

S. Ses. empiformis (Esp.) ist Heydenreich's *Ses. tenthrediniformis* (Lasp., Hub. u. s. w.).

S. Ses. sapygaeformis ist bei Heydenreich auch nicht synonym aufgezählt.

C. Bombyces.

B. Gastropacha ilicifolia meines Beitrags und des *Vigelius*'schen in den Nass. Jahrbüchern ist die *B. Gastr. betulifolia* Heydenreich's. *Ilicifolia* heisst sie übrigens noch bei *Hübner*, *Esp*, *Borkhausen*, im Halle'schen Naturforscher u. a.

B. Gastr. betulifolia meines Beitrags ist Heydenreich's *B. ilicifolia*. Die in Oberhessen vorkommende ist demnach die jetzt so bestimmte *Betulifolia*; *Ilicifolia* fehlt. (So haben es *Koch* und *Dickoré*.)

D. Noctuae.

N. Acronycta strigosa (*favillacea* H. u. Esp.) zog ich in Biedenkopf zweimal aus Raupen, die ich gegen Herbst von Obstbäumen erhielt. *Vigelius*, *G. Koch* u. *Dickoré* erwähnen sie nicht.

N. Phlogophora ligustri erhielt ich voriges und dieses Jahr aus Raupen, die ich im Spätsommer an Eschengebüsche in einer Gartenhecke bei Biedenkopf sammelte.

N. Simyra venosa „um Grünberg“ beruht auf einer Verwechslung mit *N. Leucania pallens*.

E. Geometrae.

G. Aspilates artesiaria, mit etwas gekrümmten Vorderwinkeln, fing ich im Sommer Abends öfter bei Biedenkopf an Seifenkraut zwischen Weiden.

Von Eulen und Spannern habe ich verschiedene mit † (als in Oberhessen schwerlich vorkommend) bezeichnet, die bei näherer Erwägung besser nicht damit bezeichnet wären, da ihr theilweises, wenn auch vereinzelt Vorkommen erwiesen werden kann; so namentlich bei den meisten der Gattungen *N. Agrotis*, *Amphipyra*, *Noctua*, *G. Gnophos* u. s. w.

Biedenkopf, 2. Sept. 1853.

IV.

Ueber das Vorkommen organischer Reste in den Tertiärablagerungen der Wetterau.

Von dem Kurf. Salinen-Inspector Herrn R. Ludwig zu Nauheim.

Die Tertiärmassen der Wetterau sind im Allgemeinen als Schlamm-, Sand- und Kalkabsätze innerhalb eines ausgedehnten Bassins anzusehen,

welches, mit Brackwasser erfüllt, durch mehrere Zuflüsse süßes Wasser erhielt. Ein grosser Theil dieser Schichten entstand aus dem, durch jene Süßwasserzuflüsse eingeschwennten Abnutz des umgebenden trocknen Landes, oder durch die Einwirkung des Wellenschlages auf die Seeufer; ein anderer Theil ward durch chemische Actionen aus dem Wasser selbst und der darauf ruhenden Atmosphäre ausgeschieden, ein dritter aber erzeugt, indem Wasser und Säuren auf den Boden des Beckens selbst einwirkten.

Bei einem nähern Eingehen in die Verhältnisse, unter denen die, die Wetterauer Tertiärschichten bildenden Substanzen in eine Lagerungsfolge vereinigt sind, ist es vor Allem nothwendig, daß über die Bildungswege eine feste Ansicht begründet werde, weil dadurch bei der Vergleichung der Altersfolge der entfernter liegenden Schichtenabtheilungen und der geologischen Kartirung unserer Gegend vielfache Aufschlüsse zu erhalten sind.

Es ist der Natur der Sache nach nicht anders denkbar, als dass sowohl die zugeflossenen, wie die aus der Einwirkung chemischer Kräfte im Innern des Bassins entstandenen Stoffe in vielfacher Verkettung auf einander folgen, sich innigst durchdringen. Es müssen Gerölle, Sand, feiner Schlamm (Thon und Letten), bestehend aus Quarz, Glimmer, Thonschiefer und Kalk, vielleicht auch aus Stücken eruptiver Gebilde, als Diabas, Trachyt, Phonolith, Dolerit und Basalt und deren Zersetzungsproducte, eingeschwennt und abgelagert sein mit Kalkcarbonat, Eisenoxyd, Kieselerde, Kohle, welche durch den in thierischen und pflanzlichen Körpern vorgehenden chemischen Prozess, den man den Lebensprozess genannt hat, aus den wässerigen Lösungen und der luftigen Form abgesondert und in bestimmte regelmässige Gestalt gebracht wurden. Wo der eingeschwennte Detritus mehr angehäuft ward, also an Fluss- und Bach-Mündungen, musste die Summe jener durch den Lebensprozess geformten Bildungen verhältnissmässig zurücktreten. In denjenigen Seeabtheilungen dagegen, in welchen das Wasser durch ruhigeres Stehen und durch Verdunstung geklärt ward, mussten auf feinerem Schlamm Boden die durch den pflanzlichen und thierischen Lebensprozess aus der wässerigen und luftförmigen Lösung gesammelten Stoffe vorherrschen.

Die von den Ufern hereingewälzten Massen verdrängten, überdeckten die chemisch abgesonderten Seeniederschläge; veränderten Bäche und Flüßchen aber mit der Zeit ihre Einmündungspunkte oder nahmen ihre Strömungen nur zeitweise eine andere Richtung, so schritten diese organischen Bildungen wieder über jene Schutthaufwerke vor, u. s. f.

Aber es war nicht allein dem Wasser vorbehalten, die Ausfüllung dieses Seebeckens zu bewirken; auch das vulkanische Feuer sollte theilnehmen an diesem die Erdoberfläche umgestaltenden Prozesse. Aus den Tiefen geförderte, hoch erhitzte Lava floss über in den See, erfüllte ihn auf weite Strecken, wies den Flüßchen andere Bahnen an und richtete den Gang der Geröllablagerungen auf andere Strassen. Aus den Spalten des durch Erdbeben zerrissenen Seebodens drangen Säuren, heisse Dämpfe herauf, wandelten, gemeinschaftlich mit den atmosphärischen Säuren und den Verwesungsproducten von Pflanzen und Thieren, jene Laven in Thon und Lehm um, und gaben Veranlassung zur Metamorphose mancher ältern Sedimente.

In dem Texte zu meiner petrographischen Aufnahme im Umfange der Grossh. Hess. Generalstabskarten-Section Friedberg, welche demnächst durch den mittelhheinischen geologischen Verein der Oeffentlichkeit übergeben werden wird, habe ich neben der Verbreitung der Wetterauer Tertiärgebilde auf deren Bildungsweise hingewiesen; hier sei es mir vergönnt, aus der Art und Weise des Vorkommens der in ihren Schichten eingeschlossenen organischen Reste einige Folgerungen zu ziehen.

Die aus der Bewegung des Wassers entstandenen, in den Tertiärsee eingeschobenen Massen sind entweder Gerölle (Kies, Grand), oder Sand, oder feiner Schlamm. Während des Transportes fielen zuerst die groben schweren Massen, zuletzt die feinen staubartigen; daher bezeichnen Gerölle die alten Uferlinien des Sees, Sand folgt zunächst, und endlich, in den Tiefen des Beckens, feiner Schlamm.

Diese Anordnung der Theile ist besonders deutlich zu erkennen an den Deltas, die vor den Flussmündungen angehäuft wurden. Sehr belehrend ist das Schuttdelta an der Mündung der Usa in den Tertiärsee. Es reicht von Obermörten über Butzbach, Griedel nach Münzenberg, von da über Wölfersheim nach Friedberg zurück nach seinem Ausgangspunkte, und bildet ein Dreieck von 50000 pariser Fuss Basis und 30000 Fufs Höhe, eine Fläche von 175 Millionen pariser Quadratfuss bedeckend.

Im Anfange, als der Tertiärsee in einer Senkung der Grauwackenschichten eben erst entstanden war, liess die Usa, aus einer der Schichtenstellung jener Grauwackenformation parallelen Falte (Usingen-Ziegenberg) tretend, die Größe des abgenagten Gesteines an dem Punkte, wo jetzt Obermörten steht, fallen, förderte den Sand bis in die Umgebung von Niedermörten und Nauheim, und schob den thonigen Schlamm bis tief in das Becken herein.

Damals konnten noch Thiere, welche ein mit Salztheilen geschwängertes Wasser lieben, in der Nähe der Usamündung leben, auf Stellen, welche später durch das fortschreitende Delta in trockenes Land verwandelt wurden; es konnten Algen und Conferven an flachen Ufern die Kohlensäure der Atmosphäre absorbiren und deren Kohlenstoff in Moderlagern auf dem schlammigen Seeboden fixiren. — Solche Spuren einer organischen Thätigkeit hat der Erdbohrer zu Tage gefördert in unmächtigen schwefelkiesreichen Braunkohlenlagern und unregelmässig gebildeten Cerithien- und Litorinellenkalkschichten bei Nauheim, Ostheim, Butzbach, Rockenberg.

Der Grund des Meeresbeckens an dem Ausmündungspunkte der Usa war nicht eben; er fiel zwar im Allgemeinen sanft gegen die Mitte des Bassins hin ein, auf ihm erhoben sich aber mehrere Klippen und kleine Inseln, welche, nicht vom Schutte des Delta's überdeckt, noch heute als Inseln in den Tertiärablagerungen sich darstellen. Diese Inseln wiesen den Strom der eintretenden Usa in der Richtung von Südwest nach Nordost fort, weshalb denn auch die Geröll- und Schuttmassen bis nach Münzenberg hinauf geschoben werden mussten.

Zwischen Nauheim und Wisselsheim besitzt das Schuttdelta noch heute, obgleich ein grosser Theil von der sich südwärts durcharbeiten-

den Usa fortgewaschen worden ist, eine Mächtigkeit von mehr als 250 Fuss; bei Rockenberg und Münzenberg ist es über 200 Fufs dick, es stellt eine Platte von einer Stärke zusammen, die auf 200 Fuss gesetzt werden kann, enthält also an 35000 Millionen Cubikfuss Masse.

Das Stromgebiet der Usa umfasst bis Obermörlen herab eine Fläche von 2,9 oder rund 3 □ Meilen. Wenn jährlich, wie jetzt in unsern Breiten, 33 Zoll atmosphärisches Wasser fällt, so beträgt die auf diese Fläche niedergeschlagene Wassermenge jährlich 4384 Millionen Cubikfuss. Da ein sehr grosser Theil dieses Wassers alsbald wieder verdunstet oder durch die Vegetation absorbirt wird, da ein anderer grosser Theil durch die steil aufgerichteten Schichten der Grauwacke in die Tiefe versinkt, so bleiben jetzt kaum 526 Millionen Cubikfuss Wasser für die bei der Saline Nauheim vorüberfliessende Usa übrig. Angenommen, in frühern Epochen hätte die Regenmenge 66", die jährlich durch die Usa in den Tertiärsee geförderte Wassermenge 1100 Millionen Cubikfuss betragen; die von diesem Wasser eingeschleppte gröbere, im Delta abgelagerte Schlamm- und Geröll-Masse hätte sich auf 0,01 pCt. oder jährlich 11 Millionen Cubikfuss belaufen, so würde zur Bildung des Delta's ein Zeitraum von 3200 Jahren erforderlich gewesen sein. Dieser Zeitraum fällt zwischen die Einsinkung der Grauwacke zu dem Bassin des Tertiärsee's der Wetterau und das Eintreten des Basaltlavastromes, welcher sich auf den Litorinellenkalk und Blättersandstein, an der Basis des Usadelta's herab, legte und dadurch dem Flusse die noch heute von ihm eingehaltene Richtung anwies.

Diese Berechnung masst sich keineswegs an, ein auch nur annähernd genaues Maass der Zeit, binnen welcher die Tertiärablagerungen erfolgt sind, darzustellen; sie soll nur zeigen, welch' lange Zeiträume erforderlich sind, um so unbedeutende geologische Erscheinungen, als das Usadelta ist, hervorzubringen.

Auf der, den Wetterauer See umschliessenden Landfläche, namentlich an den Ufern der Usa, grünte eine Flora eigenthümlicher Art. Sie unterscheidet sich durch exotische Formen wesentlich von der jetzigen Flora unserer Breiten. In die Bäche hereingewehte Blätter, bei Fluthen und Ueberschwemmungen fortgewaschene Baumstämme mit Früchten und Blättern, gelangten damals in den See und wurden theilweise in den Schlamm und Schutt des Delta's begraben, um noch heute Zeugniß von dem Formenreichthume jener Pflanzenwelt zu geben.

Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass nur an wenigen Punkten des Delta's Pflanzenreste gefunden werden. Aber eines Theiles ward der weitaus beträchtlichste Theil der Pflanzen in die Tiefen des See's hinaus geführt, und half dort mit Conferven und Algen jene schwachen mulmigen Kohlenlager bilden, die wir auf weite Erstreckung, von ziemlich gleich bleibender Stärke in mehreren Lagen über einander, den Cyrenen-Mergeln, Cerithien-Thonen, Litorinellen-Letten untergeordnet finden; andern Theils gingen unzählige Reste in den gröbern Geröll- und Sand-Schichten durch Fäulniß zu Grunde, während nur diejenigen, welche in feinsten Thon-

schlamm oder in eisenhaltige Quellabsätze gebettet wurden, Abdrücke ihrer Formen bis auf unsere Tage herauf bringen konnten.

Auf dem fortschreitenden Delta siedelten sich in Sümpfen und auf dem Trockenen Pflanzen von allerlei Art an, und diese konnten uns selbst an ihren ursprünglichen Standorten erhalten werden.

Bemerkenswerth ist hier alsogleich der Unterschied im geologischen Vorkommen eingespülter und an ihrem Standorte verschütteter Pflanzen. Während letztere mit aufrecht stehenden Stengeln in den Erdschichten liegen, sind die Theile der erstern in jeder Lage angeordnet.

Bei Rockenberg befinden sich über dem, die Thalsole bildenden Litorinellenthone mächtige Quarzsand-Ablagerungen, welche nach oben allmählig in einen festen Quarzsandstein verlaufen, der endlich durch Aufnahme starker Geschiebe zu einem groben Puddingstein wird. An einigen Punkten ist zwischen Sandstein und Sand ein thonig-sandiges Gelbeisenstein-Lager entblöst, welches unzählige Pflanzenreste einhüllt.

Manche, besonders die tieferliegenden Theile dieses Lagers zeigen, wenn man sie noch anstehend in Wasserrissen findet, zahlreiche senkrecht stehende Röhren von Strohalm- bis Arm-Dicke, kantigem oder rundem Querschnitte, und verticaler Reifung. Es sind die Abdrücke von Sumpfpflanzen, die an ihrem Standorte von Schlamm umhüllt wurden. Zwischen diesen dicht stehenden Stengeln ist bis jetzt noch nie ein Blatt oder eine Frucht vorgekommen, wahrscheinlich weil die dicht neben einander stehenden Pflanzen allem von auswärts Kommenden den Eingang versperrten.

An andern Stellen häufen sich im loskörnigen Sandsteine Holzbruchstücke; die Holzfaser ist ganz durch Gelb- und Braun-Eisenstein ersetzt, so dass ein holzförmiger Eisenstein vorliegt. Wieder an andern Stellen werden zahllose breitgedrückte Höhlungen, im feinkörnigen Sandsteine bemerkt, welche von Holzstücken, Aestchen, Stengeln herrühren, die, in horizontaler Lage verschüttet, faulten. Die horizontal liegenden Dimensionen dieser Gegenstände blieben dabei unverändert, selbst die untere Hälfte des verticalen Querschnittes blieb wohl erhalten, während die obere Hälfte desselben bei dem Verschwinden der Pflanzensubstanz verdrückt und selbst bis tief in die untere Hälfte herabgequetscht wurde. Die Wände aller dieser Höhlungen sind genaue Abdrücke des Aeussern der verwesenen Pflanzentheile. Manche sind glatt, manche mit Dornen oder feinen Schuppen besetzt; andere sind schrundig, andere gereift. In manchen stecken Lamellen eines sandigen Gelbeisensteines, wahrscheinlich mit Schlamm erfüllte Markröhren, in andern Reste in Gelbeisenstein umgewandelten Holzes.

Ausser diesen Holzbruchstücken enthalten jene Sandsteine aber auch Früchte und Blätter vieler Pflanzen.

Sehr häufig finden sich darunter wohlerhaltene Fruchtzapfen von Nadelhölzern in 5 bis 6 Arten. Diese Zapfen, von der Grösse einer Mannesfaust bis zu der eines Kleinfingergliedes eines Säuglings herab, sind entweder ihrer ganzen Masse nach unter Beibehaltung der Pflanzenstructure in Gelbeisenstein umgewandelt und dann nur im Allgemeinen erkennbar; oder ihre Substanz ist gänzlich verschwunden, und nur ihre Form mit mehr oder

weniger Sauberkeit, je nachdem feiner Schlamm, Sand oder gröbere Geschiebe der umhüllende Teig waren, erhalten. Die Schuppen der Zapfen mit allen, auch den zartesten Reifungen und allen andern Auszierungen sind auf das Zierlichste abgeformt. Waren die Zapfen in senkrechter Stellung eingeschwemmt, oder waren sie zwischen grobe Geschiebe, die durch Eisenoxydhydrat verkittet sind, eingekleilt, so sind ihre Abdrücke kreisrund im Querschnitte; verdrückt sind solche dagegen, wenn ihre Spindeln in feinerem Schlamme horizontal gerichtet waren.

Andere Abdrücke haben grosse Aehnlichkeit mit den Hülsen der Magnolien, andere mit *Juglans*-Arten. Es finden sich Kerne wie die der Mandel, kleine runde Beeren, und mancherlei andere Früchte mit glatter, rauher, gekörnter oder gereifter Oberfläche.

Zu diesen Früchten gesellen sich endlich Blätter. An einigen Orten liegen nur Aestchen von *Taxus*, Araucarien, langnadeligen Fichten, an andern dagegen werden nur vereinzelte oder in buntem Gewirre vereinigte Laubholzblätter gefunden. Es sind namentlich Blätter von *Dombeyopsis*, *Daphnogene*, *Melastoma*, *Ceanothus*, *Acer*, *Ulmus*, *Rhamnus*, *Salix*, *Quercus*, *Juglans*, welchem wir begegnen. Manche Blätter liegen gebogen um Quarzgeschiebe, manche sind gefaltet und umgeklappt, andere dagegen wieder gerade ausgestreckt.

Ueber diesem Pflanzenreste umschliessenden Lager ist Sandstein und Conglomerat ausgebreitet. Der Sumpf, in welchem eingespülte und gewachsene Vegetabilien durch Eisenoxydhydrat (vielleicht einen Quellabsatz) umhüllt wurden, muss demnach bei irgend einer Veranlassung wieder der Einströmung der Usa geöffnet worden und von ihr unter Schutt und Gerölle begraben worden sein. — Jene Gerölle sind verkittet durch Kieselerde, sie sind sohin unter ganz andern Einwirkungen das geworden, was sie jetzt sind, als die von ihnen bedeckten Schichten, in denen Eisenoxydhydrat das Cement abgiebt.

An einem andern Punkte des Usadelta's, über 10000 Fuss entfernt von der Fundstätte bei Rockenberg, jenseits Münzenberg, treffen wir, ebenfalls unter einer mächtigen Conglomeratablagerung, Pflanzenreste in einen nun verhärteten Thon eingelegt wie in die Mappe eines Herbariums. Auch hier sind in einem Sumpfe auf äusserst feinem Thonschlamm gewachsene Pflanzen neben andern, eingespülten petrificirt. Es sind namentlich Schilffarten, Equiseten, Algen und Farren, welche mit Süßwasserschnecken, *Cyclas*, *Unio*, *Cyrena* vorkommen, doch beweisen einzelne eingehüllte Litorinellen, dass das salzige Seewasser nicht fern war.

Holzstücke, nun in Kieselerde umgewandelt, Blätter und Früchte von Nadel- und Laub-Holz, selbst von Palmen, vereinzelt und in Gruppen vereint, finden sich in den feinen Schlamm eingebettet, die Blätter, dunkler gefärbt als das umgebende jaspisartige Gestein, heben sich malerisch ab auf dem isabellfarbigen Grunde. Sie gehören zu einer bei weitem grössern Anzahl von Arten als die bei Rockenberg vorkommenden, was wohl nur daher kommt, dass in dem feineren Thonschlamm jeder auch noch so zarte Organismus erhalten werden konnte. — Wo die Blätter in sandige Thone einge-

lagert sind, ist ihre Form nur in groben Zügen erkennbar; wo sie aber in dem feineren Thone liegen, da erkennt man ihre mikroskopischen Nerven noch deutlich; Pilze und Brande, welche auf ihnen schmarotzten, die Arbeiten von Raupen und Larven, welche das Blattfleisch zwischen den Nerven zerstörten, und andere zufällige Verletzungen sind eben so wohl erhalten. Von Früchten finden sich Nüsse von *Juglans*, Flügel von *Acer* und einiges andere, aber solche Tannenzapfen wie die bei Rockenberg vorkommenden habe ich hier bis jetzt noch nicht aufgefunden.

Die Münzenberger Blättersandsteine sind einem Litorinellenkalksteine angelagert und ruhen wahrscheinlich auf diesem; sie sind bedeckt durch Conglomerate, in denen Quarz- und Kieselschiefer-Gerölle verkittet sind durch Chalcedon und Schwerspath.

Jener Litorinellenkalk ist ziemlich kieselerdehaltig; er besteht vorzugsweise aus Bruchstücken von *Mytilus Faujasii*, *Litorinella acuta* und Landschnecken, von denen die beiden letztern als Seltenheiten auch im Blätterthone vorkommen. Dieser Kalk ist zum Theil durch Einseihungen krystallinisch geworden, andern Theils ist er durch Aufnahme von Kieselerde zu einer Art Hornstein umgewandelt, welche sich namentlich bei Gambach und Eberstadt Litorinellen umschliessend unter dem Basalte findet. Ob der Blätterreste umschliessende Kalk von Dorfkill ebenfalls hierher oder in eine jüngere Schichtenfolge gestellt werden muss, kann noch nicht entschieden werden, ehe über dessen Lagerungsverhältnisse und dessen organische Einschlüsse noch weitere Beobachtungen vorliegen. Herr Professor Diefenbach zu Giessen wird hierüber demnächst seine sehr schätzbaren Ermittelungen veröffentlichen.

Die Verkieselung von Kalkschichten ist eine Erscheinung, welche sich am Rande des Vogelsberges an vielen Punkten wiederholt: besonders belegend sind in dieser Beziehung die Litorinellenschichten zwischen Bönstadt und Stammheim. Es liegt jedoch ausserhalb der Grenzen dieses Aufsatzes, der Ereignisse zu erwähnen, welche solche Metamorphosen bewirkten, gleichzeitig die Sande und Gerölle des Usadelta's durch Kieselerde verkitteten, dem Blätterthone von Münzenberg durch Zuführung kiesel-saurer Alkalien seine Plasticität nahmen, und die Kieselhölzer, Chalcedontrauben, Quarzrosen und Schwerspathverkittungen im Blättersandsteine bei Münzenberg hervorriefen. Ich halte alles dieses eher für die Wirkung in Folge der vulkanischen Ausbrüche stattgehabter heisser Quellbildungen, als für die unmittelbare Folge der Hitze übergeflossener Lava. —

Es ist in hohem Grade auffallend, dass in dem Schutte des Usadelta's noch niemals Reste von Wirbelthieren gefunden worden sind: ich vermute, dass solche Reste, wenn sie überhaupt von der schwachen Strömung des Usabaches bis in das Delta transportirt werden konnten, im groben Schutte rasch durch den Sauerstoff und die Kohlensäure der Atmosphäre aufgelöst worden sind.

Die Knochen von *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorrhinus*, welche unter herabgefallenen Platten des Rockenberger Sandsteines begraben gefunden wurden, gehören der Deltabildung nicht an; sie kamen erst an

diese Stellen, als das Delta von dem Wetterbache zerrissen war, als durch die Strömung dieses Wassers jene Sandsteinplatten ihrer lockern sandigen Unterlage beraubt herabstürzten, und wurden, unter diesen Blöcken begraben, bis zu unsern Zeiten gegen Zerstörung geschützt. —

Die im Thone, Sande und Kalke der tiefer im Wetterauer Tertiärseebecken gebildeten Schichten vorkommenden organischen Formen sind wie jene im Schutte des Usadelta's vorliegenden ebenfalls theilweise eingeschwemmt, theilweise an ihrem Standorte verschüttet. Zu den eingeschwemmten rechne ich ausser den Land- und Süsswasser-Schnecken auch alle Reste solcher Weichthiere, welche, freier Bewegung fähig, entweder im See herumschwammen oder am Boden desselben und an auf diesem wachsenden Pflanzen umher krochen.

Die *Bulla*, deren aufgerollte Schale im Cerithiensande von Kleinkarben vorkommt, ist eine nicht selten bis weit in die offene See herausrundernde Schnecke; die *Cerithium*-, *Fusus*-, *Buccinum*-, *Nerita*- und *Neritina*-Arten kriechen auf Steinen, auf dem Sande des Seebodens umher; die Litorinellen leben zwischen Wasserpflanzen. Erst nachdem die Bewohner dieser Schalen abgestorben oder getödtet waren, konnten sie bleibend in den Seeabsätzen versenkt werden. Sie sind sohin von wo anders her an ihre jetzigen Orte gelangt; sie sind herabgesunken und zugeschlemmt, oder auch durch Fluth und Wellenschlag an einzelnen Stellen zusammengespült worden, und bilden einen Gegensatz zu den Schalen von *Cyrena*, *Cytherea*, *Mytilus*, *Perna* und *Tichogonia*, deren Thiere im Schlamm eingegraben oder durch Byssus an den Boden befestigt, gesellschaftlich vereint wohnten und sterbend an dem Orte blieben, den sie ihr ganzes Leben lang eingenommen hatten, obgleich auch manches Bruchstück dieser Schalen durch den Wellenschlag transportirt sein mag. —

Die deutlichsten Spuren der gewaltsamen Fortbewegung von Ort zu Ort tragen die Schalen der Cerithien, Neritinen, *Fusus* u. a. Schnecken, welche in dem zwischen reinem Quarzsande bei Kleinkarben auftretenden, etwa 2 Fuss starken kalkigen Sandlager vorkommen. Diese Schalen sind zerbrochen, zermalmt, abgerieben, zugerundet; sehr viele sind zernagt, angefressen, von runden Löchlein durchbohrt. Die in ihnen lebenden Thiere wurden also durch irgend ein anderes nach ihrem Fleische begieriges Geschöpf getödtet; dann blieben die leeren Schalen am Seeboden liegen und wurden entweder im Schlamm begraben, oder, wo die Windeseinwirkung bis auf den Grund herab die Wellen erregen konnte, hin und her gespült. —

Die Sandmasse, in welcher diese Schneckenschalen bei Kleinkarben liegen, ist ein Gemenge von feinen Quarzkörnchen, welche, unter dem Mikroskope betrachtet, noch kantig sind, und zu feinem Mehl zerriebenen Schnecken-schalen. Zwischendurch finden sich einige, jedoch verhältnissmässig wenige, kugelige, eiförmige, cylindrische Kalkkörperchen, welche entweder Foraminiferen oder Incrustationen von Diatomeen sein dürften. Die meisten in diese Sandmasse eingebetteten Schneckenschalen sind mit einer etwa $\frac{1}{2}$ Linie dicken Kruste von erdigem kohlen-sauren Kalke überzogen; ich halte diese für hervorgegangen aus der Einwirkung der auf vielen Wasserschnecken so

gerne wachsenden *Chaetophora* auf den doppelt kohlensauren Kalk des Seewassers. Auf Planorbien, Paludinen und Limnäen unserer Teiche und Bäche wird man oft *Chaetophora pisiformis*, eine grüne Schleife, und deren kalkige Incrustation finden.

Manche Schneckenschalen sind mit andern neben ihnen liegenden verkittet durch kalkige Incrustationen von Pflanzen; manche sind in feste Kalkknollen eingewickelt, welche wahrscheinlich ebenfalls solchen Pflanzen ihren Ursprung verdanken.

Ueber diesem kalkigen Sandlager befindet sich eine, wenige Zoll dicke Schicht, die fast ausschliesslich aus den Resten von *Perna Soldani* besteht. Diese perlmutterglänzenden Bruchstücke sind verkittet durch erdigen Kalk. — Dann folgen nach oben reine Quarzsande, worin einzelne noch vollständige *Perna*, *Cytherea*, Cerithien zerstreut liegen. Diese Schneckenschalen sind, so lange sie im Sande stecken, zwar sehr weich und zerbrechlich; wenn man sie aber mit einem grösseren Ballen heraushebt und erst nach vollendeter Austrocknung ausschält, so erhält man sie in den vollständigsten Exemplaren noch mit Farbe und Glanz.

Weiter nach oben liegt im Sande eine dünne Schicht blauen kalkigen Mergels, ganz und gar erfüllt von Land- und Süsswasser-Schnecken, denen sich nur sehr selten Cerithien und Tichogonien zugesellen.

Darüber folgen wieder in Sandstein übergehende Sandmassen mit *Fusus*, Cerithien, Neritinen, Tichogonien in grosser Menge und seltener mit jenen Land- und Süsswasser-Schnecken. Die Kalksubstanz dieser organischen Einschlüsse ist gänzlich verschwunden; die Formen sind als sehr nette Steinkerne und saubere Abdrücke übergeblieben.

Diese Sandsteine verlaufen nach oben in sandige Kalke mit denselben Versteinerungen, denen sich *Mytilus Faujasii* zugesellt. In den Kalkschichten, die auch bei Kloppenheim schön aufgeschlossen sind, bemerkt man eine grosse Anzahl jener runden Körnchen, welche ich für Foraminiferen und Pflanzenincrustationen halte. Die eingeschlossenen Muschelschalen haben eine krystallinische Structur angenommen und zerfallen beim Herausnehmen aus dem Gesteine zu Pulver; dagegen bleiben ihre Kerne als Röhren und Lamellen übrig, deren innere Wände mit Kalkspathkrystallisationen bedeckt sind.

Auf diese Cerithienkalke folgt eine Reihe von kalkigen und thonigen Schichten, die fast nur aus *Cyrena Faujasii*, *Mytilus Faujasii*, *Tichogonia Brardii* und *Litorinella acuta* und *inflata* bestehen. Die Litorinellen und wenige eingeschwemmte Landschnecken verbreiten sich über alle diese Lager; die übrigen zweischaligen Schnecken aber sind jedesmal nur auf bestimmte Lagertheile angewiesen und bilden förmliche Muschelbänke. Zu unterm liegt z. B. eine Bank *Mytilus*; dann folgen Litorinellen und Thonlagen, weiter eine Bank Tichogonien, wieder Litorinellen und Thon, nun *Cyrena*, abermals Litorinellen, Thon, Litorinellen, Thon u. s. w.

Bei Ilbenstadt begegnet man einer ähnlichen Lagerungsfolge. Auch hier findet sich in der Tiefe wie bei Kleinkarben ein blaugrüner Letten

mit *Cyrena subarata*, darauf ein unmächtiges schwefelkieshaltiges, mulmiges Braunkohlenflötz, zuweilen durch eine Thonlage in zwei Etagen getrennt, dann Thone mit Cerithien u. s. w., nun Letten mit *Mytilus*, mit *Cyrena Faujasii*, endlich Litorinellenkalke. An andern Stellen ist auch hier der Cerithienletten durch Cerithiensand ersetzt, die Litorinellenkalke sind dagegen reiner abgeschieden, weniger oft durch Zwischenlagen von Letten getrennt, und enthalten schon jene Incrustationen von Charen und Conferven, die den Litorinellenkalk von Bönstadt so sehr vor andern ähnlichen Kalken auszeichnen. Bei letzterem Orte besteht diese Kalkschicht in grosser Mächtigkeit einzig und allein aus den Incrustationen dieser Wasserpflanzen; hier ist das im Seewasser gelöst gewesene Kalkbicarbonat durch den Lebensprozess der Pflanzen zersetzt, der einfach kohlensaure Kalk an dem Standorte der Pflanzen fixirt. Die Schalen von *Litorinella acuta*, von *Cypris faba* und wenigen eingespülten Landschnecken sind zwischen diesen Incrustationen abgelagert.

Bei dem Dorfe Seckbach und an einigen andern Stellen des von Frankfurt über Bergen nach Marköbel ziehenden kalkigen Höhenzuges finden sich ähnliche Bildungen wie die Bönstadter; während wieder an andern Stellen die organischen Reste in ganz abweichender Weise angeordnet sind.

Die Tertiärkalke, welche zwischen Vilbel und Bergen abgebaut werden, sind sehr bituminös, daher dunkelblau und schwarzgrau gefärbt. In den untern Abtheilungen liegen Cerithien, Cyrenen, Cythereen, *Natica*, Neritinen, Dreissenen, *Mytilus*, mit wenigen Litorinellen vereint, so dicht an und in einander geschoben, dass fast für nichts anderes Platz vorhanden ist; nach oben verlaufen diese Schichten in den an Pflanzenincrustationen reichen Litorinellenkalk. Wo die bituminösen Kalke durch Klüfte in Absonderungsstücke zertheilt sind, hat sich ihre Farbe in ein liches Grau und selbst in Gelb verwandelt, indem die Kohle verbrannte. Die dadurch entstandene Kohlensäure hat die Substanz der Muschelschalen angegriffen und zuweilen gänzlich entfernt, so dass nur Steinkerne und Abdrücke überblieben.

Wo in den Soole-Bassins der Saline Nauheim Conferven wachsen, bildet sich ein schwarzer kalkiger Schlamm, welcher aus Incrustationen der verfaulenden Conferven besteht. Die pulverigen Absätze der Art enthalten das Kalkcarbonat und einen Theil der Kohlensäure der Salzsoole, von welcher durch den Lebensprozess der Pflanze der Sauerstoff abgeschieden und der Atmosphäre übergeben worden ist. Ich bin der Ansicht, dass die bituminösen Kalke gleiche Entstehung haben, dass auch sie aus den Substanzen gemengt sind, welche kryptogamische Wasserpflanzen aus dem Wasser und der Atmosphäre abgeschieden haben.

Die Kalkablagerung von Vilbel-Bergen ist am Rande einer aus Kohleusandstein gebildeten Insel entstanden; vielleicht hat hier die fette Weide in jenen Pflanzen, welche Kalkschlamm und Kohle absetzten, die Mollusken, deren Gehäuse jetzt in so unzähliger Menge zu Baustein verkittet sind, angezogen. Weil keine Fluss- und Bach-Mündung nahe war, und die dicht

gestellten Conferven das Seewasser filtrirten, so finden wir hier den Kalk weniger durch Sand und Lett verunreinigt. —

In den Litorinellenkalken liegen die Schalen der *Litorinella acuta* und *inflata* so gedrängt an einander, dass kaum noch Raum zu einem Bindemittel vorhanden ist. Ein solches Bindemittel fehlt jedoch nicht; es besteht aus einem dünnen kalkigen Ueberzuge der einzelnen Schneckenhäuschen. Auch diesen erdigen Kalk muss ich als Incrustation ansehen, erzeugt durch den Lebensprozess einer *Chaetophora*. Wo die feinertheilten Kohlenreste dieser Pflanze sich noch erhalten haben, ist der Kalk grau, die Litorinellengehäuse sind noch vollkommen unverändert. Wo dagegen die Kohle durch den atmosphärischen Sauerstoff verbrannt ist, da hat die gebildete Kohlensäure diese Schalen aufgelöst, da finden wir jetzt nur Steinkerne von Litorinellen, oft aus Kalkspath gebildet.

Die Anzahl der in diesen sehr verbreiteten Schichten begrabenen Thierreste geht ins Ungeheure. Ich zählte die Anzahl Litorinellen, welche in einem Cubikzolle Gestein liegen, indem ich einen mürben Litorinellenkalk zerdrückte, in schwacher Säure ätzte und die Individuen so isolirte, und fand sie = 3497. Jeder Cubikfuss eines solchen Lagers enthält sohin sechs Millionen Individuen, und jede fushohe Schicht des Lagers, welches zwischen Rendel und Bönstadt eine Fläche von 150 Millionen Quadratfuss bedeckt, an 900 Billionen Litorinellen. Nun ist dieses Lager aber über 70 Fuss dick; welch' ungeheure Anzahl von Thieren musste also vergehen, ehe dieses Lager gebildet werden konnte!

Anfangs, ehe die Nidda und Nidder, ehe der Main mit seinen Nebenflüssen den abgesetzten Kalk wieder hinweggewaschen hatte, betrug dieser Kalkabsatz, den Thiere und Pflanzen aus dem im Wasser des Tertiärsee's aufgelösten Chlorcalcium, Gypse und Kalkbicarbonat niedergeschlagen haben, mehr als doppelt so viel als wir jetzt noch finden; welch' ungeheure Masse Wassers musste sohin mit solchen Salzen beladen dem See zugeführt werden, ehe durch die vereinte Thätigkeit so kleiner organischen Wesen ein so grosses Resultat hervorgebracht werden konnte!

Betrachten wir die Reihenfolge der Schichten in den tieferen Theilen des Tertiärsee's, so finden wir: zu unterst Letten mit kalkigen Mergeln, Sand und Gerölle, darüber reinere Kalke; sohin als Unterlage von letzteren, welche nur im Innern des See's, dem Ufer ferner, entstehen konnten, Strandbildungen (die Muschelsande von Kleinkarben).

Diese Anordnung der Organismen und Substanzen veranlasst mich zu folgenden geologischen Schlüssen.

1) Der Wetterauer Tertiärsee ist gebildet in einer Einsenkung, welche entstand auf der längst vorher ins Trockene gehobenen Grauwackenformation und auf den daran gelagerten Steinkohlen-, Kupferschiefer- und Zechstein-Schichten.

2) Das Einsinken des Seebodens schritt aber noch fort, während die Abscheidung der Tertiärschichten erfolgte.

3) Diese Senkung fand vorzugsweise in einer gegen Westen fortschreitenden Richtung nach dem Grauwackengebiet statt, während sich das

Terrain des Kupferschiefers und Buntsandsteines im Osten des See's (Vogelsberg) hob. Es kamen so allmählig Stücke, welche anfänglich am Rande des Taunus Strand- und Küsten-Gebiet waren, mehr in die Mitte des See's zu liegen, und eigentliche Meeresbildungen, die Septarienthone von Romsthal, wurden ins Trockene gehoben, ehe neuere Secabsätze darauf fielen.

4) Hierdurch und durch die Erhöhung des östlichen Seeufers ward den später den See entleerenden Abflüssen ihre Bahn bei Vilbel vorgezeichnet. —

Es ist sehr auffallend, dass trotz eifrigen Suchens, wobei ich mit meinen Freunden grosse Massen des Gesteines zerstörte und ganze Lagertheile durchsiebte und auswusch, noch keine Spur eines Wirbelthieres in den Tertiärschichten der Wetterau gefunden worden ist, während doch bei Hochstadt (Hanau), bei Glimbach (Giessen) und jenseits des Rheines so schöne und zahlreiche Knochenreste von Fischen, Reptilien und Mammalien aufgedeckt wurden. Die Beantwortung dieser Frage muss noch ausgesetzt werden, jedenfalls fordert aber deren Stellung zu neuen Forschungen in dem bezeichneten Terrain auf. —

Sowohl in den Cyrenenmergeln, als auch in den Cerithien- und Litorinellen-Thonen begegnen wir schwach entwickelten Braunkohlenflötzen. Die Vegetabilien, aus denen sie entstanden, sind wohl zum grössten Theile an dem Orte ihres jetzigen Vorkommens gewachsen; es mögen Algen und Conferven gewesen sein, welche in dem anfänglich noch flachen Seebecken, der Küste nahe, grünten. Die im Cerithienletten und Cyrenenmergel bei Gronau vorkommenden Braunkohlen umhüllen Cerithien, *Perna*, *Fusus*, *Buccinum* u. s. w., ein Zeichen, dass sie innerhalb des Brackwassers wuchsen. Die darin vorkommenden spärlichen Holzreste sind wohl ebenso eingeschwenmt, wie die wenigen im Cerithiensande und Litorinellenkalk gefundenen Holzstücke. Auch diese Kohlenflötzen bestätigen die obigen Voraussetzungen unter 2 und 3, denn Kohlenflötze konnten sich wohl nicht mitten im See anhäufen; sie setzen flache, dem eingespülten Schlamme verschlossene Bassins voraus. Nach ihrer Bildung senkte sich ihre Unterlage, der See ergoss sich über sie hin, es entstanden Strand- und endlich Hochsee-Gebilde über ihnen.

Die schwache Bank Landschneckenkalkes, welche bei Kleinkarben mitten im Cerithiensande vorliegt, kann nur erklärt werden durch die Annahme, dass damals durch irgend ein ungewöhnliches Ereigniss eine Masse kalkigen Schlammes, welcher diese *Helix*-, *Bulimus*-, *Pupa*-, *Succinea*-, *Limneus*-, *Planorbis*-, *Paludina*-Arten eingewickelt enthielt, in den See herein geschoben wurde. Vielleicht bestand im Taunus, da wo jetzt in flachem Becken Werheim liegt, eine kleine Süsswasseransammlung, aus welcher ein Bach, der jetzige Erlenbach, in den Tertiärsee floss. Wenn dieser Bach das enge Querthal, in welchem er jetzt rauschend fliesst, durch den Quarzit gewaschen hat, so musste er jenes Süsswasserbecken entleeren. Gesah diese Entleerung plötzlich, so mussten Schlammmassen und darinnen zerstreute organische Reste plötzlich an den Strand des See's gelangen. — Ohne Zweifel hat der Erlenbach s. Z. viel Schutt und Schlamm und manches

Landthier und manche Landpflanze in die Wetterauer Tertiärschichten geführt; an seiner Mündung besteht noch ein mächtiges Schuttdelta, welches von Holzheim über Dortelweil bis Kleinkarben reicht, und dessen Spuren sich bis Rossbach herauf verfolgen lassen.

Die Braunkohlenablagerungen, welche bei Laubach (Hessenbrückenhammer), Salzhausen und zwischen Bauernheim und Berstadt durch Bergbau ausgebeutet werden, enthalten neben wohlhaltenen Pflanzenresten eine grosse Menge formlos gewordenen Pflanzenstoffes. Wir wollen versuchen, aus der Art des Vorkommens der ersteren Schlüsse auf die Entstehungsgeschichte dieser Kohlenstoff-Niederlagen zu ziehen.

Das Braunkohlenlager bei Salzhausen bildet eine grosse Linse mit etwas aufgebogenen Rändern, welche auf einem bituminösen Thone ruht, der nach unten in weissen Thon übergeht. Unter diesem bitumenfreien Thone trafen Bohrlöcher eine Schicht thonigen Sphärosiderits und endlich ein Gestein, welches für von Bitumen durchdrungenen Basalt gehalten wird. In nicht grosser Entfernung umschliessen das Lager Basaltmassen; sein Dach ist Thon und Letten.

Die Kohle selbst besteht aus zwei verschiedenen, jedoch nicht scharf getrennten Lagen. Die tiefste Lage, 43 Darmstädter Fuss dick, ist ein sehr bituminöser Thon oder, mit andern Worten, eine durch eingespülten Schlamm sehr verunreinigte Kohle, welche unzählige, schön erhaltene Blätter von ganz gleichen Baumarten, wie die in den Münzenberger Sandsteinen und Thonen verschütteten, umhüllt. Dass diese Braunkohle in einem Süsswasserbassin abgesetzt ist, unterliegt keinem Zweifel, denn es fanden sich in ihr Reste eines Frosches und dessen Larven. Der blätterführende Theil der Lage ist nichts anderes als der etwas tiefer liegende bituminöse Thon mit gesteigertem Kohlengehalte. — Diese unreine Kohle verläuft allmählig in die obere Lage, eine reinere, aus Baumstämmen, Holzstücken und einer erdigen, moderartigen Substanz bestehende. Die Baumstämme mit anhängenden Aesten, oft von sehr beträchtlichen Dimensionen, liegen in verschiedenen Richtungen geneigt; die umliegenden sind von ovalem, die stehenden von kreisrundem Querschnitte. Sie bilden wohl ein Viertel der Masse und gehören der Mehrzahl nach Nadelhölzern an, doch sind auch Laubholz- und Palmenstämme nachgewiesen. Die Räume zwischen diesen Stämmen sind mit einer schwarzbraunen oder einer braunrothen, rothfaulem Holze ähnlichen Substanz erfüllt, worin kleinere, in Pechkohle verwandelte Aestchen, Tannennadeln, unkenntlich gewordene Blätter, Bruchstücke moosartiger Pflänzchen, Samen und Nüsse zerstreut liegen. Dieser obere Lagertheil besitzt eine Mächtigkeit von 54 Darmstädter Fuss.

An eine Anschwemmung der Braunkohlen von weiter Ferne kann hier kaum gedacht werden; es könnten aber aus der Art des Vorkommens folgende geologische Schlüsse abgeleitet werden.

In einer Einsenkung (einem Krater?) auf vulkanischem Gesteine entstand eine kleine Wasseransammlung, deren Boden sich allmähig durch die von den Atmosphären abgenagten Schlammtheile der Trichterwände erhöhte. Der weisse Thon, das Sphärosiderit-Lager sind aus dieser Ursache hervorgegangen. Als sich Pflanzen auf den Trichterwänden ansiedelten, mengte sich jenem Thonschlamm Pflanzensubstanz bei; es entstand bituminöser Thon. Als endlich der tiefer, humusreicher gewordene Boden Bäume tragen konnte, vermehrte sich durch herein gefallene Blätter, Aestchen, Früchte, Flechten, durch Conferven und Algen, welche im Bassin wuchsen und schwammen u. s. w., der Kohlengehalt des Thones; es entstand im Laufe der Jahrhunderte jene Blätterkohle, welche dem bituminösen Thone folgt. — Endlich zerbrach nach Verlauf von Jahrhunderten das Alter die an den Abhängen des Trichters gewachsenen (bis 11 Fuss dicken) Bäume, sie sanken in Gemeinschaft mit andern, vielleicht von Erdbeben oder Sturm entwurzelten, geknickten Genossen in den Wasserbehälter und näherten sich faulend dem Boden, vermischt mit den stets neu zuwachsenden Wasserpflanzen. Da Baumstämme lange Zeit im Wasser schwimmen, ehe sie gesättigt zu Boden sinken, so mochten sich mit der Zeit noch neue Holzmassen zu den alten gesellen, und der eingespülte Schlamm sank durch die Zwischenräume dieses Flosses den tieferen Punkten zu. Endlich aber erlagen die leichter zerstörbaren Laubholzstämme der Verwesung und wurden Moder, der dann die harzreichern Tannenbäume einschloss.

Als vielleicht eine Hebung des Terrains oder ein Erdbeben oder auch der Zahn der Zeit den Damme zerbrach, welcher jenes Bassin von dem grossen Wetterauer See trennte, verlief sich das Wasser; die Kohlenbildung musste ihr Ende erreichen. — Es sammelten sich nun allerhand Gesteinsabgänge auf den abgelagerten Vegetabilien und entstand das Kohlendach. —

Bei Hessenbrückenhammer nächst Laubach sind die Lagerungsverhältnisse nach **v. Leonhard** folgende :

Dammerde.

Fester Basalt, 50' dick.

Bituminöser Thon mit Blätterabdrücken, 6 bis 15' dick.

1tes Braunkohlenflötz mit flachgedrückten Holzresten, 4' dick.

Basaltconglomerat, nur einige Zolle dick.

2tes Kohlenflötz wie 1., 3' mächtig.

Basaltconglomerat, 3 bis 4' mächtig.

3tes Kohlenflötz mit sehr viel Holzresten, 7 bis 8'.

Basaltconglomerat, 3 bis 4'.

4tes Kohlenflötz, 4 bis 5'.

Basaltconglomerat, 4 bis 5'.

5tes Kohlenflötz, 10 bis 12'.

Basaltconglomerat mit vielen Gesteinseinschlüssen, 50'.

6tes Kohlenflötz, 3'.

Basaltconglomerat, 1 1/2'.

7tes Kohlenflötz, mit viel Holz.

Das 7te Braunkohlenflötz wird nach der Tiefe der Mulde hin sehr mächtig; es ruht auf einem bitumenreichen Thone ohne thierische Versteinerungen, in welchem mehrere hundert Fuss tief gebohrt worden ist, ohne dass eine Veränderung bemerkt worden wäre.

Die Kohlen bestehen wie die Salzhäuser aus Mulm, worin sehr viele starke, abgeplattete Baumstämme liegen. Die Abplattung dieser ehemals kreisrunden Hölzer muss schon eingeleitet gewesen sein, ehe sich die darüber liegenden Conglomerat- und Lava-Massen bildeten. Denn hätten die Baumstämme rund, mit ihren Aesten sparrig neben einander, und nicht schon in dem Moder der erdigen Kohle gebettet gelegen, so wäre durchaus nicht abzusehen, weshalb die vulcanische Asche oder die Lava, welche das zwischen den Kohlen liegende Basaltconglomerat bildet, nicht alle Zwischenräume zwischen jenen sparrigen Holzmassen erfüllt haben sollte.

Wenn während des Faulens umliegender Baumstämme ein Theil der Holzsubstanz in Gasform entweicht, so muss eine Schrumpfung der Masse eintreten. Werden nun durch diesen Prozess die Gefässbündel und Holzfasern ausser Zusammenhang gebracht, sohin leichter verschiebbar, so muss die eigene Schwere die höher liegenden auf die tiefern herab bewegen, und es muss aus dem kreisförmigen Querschnitte ein elliptischer entstehen, weil sich die horizontalen Achsen nicht nach jenem Gesetze der Gravitation zusammenziehen können. Auflastender Druck, z. B. von Wasser in einem Bassin, musste diese Abplattung beschleunigen; später zugeführte Gesteinsdecken pressten allerdings die Massen zusammen und verdichteten sie, sie waren aber nicht die Veranlassung jener Abplattung.

Zwischen den Kohlen liegen Früchte und Blätter, denen von Salzhäusern sehr ähnlich.

Die Bildungsgeschichte dieser Kohlenflöze mag mit der des Salzhäuser Lagers viel Aehnlichkeit haben; in einem abgeschlossenen Bassin sammelte sich eingeschlemmter Detritus der umliegenden Felsmassen, vermischt mit Abgängen der Land- und Wasser-Vegetation, und bildete das tiefste Thonflötz; darauf siedelte sich das tiefste Kohlenlager an, indem auch hier Baumstämme und anderes Holzwerk mit Wasserlinsen, Wasserarmleuchtern, Conferven aller Art, gemeinschaftlich zu Boden sanken. Auf diese Pflanzenablagerung warf der Ausbruch eines nahen Kraters vulcanische Asche; es senkte sich das tiefste feinkörnige Basaltconglomerat zu Boden.

Abermals wuchsen Pflanzenreste zu einem mehrere Fusse starken Lager auf dieser Erdschicht an, welche nach einiger Zeit unter einer 50' mächtigen Masse vulcanischer Auswürflinge begraben wurden. Dieser Wechsel von Pflanzensubstanz und Aschenablagerung fand noch öfter statt, bis endlich ein starker Lavastrom das Bassin vollständigst erfüllte. Die Zeiträume, welche zwischen dem ersten Kohlenniederschlage und dem letzten Eintreten basaltischer Lava liegen, sind ohne Zweifel sehr bedeutend. Wahrscheinlich schloss die Bildung zu der Zeit, als eine ungeheure Lavamasse aus dem vulcanischen Heerde des Vogelsberges sich über die Litorinellenschichten der Wetterau ergoss; denn alle in den obern Thonen unter dem obersten Basalte

gefundenen Pflanzenreste stimmen überein mit den Pflanzenabdrücken von Münzenberg, welche ebenfalls unter dem Basalte liegen.

Jedenfalls reicht aber die vulcanische Thätigkeit des Vogelsberges tief in die Tertiärzeit herab; vielleicht trug sie mit zur Bereitung des Wetterauer Tertiärbeckens bei. —

Die bei Hessenbrückenhammer vorkommenden Braunkohlenablagerungen stammen sohin von Pflanzen ab, welche von den ersten Zeiten der Tertiärablagerung bis fast zu deren letzten die Ufer des Wetterauer See's bedeckten.

Anders verhält es sich mit den Braunkohlen, welche zwischen Berstadt und Bauernheim ein so mächtiges und umfangreiches Flötz darstellen; diese liegen entschieden über einem Basalte, welcher die meerischen Absätze jenes See's unterbrach, welcher wahrscheinlich jene Laubacher Kohlen selbst bedeckt.

Dieses grosse Wetterauer Kohlenflötz ist ausgebreitet auf einem Basaltthone, der hervorgegangen ist durch Zerstörung des Basaltes an Ort und Stelle. — Nachdem jener schon mehrfach erwähnte Basaltlavastrom den oberen Theil des Wetterauer Tertiärsee's bedeckt hatte, musste die von ihm abgedämmte Usa ein neues Bett sich eingraben. Wir gewahren die Ufer dieses Bettes Niedermörlen gegenüber längs der Main-Weser-Eisenbahn bei Nauheim einen weiten, südwärts gekrümmten Bogen bildend, hoch über der jetzigen Thalsole der Usa. Die auf dem neu entstandenen trockenen Lande am Hange des Vogelsberges zusammenrinnenden Wasser tieften sich auf der Grenze jenes Lavastromes und den lockern Massen des Usadelta's ein Bett aus und bereiteten somit der Wetter ihre jetzige Bahn. — Ein Stück jener Basaltmasse unterlag aber der Einwirkung vulcanischer Gase, welche zwischen Nauheim, Schwalheim, bis herauf nach Traishorloff noch heute in ausserordentlicher Menge dem Boden entsteigen. Denken wir uns, dass Salsen und Fumarolen in dem Bassin der Horloff ihr Wesen trieben, so haben wir die Veranlassung zu der Umwandlung jenes Basaltes in Thon, der oft noch die Structur des Basaltes beibehalten hat und öfters grosse Bruchstücke weniger zerstörten Gesteines umschliesst. Dieses Spiel chemischer Kräfte entführte an andern Punkten alle auflöselichen Substanzen aus dem zerlegten Basalte; es entstanden Schwindungen, Vertiefungen und Senkungen, welche jetzt noch als sogenannte Seen an der Oberfläche, und als Mulden im Liegenden des Kohlenlagers wahrgenommen werden.

In dieser gewaltigen Vertiefung sammelte sich natürlich Meteorwasser; es entstand ein See, welcher von der Horloff durchflossen wurde.

In diesem Bassin nun haben sich die Wetterauer Braunkohlen abgesetzt; — auf welche Weise dieses geschah, darüber geben die Pflanzeneinschlüsse der Kohlen selbst genügenden Aufschluss.

Die Braunkohle des Wetterauer Lagers selbst besteht aus moder- und torfartigem braunem Stoffe, welchem ziemlich viel einer graulich-gelben harzigen Masse (weisse Kohle) und bituminöser, der Bergseife ähnlicher Thon beigemischt sind. Sehr zersetzte, durch weit fortgeschrittene Fäulniss fast

unkenntlich gewordene Holzreste stellen kaum ein Zehnthel des Volums dar, doch häufen sich in einzelnen von der Hauptniederlage getrennten kleineren Bassins diese Baumstämme mehr. Anthracitartige Kohlen finden sich häufig durch die ganze Masse.

Jene Holzreste gehörten wohl meist Coniferen an; wie denn auch Tannennadeln und drei Arten von Pinuszapfen nicht selten gefunden werden. Ausser diesen Früchten sind 3 Arten Wallnüsse, 2 Arten Haselnüsse, Kastanien, Fruchtkerne denen der Magnolie und der Buche ähnlich, und Steinobstkerne vorgekommen. — Ferner treffen wir in weit grösserer Anzahl Samen von Kräutern, namentlich Kerne denen des Hanfes ähnlich, schuppige Früchtchen wie die des Hopfenklee's, fast staubfeine Samen, gewöhnlich zwischen Schilfstengeln. Von noch grösserer Bedeutung sind aber andere Pflanzenreste, weil sie, im Gegensatze zu jenen eingespülten, an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen angehört haben. Es sind Schläuche von mehreren *Utricularia*-Arten, Blätter, die, nach ihrer schwammigen Structur zu urtheilen, schwimmende Blätter eines *Potamogeton* waren, Schilfstengel, Schachtelhalme und Wurzeln von Wasserpflanzen.

Das so häufige Vorkommen dieser Wasserpflanzen, welche auch noch heutiges Tages in Torfmooren und stillen Wassern wachsen, bezeugt zur Genüge, dass die Wetterauer Braunkohle nichts als ein verschüttetes Torfmoor ist.

Bei Enkheim *) wird ein Torfmoor ausgebeutet, in dessen ausgegrabenen Theilen unter Wasserbedeckung von 10 bis 12 Fuss sich seit 20 Jahren eine etwa 4 Fuss dicke Moder- und Torfschicht aufs Neue gesammelt hat. Dieser Torf wächst der Hauptsache nach aus *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris* und mancherlei Conferven zusammen, umschliesst aber auch Stengel und Blätter von *Iris pseudacorus*, *Arundo phragmites*, Aeste und Blätter von am Ufer stehenden Bäumen und Sträuchern. —

So denke ich mir auch die Wetterauer Kohlen entstanden. Schlamm ward während der Torfbildung genug zugeführt; der meiste blieb aber in den dichten Pflanzenrasen längs des Ufers wie in einem Filter zurück, und bildet nun entweder bituminöse Thone oder die unreine, mit sich gegen das Lager hin ausspitzenden Thonkeilen wechselnde Kohle der Ausgehenden; ein geringerer, feinerer Antheil ward über das ganze Becken verbreitet und hat den starken Aschengehalt dieser Kohlen veranlasst.

Wenn Schalthiere in diesem Wasserbehälter lebten, was sehr wahrscheinlich ist, so wurden ihre in den Kohlenschlamm gebetteten Schalen wohl aufgelöst, als sich die Torfsubstanz zu Braunkohle fortentwickelte; dagegen konnten Flügel und Körper von Käfern sehr wohl erhalten bleiben.

Der Torfsumpf ward gespeist durch die Horloff und Nidda. Als der südliche Theil des Wetterauer Tertiärsee's schon entleert war, die Nidda ihr Bett austiefend den Basaltdamm bei Wickstadt und Assenheim durchnagt hatte, da entleerte sich auch jenes Bassin; die Torfpflanzen starben

*) R. Ludwig, das Wachsen der Steine. Darmst. 1853. S. 158.

ab und Regenfluthen schoben Schlamm bis in die Mitte des Lagers. Es entstand hierdurch das Kohlendach, ein Letten und Lehm. Die Horloff hat in diesem Kohlenletten wohl zuweilen ihren Lauf verändert; es konnten also hier und da Schalthiere leben, welche reines fließendes Wasser, aber weichen Boden lieben, wie die vor einiger Zeit in dem Kunstschachte des Wölfersheimer Berkwerkes in einer Höhe von 3 bis 4 Fuss über den Kohlen aufgefundenen zweischalige Muschel, die der Gattung *Unio* anzugehören scheint.

Nauheim, im Januar 1854.

V.

Verzeichniss der wildwachsenden Pflanzen der Umgegend von Nidda

nach dem natürlichen Systeme aus **Schnittspahn's** Flora. 1. Aufl. 1839. (vgl. 2., 1846) vom Gymnasiallehramtscandidate Herrn Dr. Fried. Möller aus Nidda.

Nachstehendes Verzeichniss hatte ich vor einigen Jahren zu meinem eignen Gebrauche zusammengestellt, und zwar fast ausschliesslich nach den Anhaltspunkten, welche mir mein während 14 Jahren gesammeltes Herbarium darbot. Der Kreis der Fundorte ist daher ein sehr kleiner; nur hier und da ist eine Pflanze verzeichnet, deren Heimath über diesen Umfang hinausliegt. Die Angabe solcher Standorte verdanke ich der Güte des Herrn Dr. **Borberg**, ehemaligen Apothekers, dahier. Daneben sind aber gar manche Pflanzen, wenschon nicht ganz gewöhnlich, ohne Bezeichnung ihres Fundortes geblieben, da ich ihn früher nicht angemerkt hatte, wie überhaupt das Verzeichniss durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann. Nur auf Zureden meines verehrten Freundes **Tasche** in Salzhausen, der lebhaftes Theilnahme für diesen Gegenstand zeigt, habe ich mich dazu verstanden, diesen Beitrag von so enger Begrenzung mitzutheilen.

Zur besseren Beurtheilung der Verhältnisse unserer kleinen Pflanzenwelt gebe ich zuerst eine Darstellung der Bodenbeschaffenheit, nach Herrn **Tasche's** Bestimmungen. (Näheres wird Derselbe noch in diesem Bericht selbst veröffentlichen.)

I. Gebirgsarten :

1. Basalt, fast überall. — 2. Phonolith, am Schieferberg beim Häuserhof. — 3. Zechstein, bei Bleichenbach. — 4. Bunter Sandstein, um Ortenberg. — 5. Braunkohlensandstein und Sand, in Salzhausen. — 6. Braunkohlen : a) erdige; b) bituminöses Holz; c) Blätterkohle, daselbst. — 7. Braunkohlenthon, Salz., Nidda, Ranstadt. — 8. Torf, Echzell, Salz., Berstadt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig R.

Artikel/Article: [Ueber das Vorkommen organischer Reste in den Tertiärablagerungen der Wetterau. 29-46](#)