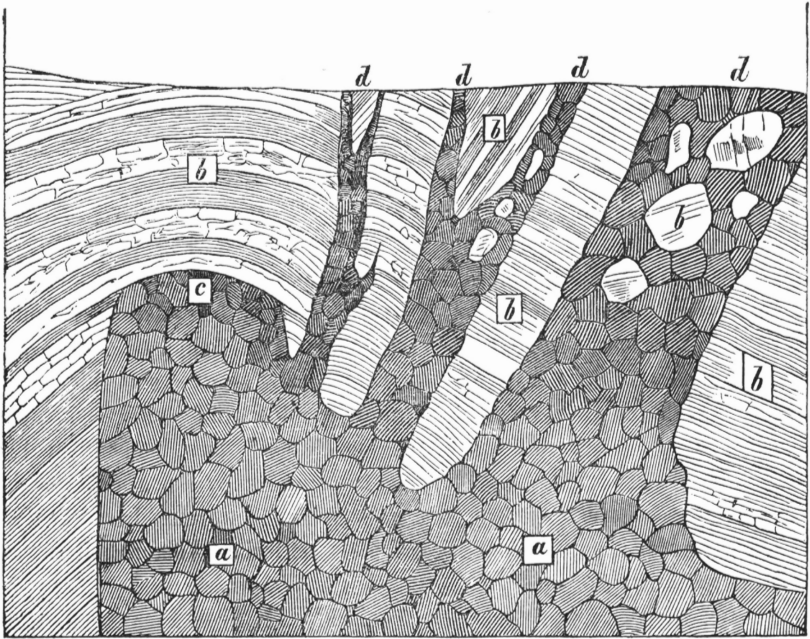
Von Eschollbrücken über Griesheim, bis in die Nähe von Büttelborn bildet der Torf eine fast ununterbrochene  $1\frac{1}{4}$  Meile lange  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{4}$  Meile breite Ablagerung, von welcher bei Goddelau und Wolfskehlen ein westlicher Ausläufer abgeht. Kleinere Partien liegen bei Wasserbibloser-Hof, im Büttelborner Walde, bei Gross-Gerau und bei Mönchbruch. An allen diesen Orten sind Torfstiche im Gange. Ueber die ausgehobene Fläche, welche meistens durch Abzugsgräben entwässert werden kann, werden Wiesen und Felder angelegt. Selten reicht die Torfmasse so tief hinab, dass in der Ausgrabung ein Sumpf oder eine Wasserlache zurückbleibt.

Zwischen Rüsselsheim und Bauschheim wird der Flugsand von mächtigen Geröllablagerungen unterteuft, worin mancherlei Gesteine, namentlich aber Sandstein, Muschelkalk mit Versteinerungen, Kieselschiefer, Taunusquarzit u. d. m., wie in den Geröllen des Mains vorliegen.

## V. Eruptive Gesteine.

### Basalt (67).

Das einzige eruptive Gestein, welches in der Section Darmstadt vorkommt ist Basalt. Er erfüllt einen etwa 10 Meter mächtigen Gang im Rothliegenden auf der Schmidt bei Nierstein, von welchem die nachstehende Vignette eine Ansicht gibt:



Basalt im Rothliegenden auf der Schmidt bei Nierstein. Längenprofil.

a. Basalt. b. Rothliegendes, c. Vom Basalte nicht durchbrochene, d. durchbrochene Stellen.

Der Basalt a streicht in *hora*  $12\frac{1}{2}$  und erfüllt eine im Rothliegenden b. aufsetzende Spalte. Diese Spalte durchschneidet bei c. nicht alle Schichten des Rothliegenden, die undurchbrochenen etwa 7 bis 8 Meter stark, sind hier schwach aufgehoben, in Berührung mit dem Basalte aber kaum verändert. An den Punkten d. d. d. reicht die Spalte zu Tage, sie ist aber nur an einigen wenigen Stellen vom Basalte, meistens von zerbrochenen gestürzten Schichten des Rothliegenden oder Gemengen von Basalt mit gebrannten Thon- und Sandsteinbrocken angefüllt.

Die Saalbänder des Gangs sind 1 bis 1,5 Decimeter tief gebrannt; der rothe Schieferthon nahm dunkle Farbe an und ähnelt stark geglühten Töpferwaaren; der Sandstein ward zu einem mürben lockern Sande. Von derselben Beschaffenheit sind auch die in den Basalt selbst eingeschlossenen Sandstein- und Thonstücke.

Der Basalt selbst ist massiv abgesondert, stark verwittert und selbst in einer Tiefe von 20 Meter unter Tage noch ziemlich mürbe. Alle seine zahlreichen Absonderungsfächen sind mit Kalkincrustationen bedeckt, von Einschlüssen ist nur Olivin bemerkenswerth. Der Basalt ähnelt demjenigen, welcher im Odenwalde das crystallinische Silicatgestein und bei Langen das Rothliegende durchsetzt.



# Verzeichniss

der

## Höhen in der Section Darmstadt.

---

### Vorbemerkungen.

- 1) Die Zahlen geben die Höhe über dem Meere, Nullpunkt des Amsterdamer Pegels, in Meter.
  - 2) Die Höhenangaben gründen sich auf trigonometrische Höhenmessungen des Grossh. Hess. Catasteramts im Dreiecksnetze 3. und 4. Rangs, ferner auf Strom-, Eisenbahn-, Strassen- und andere Nivellements. Alle diese Höhenmessungen sind zuverlässig und mit einander verbunden. Sie setzen voraus, dass der Nullpunkt des Mainzer Brückenpegels 80,625 und der Hauptort Darmstadt (steinerne Eingangschwelle des Treppenthürmchens der Stadtkirche) 146,50 Meter über dem Meere liegen.
  - 3) Für die örtliche Bezeichnung der Höhenpunkte ist die Nomenclatur der Karte massgebend gewesen. Wenn die trigonometrischen Punkte des Catasters andere Namen führen, so sind solche in Klammern mit Anführungszeichen beigefügt, soweit diess zur örtlichen Bezeichnung nützlich erschien. Das zur weiteren örtlichen Bezeichnung der Höhenpunkte mehrfach gebrauchte Klaftermass ist das unter dem unteren Kartenrande angegebene Grossh. Hess. Klaftermass.
- 

### I. Rhein und Main.

	Meter.
1) Nullpunkte der Pegel:	
Hauptpegel bei Erfelden (Altrhein) . . . . .	83,76
am unteren Ende des Durchstichs oberhalb Rudelsheim . . . . .	82,93
in der Schlusse bei Kammerhof . . . . .	83,01
bei Oppenheim, neuer Pegel . . . . .	82,31
"    "    alter Pegel . . . . .	82,24
in der Nackenheimer Schlusse . . . . .	81,76
bei Ginsheim . . . . .	81,24
in Mainz an der Schiffbrücke (Section Mainz) . . . . .	80,625
bei Rüsselsheim . . . . .	83,33
2) Krone der Hauptdämme:	
am Eingangsgraben bei Stockstadt, Südrand des Blatts . . . . .	89,78
am Wachthaus westlich von Erfelden . . . . .	89,07
am Wachthaus bei Kammerhof . . . . .	88,64
an der Geinsheim-Oppenheimer Chaussee . . . . .	88,50
an der Wallbrun'schen (Ludwigs-) Aue . . . . .	87,92
an der Schrimpfen- (Hohen-) Aue . . . . .	87,90



	Meter.
an der Bornsprengbrücke, westlich von Trebur . . . . .	87,70
an der Landgrabenbrücke, südlich von Trebur . . . . .	87,50
zwischen Trebur und Astheim („Mühldeich III. R.“) . . . . .	87,82
westlich von Bauschheim („Wahlwiesendamm“) . . . . .	87,22
Maindamm, an der Nordwestecke des Blatts . . . . .	87,80
„ bei Rüsselsheim. . . . .	90,02

## II. Mittlere Höhe der Wohnorte.

Geinsheim	}		
Wallerstädten			
Trebur			
Astheim			87
Bauschheim			
Ginsheim			
Bischofsheim	}		
Stockstadt			
Erfelden			
Leeheim			
Berkach			
Dornberg			88
Rüsselsheim	}		
Hassloch			
Nierstein			
Nackenheim			
Goddelau			
Wolfskehlen			}
Dornheim			
Büttelborn	89		
Gross-Gerau			
Nauheim			
Königstädten			
Crumstadt . . . . .	90		
Eich	}		
Klein-Gerau			
Guntersblum			92
Ludewigshöhe			
Eschollbrücken	}		
Dienheim			93
Griesheim	}		
Worfelden			95
Mörfelden . . . . .	99		
Pfungstadt	}		
Braunshard			100
Schneppenhausen . . . . .	102		
Weiterstadt . . . . .	105		
Gräfenhausen . . . . .	107		
Oppenheim . . . . .	108		

	Meter.
Erzhausen . . . . .	112
Wixhausen . . . . .	120
Egelsbach . . . . .	122
Arheilgen . . . . .	129
Bessungen . . . . .	144
Darmstadt . . . . .	146

### III. Eisenbahnen, Schienenunterkante der Bahnhöfe und Stationen.

Eberstadt . . . . .	119,70
Darmstadt . . . . .	135,47
Arheilgen . . . . .	123,725
Langen . . . . .	122,70
Weiterstadt . . . . .	104,625
Gross-Gerau . . . . .	88,625
Nauheim . . . . .	88,625
Bischofsheim . . . . .	87,25
Gustavsburg (Section Mainz) . . . . .	87,25
Rheinbrücke (Section Mainz) . . . . .	95,725
Mainz . . . . .	86,50
Rüsselsheim . . . . .	88,50
Nackenheim . . . . .	88,125
Nierstein . . . . .	91,54
Oppenheim . . . . .	88,625
Guntersblum . . . . .	88,88

### IV. Chausseen.

#### 1) Stockstadt — Gross-Gerau.

Stockstadt an der Kirche . . . . .	88,42
An der Schwarzbachbrücke . . . . .	89,42
Goddellau, Südostausgang („Höferfeld“) . . . . .	89,17
„ Nordostausgang . . . . .	88,52
Wolfskehlen, Südausgang . . . . .	87,92
„ Nordwestausgang . . . . .	89,45
Dornheim, Südostausgang . . . . .	87,02
„ Nordwestausgang . . . . .	89,32
Berkach, Landgrabenbrücke . . . . .	87,35
Nördlich von Dornberg, Pilgergrabenbrücke . . . . .	88,92
In Gross-Gerau, Knotenpunkt mit der Chaussee nach Büttelborn . . . . .	88,32

#### 2) Gross-Gerau — Darmstadt.

In Gross-Gerau, Knotenpunkt mit der Chaussee nach Dornberg, wie vor. . . . .	88,32
Südöstlich von Gross-Gerau, Pilgergrabenbrücke . . . . .	88,17
Büttelborn, Nordwestausgang . . . . .	88,47
„ Südostausgang . . . . .	89,42
Chausseebiegung an der Nordwestecke des Büttelborner Waldes . . . . .	91,65
„ am Ostrande des Büttelborner Waldes . . . . .	94,46
Darmbrücke . . . . .	99,50
Chausseebiegung und Knotenpunkt mit der Griesheimer Vicinalstrasse . . . . .	110,07
Oestlicher Waldrand am Exercierplatz bei Darmstadt . . . . .	129,65

	Meter.
Rheinthor in Darmstadt . . . . .	136,35
Jägerthor „ „ . . . . .	153,67
3) Pfungstadt — Eberstadt — Darmstadt — Arheilgen.	
Südwestausgang von Pfungstadt an der Schmeimühle . . . . .	97,12
Ostausgang „ „ . . . . .	102,65
Unterm Viaduct der Main-Neckar-Bahn . . . . .	110,40
Eberstadt, Westausgang . . . . .	113,97
„ Südausgang . . . . .	114,35
Chaussee nach Bickenbach am Südrande des Blatts . . . . .	119,32
Eberstadt, Ostausgang an der Rosenmühle . . . . .	118,62
Chaussee nach Nieder-Ramstadt, am Ostrande des Blatts . . . . .	128,50
Eberstadt, Nordausgang der Chaussee nach Darmstadt . . . . .	118,25
Waldwegknoten 575 Klafter nördlich v. vor. . . . .	116,10
Nördlicher Waldrand 575 Klafter nördlich v. vor. . . . .	148,55
Bessungen am Chausseehaus, westlich von der Kirche . . . . .	140,37
Darmstadt am Neckarthor . . . . .	138,60
„ am Mainthor . . . . .	139,67
Kreuzungspunkt mit der Main-Rhein-Bahn gegen Dieburg . . . . .	133,25
Grabenbrücke 550 Klafter nördlich von vor. . . . .	130,45
Arheilgen, Südausgang . . . . .	127,50
„ Nordwestausgang . . . . .	125,47
Silzbachbrücke, 350 Klafter nördlich von vor. . . . .	123,32
Am Waldrand, 675 „ „ „ „ . . . . .	125,92
4) Langer Bahnhof — Mörfelden — Gross-Gerau.	
Kreuzungspunkt mit der Main-Neckarbahn . . . . .	122,86
Chausseebiegung am Waldrand, westlich v. vor. . . . .	119,06
Am Waldrand, 700 Klafter östlich von Mörfelden . . . . .	102,84
Mörfelden, Nordostausgang . . . . .	99,38
„ Südausgang, Wurzelbachbrücke . . . . .	97,92
An der Niklaspforte . . . . .	96,13
An Kleber's Fallthorhaus . . . . .	94,02
An Woogsdamm . . . . .	90,26
Kreuzungspunkt mit der Main-Rheinbahn . . . . .	88,625
5) Gross-Gerau — Bischofsheim.	
Strassenknoten am Westausgang von Gross-Gerau . . . . .	88,07
Schwarzbachbrücke, 775 Klafter nordwestlich v. vor. . . . .	87,25
Kreuzungspunkt mit der Nauheim-Treburger Vicinalstrasse . . . . .	87,72
Strassenknoten bei Schönauer Hof . . . . .	86,52
Kreuzungspunkt mit dem Bauschheim-Rüsselsheimer Weg . . . . .	88,40
„ „ „ Ginsheim-Rüsselsheimer Weg . . . . .	87,27
Chausseebiegung, 250 Klafter südöstlich von Bischofsheim . . . . .	85,77
Bischofsheim, Südostausgang . . . . .	85,90
„ Nordwestausgang, am Dorfdamm . . . . .	85,47
Am Westrande, nahe der Main-Rheinbahn . . . . .	85,17
6) Schönauer Hof — Rüsselsheim.	
Strassenknoten bei Schönauer Hof . . . . .	86,52
Am nördlichen Waldrand, 800 Klafter nördlich v. vor. . . . .	89,80
Südeingang von Rüsselsheim . . . . .	88,45
7) Gross-Gerau — Oppenheim.	
Strassenknoten am Westausgang von Gross-Gerau . . . . .	88,07

	Meter.
Pilgergrabenbrücke, 250 Klafter westlich v. vor. . . . .	87,14
Chausseebiegung, 350 Klafter südwestlich v. vor. . . . .	88,27
Landgrabenbrücke, 250 Klafter südwestlich v. vor. . . . .	87,69
Wallerstädten, Ostausgang . . . . .	87,44
"    Südwestausgang . . . . .	86,59
An der Waldecke, 500 Klafter südwestlich v. vor. . . . .	86,52
Tiefster Punkt an der Wiese, 700 Klafter westlich v. vor. . . . .	85,79
Geinsheim, Ostausgang . . . . .	87,22
"    Westausgang an der Brücke . . . . .	86,97
Kreuzungspunkt mit dem Hauptdamm, 800 Klafter westlich v. vor. . . . .	88,09
8) Nackenheim — Oppenheim — Guntersblum.	
Nackenheim, Nordausgang . . . . .	89,07
"    Südausgang . . . . .	86,45
Kreuzungspunkt mit der Eisenbahn, südwestlich bei Kisselwörth . . . . .	85,72
Nördliche Chausseebrücke in Nierstein . . . . .	86,75
Oppenheim, am gelben Haus . . . . .	92,67
"    höchster Punkt der Chaussee in der Stadt . . . . .	108,42
"    Südausgang . . . . .	92,17
Dienheim, Nordausgang . . . . .	94,25
"    Südausgang am Brückchen . . . . .	92,25
Ludewigshöhe, Nordausgang . . . . .	91,77
"    Südausgang . . . . .	92,65
Guntersblum, Nordostausgang . . . . .	90,85

## V. Hügelkuppen.

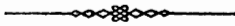
1) Crystallinische Silicatgesteine.	
Heerdweg, 300 Kl. südöstl. der Stadtkirche v. Darmstadt, 75 Kl. v. Ostrand	176,65
Steinberg, 425 Kl. südlich v. vor., 75 Kl. vom Ostrand . . . . .	187,10
Ludewigshöhe, am Tempel . . . . .	242,45
Kühruh, südlich von vor. . . . .	238,12
Eichwäldchen, südlich von vor. . . . .	223,20
2) Todtliegendes.	
Niersteiner Warte (Section Mainz) nahe am Westrande des Blatts . . . . .	192,87
3) Tertiärformation.	
Litorinellenkalk, Anhöhe nordöstlich von Bauschheim („Steinbruch“) . . . . .	96,35
4) Sanddünen des jüngeren Diluviums.	
Hügel, 175 Kl. südwestlich der Kirche von Eberstadt („Ulvenberg“) . . . . .	132,80
Galgenberg, 250 Kl. südwestlich der Eisenbahnstation Eberstadt . . . . .	119,02
Hügel, 175 Kl. östlich des Südrandes von Griesheim („Hegelsberg“) . . . . .	101,22
"    an der Griesheim-Darmstädter Vicinalstrasse, 350 Kl. westlich des Gabelpunktes dieser Strasse mit der Büttelborner Chaussee („Kirschberg“) . . . . .	110,25
"    an der Büttelborner Chaussee, 750 Kl. nordwestlich des vorhergenannten Gabelpunktes („Münchberg“) . . . . .	104,39
"    nahe südwestlich der Büttelborn — Gross-Gerauer Chaussee, am Pilgergraben („Kaninchesberg“) . . . . .	95,12
"    650 Kl. westlich von Gross-Gerau, nördlich des Mühlbachs, („Schindkaute“) . . . . .	89,82
"    300 Kl. südöstlich vom Schönauer Hof an der Chaussee („Röderkopf“) . . . . .	94,07

	Meter.
Hügel, in der Mitte zwischen Astheim und Schönauer Hof („Dammwellberg“) . . . . .	91,75
„ in der Dünenreihe, 900 Kl. südlich der Rüsselsheimer Mainbiegung, am Bauschheim-Rüsselsheimer Weg („Bischofsheimer Tanne“) . . .	96,32
„ 400 Kl. südwestlich der Kirche von Königstädten („Herbertsberg“) . .	92,70
„ 600 Kl. nordnordwestlich der Kirche von Königstädten („Möllerbühl“) . . . . .	95,50
„ 500 Kl. ostsüdöstlich der Kirche von Königstädten („Fuchsacker“) . .	91,80
„ 400 Kl. südöstlich der Kirche von Mörfelden („Kuhberg“) . . .	104,92
Dünenreihe auf der südlichen Seite des Heegbachs, südöstlich von Mörfelden („Gerauer Wald“) 700 Kl. von Mörfelden . . . . .	108,47
Hügel, 550 Kl. nördlich der Kirche von Wixhausen („Olenberg“) . . .	117,92
„ 350 Kl. westlich der Eisenbahnstation Arheilgen („Fuchslochberg“) . .	123,05



## Druckfehler-Verzeichniss und Zuzätze.

---

- S. 18, Z. 16 v. u. statt: *Perna Sandbergeri* lies: *Perna Soldani*.  
„ 22, „ 8 v. u. „ Drei lies: Zwei.  
„ 22, „ 7 v. u. *Perna Sandbergeri* ist zu streichen.  
(NB. Im Meeressande und Thone des Mainzer Beckens findet sich *Perna Sandbergeri* Desh. sehr häufig, in den Brackwasserschichten herrscht dagegen *Perna Soldani* A. Braun, die nur noch im Meeressande bei Waldböckelheim vorkommt.)  
„ 28, „ 7 v. o. statt: *Apronoxylon nodosum* lies: *Aporoxylon primigenium* Ung.  
„ 31, „ 17 und 18 v. o. statt: *C. aff: semistriata* lies: *Cyrena distorta* Ldg.  
„ 33, „ 2 v. o. statt: *Corbalomya* lies: *Corbulomya*.  
„ 33, „ 9 v. o. „ *C. aff: semistriata* lies: *Cyrena distorta*.  
„ 36, „ 13 v. o. „ *Strophoma* lies: *Strophostoma*.  
„ 36, „ 15 v. o. „ *H. Rapti* lies: *Helix Rahti*.  
„ 37, „ 18 v. u. „ *C. semistriata* Desh. lies: *Cyrena distorta* Ldg.  
„ 37. Diesem Verzeichnisse sind noch beizufügen:  
*Pinna aspera* Ldg., zu Nierstein.  
*Neritina picta* Fer., daselbst.  
*Palaeomerix Scheuchzeri* im Pinnakalke zu Oppenheim.  
„ *medius* im Cerithienkalke daselbst.  
„ 39, „ 3 v. u. statt: **zweilappige** lies: **zweiklappige**.  
„ 42, „ 4 v. u. „ *Anadonta* lies: *Anodonta*.  
„ 47, „ 3 v. o. „ *Rhinoceros thichorhynchus* lies: *Rhinoceros tichorhinus*.  
„ 47, „ 21 v. o. „ *accicula* lies: *acicula*.
- 
- 

In der Hofbuchhandlung von **G. Jonghaus** in Darmstadt sind ferner erschienen:

**Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1:50000.** Herausgegeben vom mittelrheinischen geologischen Verein. 7 Hefte. gr. 8. geh. mit 7 Karten in Farbendruck, in Mappe, à Rthlr. 2. 20 Sgr. = fl. 4. 48 kr. Darmstadt 1855 bis 1863.

I. Section Friedberg von **R. Ludwig**. 1855.

II. Section Giessen von **Dr. C. Dieffenbach**. 1856.

III. Section Büdingen-Gelnhausen von **R. Ludwig**. 1857.

IV. Section Offenbach-Hanau-Frankfurt von **J. Theobald** und **R. Ludwig**. 1858.

V. Section Schotten von **J. Tasche**. 1859.

VI. Section Dieburg (Darmstadt) von **J. Becker** und **R. Ludwig**. 1861.

VII. Section Herbstein-Fulda von **J. Tasche** und **W. C. J. Gutberlet**. 1863.

VIII. Section Erbach von **P. Seibert** und **R. Ludwig**. 1863.

**Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt.** I. Folge. Nr. 1—46. Oct. 1854 bis Mai 1857. Mit 9 lithographirten Tafeln. Darmstadt. 8. Rthlr. 1. = fl. 1. 48 kr.

**Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und des Mittelrheinischen geologischen Vereins.** Herausgegeben von **L. Ewald**. II. Folge. Jahrgang I.—III. Nr. 1—60. Mai 1857 bis Juni 1861. Mit einer Tabelle und 9 lithogr. Tafeln. Darmstadt 1858—1861. 3 Hefte. 8. geh. à 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

**Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und des Mittelrheinischen geologischen Vereins.** Nebst Mittheilungen aus der **Gr. Hess. Centralstelle für die Landesstatistik.** Herausgegeben von **L. Ewald**. III. Folge. Heft I.—III. Nr. 1—36. Darmstadt 1862—64. 3 Hefte. 8. geh. à Rthlr. 1. 10 Sgr. = fl. 2.

**Beiträge zur Geologie des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Gegenden.** Ergänzungsblätter zum Notizblatt etc. 1. Heft. Darmstadt 1858. 8. geh. 10 Sgr. = 36 kr.

**Beiträge zur Landes-, Volks- und Staatskunde des Grossherzogthums Hessen.** Herausgegeben vom Vereine für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt. 1. Heft. Mit einer Karte in Farbendruck und 3 lithogr. Tafeln. Darmstadt 1850. 8. geh. Rthlr. 2. = fl. 3. 36 kr. — 2. Heft, mit 4 lithogr. Tafeln. 1853. 8. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

**Ludwig, R.,** Versuch einer geographischen Darstellung von Hessen in der Tertiärzeit. Mit einer Karte. Darmstadt. 1858. 8. geh. 10 Sgr. = 36 kr.

**Ludwig, R.,** Die Mineralquellen zu Homburg vor der Höhe. Mit 2 Profilzeichnungen. Darmstadt 1861. 8. geh. 6 Sgr. = 21 kr.

**Tasche, H.,** Kurzer Ueberblick über das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Grossh. Hessen. Darmstadt 1858. 8. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.

**Beiträge zur Statistik des Grossh. Hessen.** Herausgegeben von der Grossh. Centralstelle für die Landesstatistik. I. Band. Mit 1 colorirten Karte. Darmstadt 1862. 4. geh. Rthlr. 1. 20 Sgr. = fl. 3. — II. Band. 1863. 4. geh. Rthlr. 1. 20 Sgr. = fl. 3. — III. Band. 1864. 4. geh. Rthlr. 3. = fl. 5. 24 kr. — IV. Band. 1864. 4. geh. 24 Sgr. = fl. 1. 24 kr.

**Ewald, L.,** Historische Uebersicht der Territorial-Veränderungen der Landgrafschaft Hessen-Darmstadt und des Grossh. Hessen. Mit 1 colorirten Karte. Darmstadt 1862. 4. geh. 20 Sgr. = fl. 1. 12 kr.