

Ueber  
**das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen**

zwischen

**Guntershausen und Marburg**

von

**Dr. phil. A. v o n K o e n e n ,**

Professor der Mineralogie und Geologie.

Ueber das grosse Tertiärbecken, welches sich aus der Gegend von Cassel über Gudensberg, Homberg-Borken nach Ziegenhain und von hier nach dem Vogelsberg hinzieht, sind eine Reihe von Arbeiten, welche zum Theil von grosser Bedeutung sind, vorhanden.

Schwarzenberg (Ueber das Vorkommen der Grobkalkformation in Niederhessen, in Studien des Vereins bergm. Freunde. III) schilderte zuerst 1833 die Verbreitung der oberen marinen Schichten und deren Reihenfolge in der Gegend von Cassel. Die Versteinerungen der oberen gelben Sande wurden vom Grafen Münster (N. Jahrbuch 1835) und Philippi (Beitr. z. Kenntn. der Tert. Verst. Cassel 1843) untersucht, ohne dass hierdurch das Alter dieser Schichten richtig bestimmt worden wäre. Erst Beyrich (Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges und „Ueber die Stellung der hessischen Tertiärbildungen“ in dem Monatsbericht der kgl. Akademie d. Wissensch. in Berlin, November 1854) bestimmte das Alter der gelben Sande von Kaufungen, Hohenkirchen und aus dem Ahnegraben definitiv als Ober-Oligocän und das der darunter liegenden dunkelen Thone als Mittel-Oligocän (Septarienthon, oder wie ich nach Lyells' Vorgang lieber sagen möchte, Rupel-Thon). Die darunter folgenden Sande, Sandsteine, Quarzite, Braunkohlen- und Süsswasserbildungen vom Hirschberg bei Grossallmerode, Zwehren etc., deren Fauna inzwischen Dunker (Programm der höheren Gewerbeschule zu Cassel 1853 und Palaeontogr. IX) beschrieben hatte, stellte Beyrich in den unteren Theil des Mitteloligocän. Endlich hat noch H. Schulz (Führer

durch Cassel etc., Festschrift für die 51. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, Cassel 1878) die geologischen Verhältnisse der näheren Umgebung Cassels beschrieben und Beyrich's Angaben bestätigt. Ludwig (Ueber den Zusammenhang der Tertiärformation in Niederhessen, Oberhessen, der Wetterau. Jahresberichte der Wetterauer Ges. zu Hanau 1855; fossile Conchylien aus den tertiären Süßwasser und Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Grossherzogthum Hessen und der Baier'schen Rhön, Palaeontographica XIV, 2, 1865) lieferte eine Anzahl zum Theil der Bestätigung bedürftiger Notizen über die sich weiter südlich hinziehenden Süßwasser- und Braunkohlenbildungen, welche er mit denen von Gross-Allmerode für gleichartig hielt, überall charakterisirt durch seine „Melanienschichte.“

Nun liegen aber, wie schon Beyrich und Andere ausführten, die Schichten von Gross-Allmerode weit unter dem marinen Rupelthon mit *Leda Deshayesiana*, und in einem 1862 in Kirchhain abgeteuften Brunnen beobachtete Dunker (und beschrieb Ludwig in seiner zuletzt genannten Arbeit), dass unter den Thonen mit *Melania horrida* etc. erst der Thon mit *Leda Deshayesiana* etc. folgt. Diese Angabe fand ich durch Erkundigungen an Ort und Stelle bestätigt. Da nun die Thone mit *Leda Deshayesiana* in Nord- und Mittel-Deutschland, sowie in Belgien in grosser horizontaler Ausdehnung bekannt sind und, wie ich früher (das marine Mitteloligocän Norddeutschlands, Palaeontographica XVI. 1867 und 1868) ausgeführt habe, in schon etwas grösserer Meerestiefe abgelagert wurden, so ist an einem ursprünglichen Zusammenhange der verschiedenen Vorkommnisse von Rupelthon nicht wohl zu zweifeln, und wir müssen somit annehmen, dass die Melanien über und unter dem Rupelthon vorkommen, dass es also mehr als eine Melanienschicht giebt. Dass übrigens *Melania horrida* einen bestimmten Horizont nicht bezeichnet, ergibt sich auch daraus, dass dieselbe auf der Insel Wight sowohl in der Headon-series als auch in der Osborne-series und in der Hempstead-series, also Unter- und Mittel-Oligocän, und bei uns, wie ich später darthun werde,

auch Ober-Oligocän vorkommt. Auch die *Cyrena subarata* Schl. (*C. semi-striata* Des.), welche oft mit *M. horrida* zusammen auftritt, findet sich in Belgien in Menge im Système tongrien supérieur und *S. rupélien inférieur*, also unter dem Rupelthon, im Mainzer Becken dagegen so häufig in den Thonen über dem Rupelthon, dass diese den Namen „Cyrenenmergel“ bekommen haben.

Zu den von Ludwig a. a. O. angeführten Vorkommnissen, die sich grösstentheils nicht mehr konstatiren lassen, habe ich nun folgende hinzuzufügen, zum Theil nach Aufschlüssen, die sich beim Bau der Bahnstrecke von Treysa nach Malsfeld zeigten. Nordöstlich vom Bahnhof Ziegenhain wurden zunächst grüne und rothe Sande durchschnitten, dann ca. 40 Meter Basalt und hinter diesem, bei Station 751 + 59 dunkle Thone. Darüber legte sich dann gelblicher Sand, welcher bis zu 3 Meter mächtig wurde. Dann folgten zum Theil rothe und blaue Thone und helle Sande in gestörter Lagerung. Vor St. 760 erschien wieder dunkler Thon mit *Leda Deshayesiana*, überlagert von grünlichem und gelblichem Sande, und wurde durch einen Basaltgang (bei St. 760 + 25 bis 760 + 50) von weissen und grünlichen Letten mit *Melania horrida*, *Cyrena*, *Melanopsis*, *Paludina*, *Littorinella* getrennt, über welchen Kalkblöcke mit Steinkernen von *Littorinella* und *Limneus* lagen, wie sie ganz ähnlich südlich von Leidenhofen vorkommen.

Am westlichen Ende des langen Einschnittes zwischen Leimfeld und Gebersdorf zeigten sich zuerst bis zu 6 Meter gelblicher Sand, oben mit Quarziten, dann erschien in der Sohle dunkler Thon mit Gypskristallen sowie mit *Leda Deshayesiana*, *Fusus multisulcatus* etc. und trat allmählich bis über 7 Meter in die Höhe um später wieder zu verschwinden. Vom Lohegraben an zeigten sich nur helle feine Sande, oft mit Quarziten, selten mit grauen oder grünlichen Thonen wechselnd. Erst nördlich von Bahnhof Frielendorf wurde das westliche Ausgehende eines Kohlenflötzes im Bahneinschnitt sichtbar, und bei Station 860, am Wege von Verna nach Lenderscheid, grünlicher Thon mit *Melania horrida*.

Weiterhin nach Homberg und hinter Homberg waren nur stellenweise helle Sande, oft mit Knollensteinen, und auch wohl Thon ohne Versteinerungen aufgeschlossen. Ebenso treten westlich von Gebersdorf, Frielendorf und Verna nach Zimmersrode zu in grosser Ausdehnung mächtige helle Sande mit Quarzitlagen auf.

Diese hellen Sande sind nun augenscheinlich das Liegende der Braunkohlenbildungen von Frielendorf, da sie immer jenseits des Ausgehenden der Kohlen auftreten und im Hangenden der Kohlen noch nie angetroffen worden sind.

Die Braunkohlen sind in der ganzen Gegend zur Zeit nur durch vier Bergwerke aufgeschlossen, durch das von Frielendorf, das bedeutendste von allen, ferner durch das vom Ronneberg bei Homberg, am Heiligenberg bei Gensungen und das bei Maden unweit Gudensberg.

Ueber die Lagerung und Schichtenfolge im Frielendorfer Grubenfelde habe ich Dank der Freundlichkeit des Herrn Director Spengler genaue Notizen erhalten. Das Kohlenflötz, meist kleinknorplige Kohle und etwas Lignit enthaltend, wird in einem Tagebau und unterirdisch abgebaut und ist 20 bis 25 Meter mächtig. Etwa 500 Meter weiter westlich sind die obersten 10 bis 13 Meter des Flötzes derartig umgewandelt, dass sie eine röthlich braune Farbe haben und in zwei kleinen Tagebauen als Farbe, als „Casseler Braun“ gewonnen werden, während die unteren 7 Meter noch die graubraune Farbe der Braunkohlen besitzen. Die feine Kohle wird grossentheils auf heissem Wege zu „Briquets“ gepresst. In den Kohlen kommen häufiger Früchte von *Corylus* vor und Aluminit-ähnliche Knollen von weissem, kreidigem Gyps, sowie hübsche orthorhombische und anscheinend auch klinorhombische Schwefelkrystalle.

Das Flötz wird mehrfach durch Lettenrücken aus dem Liegenden sowohl als auch aus dem Hangenden verdrückt und fällt mit durchschnittlich 3 Grad nach Westnordwesten ein. Nach Sondheim zu spaltet es sich anscheinend in 3 bis 4 Flötze, welche früher mit Bohrlöchern im

Haargassenfeld südlich Sondheim durchbohrt wurden. Hier wird das Kohlengebirge auch von Basaltuff überlagert.

Ein neueres Bohrloch (No. 1) ergab dort: Lehm	2 Meter
sandiger Thon (wohl zersetzter Basaltuff) . .	5 "
Basaltuff mit Schieferthon- und Sandsteinbrocken	11' "
zäher graugrüner, sandiger Thon . . . .	4,7 "
brauner Thon . . . . .	0,2 "
erstes Kohlenflötz . . . . .	2,8 "
grober Sand, nicht durchbohrt . . . . .	0,5 "

Ein Bohrloch östlich vom Tagebau traf dagegen

Lehm . . . . .	1 "
Lehm mit Basaltgeröllen . . . . .	2 "
grüner magerer Thon . . . . .	3 "
weisser, feiner, thoniger Sand . . . . .	0,2 "
grober Sand und brauner Letten . . . . .	4,8 "
Braunkohle . . . . .	23 "
thoniger Sand, nicht durchbohrt . . . . .	0,25 "

Zwei Bohrlöcher von je 14 Meter Tiefe südöstlich Ebersdorf trafen nur gelbe Sande, also Liegendes der Kohle. Etwa 1000 Schritt südöstlich Ebersdorf finden sich nördlich der Ohe in schiefrigen Thonen Eisensteinknollen mit Abdrücken anscheinend von Helix.

Die Ockergruben bei der Ringsmühle bei Ropperhausen bauten nach Hrn. Spengler's Mittheilung auf einem Ockerflötz von ca. 75 Ctm. gelben, thonigen Ockers, welcher von mächtigen Thonen überlagert wird.

Bei Allendorf wurden nahezu 20 Meter grüne und blaue Thone ohne Resultat durchbohrt.

Diese Thone könnten unmittelbares Liegendes der Kohlen sein.

Das von der Grube Ronneberg bebaute Flötz wird von den Schächten in 18 bis 28 Meter Tiefe getroffen, ist dort 6 bis 9 Meter mächtig, fällt nach Westnordwesten mit 4 bis 5 Grad ein, wird dabei über 11 Meter

mächtig und dürfte mit dem Frielendorfer Flötze ident sein. Ein Bohrloch ergab nach freundlicher Mittheilung des Herrn Obersteiger Georges:

Basaltgerölle . . . . .	1,5	Meter
grauer Sand . . . . .	2	"
weisser Thon . . . . .	1	"
grauer Sand . . . . .	1	"
brauner Thon . . . . .	0,6	"
grauer Thon . . . . .	2,6	"
weisser Sand . . . . .	0,6	"
brauner Thon . . . . .	0,3	"
schwarzer Thon . . . . .	0,6	"
Kohle . . . . .	0,4	"
brauner Thon . . . . .	0,15	"
Kohle . . . . .	2,4	"
plastischer brauner Thon . . . . .	0,15	"
grauer mergliger Sand, nicht durchbohrt	0,3	"

Die Kohle ist ähnlich, wie die von Frielendorf, nur etwas reicher an Stücken und an Lignit.

Die Schichtenfolge ist in den einzelnen Bohrlöchern eine sehr verschiedene.

Bei der neuerdings wieder in Betrieb gesetzten Grube Heiligenberg bei Gensungen ist in einer Thongrube westlich von dem alten Wetter-schacht zu oberst das Ausgehende eines Kohlenflötzes zu sehen, darunter folgen 2 Meter heller Thon und 2 Meter feiner, gelblicher Sand. Etwas unterhalb der Thongrube traf ein Bohrloch (No. 4 a) folgende Schichten:

Basaltgerölle . . . . .	1	Meter
Letten . . . . .	1	"
Sand . . . . .	1,2	"
Letten . . . . .	3,6	"
Letten mit Kohlenspuen	0,8	"
Kohle, mulmig . . . . .	2,6	"

Letten . . . . .	6,8	Meter
Kohlen . . . . .	1,8	"
Letten . . . . .	3,65	"
Kohlen . . . . .	1,85	"
Letten, nicht durchbohrt		

Am Wege von Gensungen nach dem Bergwerk wird zuerst blauer Thon, dann Sand unter den Basaltgeröllen sichtbar. Die Kohlen fallen mit 15 bis 20 Grad nach Ost-Nord-Osten ein. In dem früher betriebenen Bergwerk an der Gotteskammer bei Beuern und Hilgershausen, ca. 4 Kilometer nach Südsüdosten, sollen die Kohlen ein ähnlich wechselndes Deckgebirge gehabt haben.

Die Kohlengrube bei Maden, an der Strasse von Deute nach Nieder-Vorschütz hat nach der gütigen Mittheilung des Besitzers und Directors Herrn Manger unter ca. 1 bis 4 Meter Lehm:

hellgraublauen Thon bis . . .	10	Meter
I. Kohlenflötz, z. Th. Lignit . . .	2,4	"
dunkle Letten . . . . .	3	"
Kohle . . . . .	0,15	"
dunkelgraue Letten . . . . .	2,5	"
II. Kohlenflötz . . . . .	2,66	"
graue Letten, nicht durchbohrt	1	"

Das Liegende der Kohlen, mächtiger hellgelber Sand, hebt sich nach Nordwesten heraus, ist ca. 400 Meter nördlich von der Grube in einer Sandgrube entblösst und enthält am Wege nach Gudensberg viele Quarzite.

Ueber diesem Wege haben eine Reihe von Bohrlöchern am Lamsberge, in der Gegend des alten Kohlenbergwerks, bis zu 2,2 Meter Kohle unter einigen Metern Thon angetroffen, während zwei Bohrlöcher dicht unter dem Wege, ca. 500 Meter von der erwähnten Sandgrube folgende Schichten antrafen. Bohrloch 2:

Dammerde und grünliche sandige Letten . . . . .	1,1	Meter
gelber Sand . . . . .	0,1	"
blaugrüne Letten, zuletzt mit Kohlenspuren	1,75	"
weisse, graue und gelbliche Letten . . . . .	1,39	"
dunkle Letten . . . . .	1,67	"
helle Letten . . . . .	2,4	"
helle Letten, zuletzt etwas sandig . . . . .	2,5	"
gelber thoniger Sand . . . . .	1,83	"
gelber und grauer Sand . . . . .	5,78	"
brauner Sand . . . . .	1,1	"
brauner Sand mit Kohlenspuren . . . . .	0,24	"
heller Sand . . . . .	3,63	"
schwarzer Sand mit Kohlenspuren . . . . .	0,3	"
brauner Sand . . . . .	0,85	"
weisser grober Sand . . . . .	1,65	"
Bohrloch No. 3 am Lamsberge:		Meter
helle, graue und gelbe Letten, zuletzt mit Kohlenspuren . . . . .	4,05	
rostbraune sandige Letten . . . . .	0,3	
gelbe Letten . . . . .	0,45	
schwarze Letten . . . . .	0,15	
gelbe Letten . . . . .	1,95	
weisse Letten . . . . .	0,3	
hellgelbe Letten . . . . .	1,91	
helle Letten, etwas sandig . . . . .	0,94	
dunkelbraune Letten . . . . .	0,15	
nasser grauer Sand . . . . .	0,57	
brauner Sand . . . . .	0,42	
rothbrauner Sand . . . . .	0,18	Meter
dunkelbrauner Sand mit Kohlenspuren . . . . .	0,69	"
dunkelbrauner Sand . . . . .	0,59	"
dunkelbraune Letten mit Kohlenspuren . . . . .	0,38	"

Das Städtchen Gudensberg steht grösstentheils auf Thon, welcher auch nach Osten und Nordosten hin an vielen Stellen sichtbar wird, und ca. 1000 Schritt vom letzten Hause, am Wege nach dem Lamsberge, ein Eisensteinflötz enthält.

Zwei Bohrlöcher am südöstlichen Fusse des Odenberges ergaben:

I. Erde und Lehm . . . . .	1	Meter
schwarze Letten . . . . .	0,8	„
dunkle Letten mit Kohlenspuen . . . . .	0,2	„
grünliche Letten mit kieseligen Steinen	1	„
graue Letten . . . . .	1,54	„
II. Erde und Lehm . . . . .	1	„
graue Letten . . . . .	4,36	„
grüngraue Letten . . . . .	3,74	„

Durch die Güte des Herrn Braun in Gudensberg wurde es mir ermöglicht, mich zu überzeugen, dass auf einem Acker, ca. 200 Schritte östlich vom „Hopfenteich“ unmittelbar unter der Ackererde brauner thoniger Sand, zum Theil zu eisenschüssigem Sandstein verkittet, folgt mit zahlreichen Muschelresten. Nach unten wird der Sand heller und lockerer und ärmer an Muschelresten, und in 1 Meter Tiefe ist von diesen in dem losen feinen Quarzsande keine Spur mehr zu finden.

Klumpen von eisenschüssigem Sandstein mit Abdrücken ähnlicher Versteinerungen fand ich ferner auf den Feldern am Südostabhange des Odenberges, nicht weit von der Strasse nach Dissen.

Endlich liegen zwischen diesen beiden Punkten, am südlichen Abhang des Odenberges, einige grosse Sandgruben mit hellen Sanden von, wie es scheint, bedeutender Mächtigkeit, und in einer derselben ist als Hangendes ein schwarzer Kohlen-Schief'erthon zu sehen, welcher somit jünger ist als die Sande und auch als die Versteinerungen führenden Schichten, da diese hier füglich nicht durch eine Verwerfung von den Sanden getrennt sein können.

Die Versteinerungen, welche ich bei einem flüchtigen Besuche jener Gegend fand, sind folgende:

<i>Fusus elongatus</i> Nyst.	<i>Cardium cingulatum</i> Gldf.
<i>Pyrula reticulata</i> Lam.	<i>C. Kochi</i> Semp.?
<i>Buccinum Bolli</i> Beyr.	<i>Cyprina aequalis</i> Gldf.?
<i>Turritella Geinitzi</i> Speyer.	<i>Cytherea incrassata</i> Sow.
<i>Calyptraea</i> sp.	<i>C. Beyrichi</i> Semp.
<i>Dentalium Kickxii</i> Nyst.?	<i>Mactra trinacria</i> Semp.
<i>Pecten bifidus</i> Münst.	<i>Solen Hausmanni</i> Phil.
<i>P. decussatus</i> Münst.	<i>Syndosmya Bosqueti</i> Semp.
<i>Pectunculus Philippii</i> Desh.? juv.	<i>Corbula gibba</i> Olivi.
<i>Leda gracilis</i> Desh.	

Ferner zahlreiche *Lunulites* sp., *Cyathina*? sp. und Fragmente von Seeigeln.

Es sind dies durchweg Formen, welche in den oberoligocänen Sanden im Ahnethale bei Cassel, bei Kaufungen, Hohenkirchen etc. vorkommen und zum Theil für das Ober-Oligocän bezeichnend sind, wie z. B. die *Pecten*-Arten.

Mit den oberoligocänen Sanden und eisenschüssigen Sandsteinen von Hohenkirchen stimmen die am Odenberg auftretenden auch petrographisch ganz überein.

Einer späteren Arbeit mag es vorbehalten sein, nach genauerer Untersuchung der Gegend diese südlichsten, bis jetzt bekannten marinen Ober-Oligocänschichten am Odenberge und ihre Fauna zu beschreiben.

Suchen wir nun aus den im Vorhergehenden angeführten Beobachtungen das relative Alter der einzelnen Schichten festzustellen, so ist zunächst zu berücksichtigen, dass, wie diese ganze Tertiärbildung nach Osten und nach Westen durch Verwerfungen neben Triasschichten gelegt ist, auch noch eine Anzahl Verwerfungen quer hindurchgehen, welche theils bei dem Einsinken oder Einstürzen der jetzt noch vorhandenen Tertiärbildungen, theils auch wohl später entstanden sein mögen; lässt

es sich doch nachweisen, dass eine grosse Zahl von Verwerfungen mit dem Empordringen des Basaltes in ursächlichem Zusammenhange stehen, während andererseits zum Beispiel an dem schönen Basaltkrater, dem Dachberge bei Rasdorf bei Hünfeld, die Phonolith-Tuffe von mehreren Verwerfungen dislocirt sind, und diese Tuffe sind jünger als der Basalt, da sie sowohl Basaltblöcke umschliessen, als auch um und in dem Krater auftreten. Da nun die Schichten in einzelnen Fällen um mehr als 600 Meter dislocirt worden sind, so z. B. am Stallberge bei Hünfeld (abgesehen von lang fortsetzenden Spalten, in welche früher vorhandenes Deckgebirge hineinstürzte, so dass Lias bei Lauterbach zum Beispiel in gleiches Niveau mit mittlerem Buntsandstein gelangte) werden wir daher zunächst die Möglichkeit des Vorhandenseins von Verwerfungen überall im Auge behalten müssen, und nur mit grosser Vorsicht auf das relative Alter selbst nahe bei einander auftretender Schichten nach ihrem jetzigen relativen Niveau schliessen dürfen.

Man kennt aber bei Cassel, am Doberg bei Bünde, bei Wiepke in der Altmark die oberoligocänen marinen Sande in directer Ueberlagerung über dem Rupelthon.

In der Gegend von Ziegenhain liegen, wie oben erwähnt, über dem Rupelthon mächtige helle Quarzsande, zum Theil mit Quarziten (Knollensteinen). Ganz ähnliche Sande enthalten am Odenberg bei Gudensberg mehr thonige resp. eisenreiche Schichten mit typischen oberoligocänen Versteinerungen. Wir können daher mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch die Sande und Quarzite bei Leimfeld unweit Ziegenhain, sowie deren nördliche Fortsetzung bei Gebersdorf, Todenhausen, Neuenhain, Dillich, Verna, Stolzenbach, Pfaffenhausen, Gilserhof bei Borken, sowie die Sande und Quarzite bei Borken und Gudensberg Aequivalente der marinen oberoligocänen Sande von Kaufungen etc. sind. Diese Sande mit Quarziten sind bei Frieledorf das Liegende der Kohlen; am Odenberg ist darüber ein Braunkohlenthon sichtbar, und es dürften alle Kohlenbildungen aus der Gegend von Gudensberg, Gensungen und Frieledorf

somit als jünger als die oberoligocänen Sande von Kaufungen, also als oberstes Oligocän (oder unterstes Miocän) anzusehen sein. Dem Oberoligocän würden dann auch die Sande mit Quarziten angehören, welche sich weiter südlich nach Giessen zu erstrecken (Felsen- Meer östlich Schweinsberg, Hachborn, Daubringen bei Lollar etc.) und es liesse sich möglicher Weise dann ein Zusammenhang mit gewissen Sanden des Mainzer Beckens nachweisen.

Stellenweise fehlen diese Sande, so z. B. in Kirchhain, wo die Süswasserthone mit *Melania horrida* direct auf dem Rupelthon liegen. Möglicherweise folgen unter diesem dann noch dieselben Braunkohlenbildungen, welche in der Gegend von Cassel so reiche und werthvolle Braunkohlenlager enthalten.

Schon vor zwei oder drei Jahren, nachdem ich die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass die Kohlen von Frielendorf etc. über dem Rupelthon liegen, hatte ich wiederholt den Wunsch ausgesprochen, dass an einer Stelle, wo der Rupelthon zu Tage tritt, durch denselben hindurch gebohrt werden möchte, um wo möglich auch jene untere Braunkohlenbildung zu erschürfen. Leider ist bis jetzt noch kein Versuch in dieser Beziehung gemacht worden. Wir würden dann folgende Schichtenfolge erhalten:

Basalttuff bei Sondheim.

Obere Braunkohlenbildungen (Frielendorf etc.) z. Th. mit *Melania horrida* etc.

Mächtige Sande, z. Theil mit Knollenstein = marines Ober-Oligocän vom Odenberg.

Rupelthon = Mittel- Oligocän.

Untere Braunkohlenbildungen = Kohle des Habichtswaldes und Hirschberges.

In die unteren Schichten dieses letzten Horizontes, meint H. Schulz a. a. O., scheinen die Basalttuffe und Polirschiefer mit *Leuciscus papyraceus* vom Hüttenberg bei Cassel zu gehören.

Von besonderem Interesse für mich war die kürzlich erschienene, werthvolle Arbeit von Credner „das Oligocän des Leipziger Kreises“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXX. 4. S. 615 ff.), in welcher auf Grund tiefer Bohrlöcher und Schächte in einer anscheinend von Verwerfungen weniger heimgesuchten Gegend, also mit voller Bestimmtheit, folgende Schichtenfolge nachgewiesen wurde:

- |                  |   |
|------------------|---|
| Ober-Oligocän:   | 1) Weisse Quarzsande und Kiese, plastische Thone mit Braunkohlen. |
| Mittel-Oligocän: | 2) Oberer Meeressand,   |
|                  | 3) Septarienthon,   |
|                  | 4) Unterer Meeressand.  |
| Unter-Oligocän:  | 5) Stufe der Braunkohlenflötze,                                   |
|                  | 6) Stufe der Knollensteine.                                       |

Diese Schichtenfolge ist der unsrigen ganz ähnlich, zumal, wenn Schicht 2, der versteinungsleere obere Meeressand statt zum Mittel-Oligocän, zum Ober-Oligocän gezogen wird, wie ich schon in meinem Referat über die Credner'sche Arbeit im Neuen Jahrbuch 1879. S. 434 für möglich gehalten hatte. Wir haben dann in Sachsen und in Hessen zwischen den oberen und den unteren Braunkohlenbildungen marines Mittel-Oligocän und Ober-Oligocän und es ergibt sich hieraus, dass, wie ich früher ausgeführt hatte und Credner auch für Sachsen angenommen hat, zur Oligocän-Tertiärzeit eine allmähliche Senkung des Bodens stattfand, und dann wieder, etwa von der Mitte des Mittel-Oligocän an, eine Hebung. Ehe das Land vom mitteloligocänen Meere überfluthet wurde, wurden die diesem zuströmenden Gewässer zu Sümpfen und Landseen angestaut, das feuchter werdende Klima begünstigte die Vegetation, und Süßwasser- und Torf- resp. Braunkohlenbildungen entstanden. Nach dem Wiederrückweichen des Meeres blieb jedenfalls das Klima zunächst feucht, und es wurden durch das fortwährend zuströmende Süßwasser die zurückgebliebenen Salzlagenen und Salzsümpfe ausgesüsst, mit Pflanzenresten, Schlamm und Sand ausgefüllt, bis endlich, bei immer

fortschreitender Hebung des Bodens, die Flussläufe sich mehr vertieften und den Süswasserbecken Abfluss gewährten.

Aus dieser Betrachtung geht aber hervor:

1) dass das mittelligocäne Meer höher gelegene Landstriche kürzere Zeit bedeckte als tiefer gelegene, und dass somit auf ersteren schon oder noch Strandbildungen oder gar Süswasserbildungen abgelagert werden konnten, oder auch Sedimente gar nicht gebildet wurden, während auf Letzteren vielleicht ächter Rupelthon sich absetzte und

2) dass bei dem successiven Vorrücken und Zurückschreiten des Meeres an verschiedenen Stellen immer neue Süswasser- resp. Braunkohlenbildungen entstehen konnten, welche zeitlich durch grössere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennt sind, oder auch Fortsetzungen, die eine von der anderen, sind.

Gerade an den Grenzen der geologischen Perioden bildeten sich dergleichen Süswasserabsätze aber verhältnissmässig oft, und es ist dann meist recht misslich, die Süswasserbildungen unter einander oder mit marinen Schichten zu parallelisiren. Geradezu unthunlich ist es aber deshalb den Süswasserschichten für die allgemeine Eintheilung grösseres Gewicht beizulegen als den Meeresbildungen, zumal da diese doch stets eine weit grössere horizontale Ausdehnung haben, und da ihre Fauna und Flora weit weniger durch klimatische Einflüsse, Verschiedenheit der Lage, besonders was die Höhe über dem Meere betrifft, beeinflusst werden.

Diese Gesichtspunkte einerseits und andererseits die Möglichkeit oder vielmehr Wahrscheinlichkeit, dass die verschiedenen Basalte und Phonolithe nicht nur zur Ober-Oligocän-Zeit hervorgebrochen sind, werden im Auge zu behalten sein bei Prüfung einer neuerdings erschienenen, sehr inhaltreichen Arbeit von Stur (Studien über die Altersverhältnisse der nordböhmischen Braunkohlenbildung“ im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien. 1879. 1. S. 138 ff.), zu deren richtiger Beurtheilung resp. Berichtigung wohl noch eine ganze Reihe von Detailstudien wie die vorstehende erforderlich ist.