

Septarien-Thon im Mainzer Becken,

von

Herrn **H. C. Weinkauff.**

In meinem Aufsätze über die tertiären Ablagerungen im Kreise *Creuznach* in der Zeitschrift des naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens, Jahrg. XVI, S. 65, hatte ich die bei *Mandel* und *Creuznach* in unmittelbarer Nähe des Meeres-Sandes vorkommenden thonigen Gebilde vorläufig als thoniges Äquivalent des Meeres-Sandes bezeichnet. Ich nahm Anstand, sie dem anderwärts im *Mainzer* Becken vorkommenden sogen. Cyrenen-Mergel zuzuzählen, weil die denselben bezeichnenden Petrefakten darin fehlten.

Obgleich ich damals schon von einem neuen Aufschluss wusste, der in der Nähe des Bahnhofes durch einen bedeutenden Abtrag in einem tertiären Letten gewonnen war, auch schon einige Stücke eines mit Wein-gelbem Kalkspath überdrusten Mergel-Kalksteins erhalten hatte, so war mir die Wichtigkeit des Vorkommens noch ganz unbekannt, und ich unterliess des räumlich unbedeutenden Vorkommens wegen eine besondere Erwähnung.

Seitdem habe ich diese Stelle näher untersucht und in dem Gebilde einen Septarien-Thon erkannt*, der vortrefflich geeignet ist

* Die im Thone liegenden Septarien sind Linsen-förmige Nieren von Mergel-Kalkstein in verschiedener Grösse, die im Innern zerborsten und zerklüftet sind. Die Risse und Klüfte sind wieder durch Wein-gelbe Kalkspath-Krystalle in der Art ausgefüllt, dass die beim Zerschlagen fallenden Trümmer auf ihren Seiten-Flächen mit Krystallen überdrust und als selbstständige Stücke erscheinen. Solche einzelne Stücke wurden während der Abtrags-Arbeiten viele feil geboten; ich erkannte ihre Natur aber erst an Ort und Stelle.

eine Lücke in der Schichten-Folge des *Mainzer* Beckens auszufüllen, somit für die Klassifikation derselben von grosser Wichtigkeit zu werden. Nebenbei bestätigt er auch vollkommen meine für die andern thonigen Gebilde der Umgebung von *Creuznach* früher ausgesprochene Meinung, und sein Auffinden bringt wohl den bisher über die Stellung des Cyrenen-Mergels geführten Streit zum vollen Austrag. Das erwähnte Vorkommen ist eine Letten-Bildung mit Septarien und Thoneisenstein, die eine Auswaschung oder lokale Verwerfung im rothen Sandsteine des Todtliegenden ausgefüllt, und folgender Maassen zusammengesetzt:

Unter einem etwa 6' starken Diluvial-Kiese liegt:

4. Gelblicher, Rost-gelb anlaufender, in quadratische Stücke zerfallender, ziemlich plastischer Letten mit Septarien und Thoneisenstein-Nieren, Gypsspath in Krystall-Gruppen und knolligen Anhäufungen mit einzelnen Petrefakten und unverkohnten Algen-Resten und Foraminiferen. Mit 3. zusammen etwa 20' mächtig.
3. Grünlich-gelber Letten mit zwei stellenweise aufgelösten Thoneisenstein-Flötzen, Algen und Gypsspath.
2. Grünlicher, oben schiefriger, unten massiger und sehr plastischer Letten mit vielen Petrefakten, Gypsspath, Schwefelkies und verkohnten Algen-Resten und Foraminiferen, 10' mächtig.
1. Schwärzlich-grüner bis schwarzer sandiger Letten, mit einer fast ganz zu stäubender Asche aufgelöster und mit Eisenvitriol-Nadeln äusserlich überzogener Schwefelkies-Bank und vielen verkohnten Algen-Resten und nur vereinzelt Petrefakten. Mächtigkeit unbekannt.

Die ganze Parthie, wohl die tiefste in diesem Theile des *Mainzer* Beckens (331' über Meer noch Eisenbahn-Niveau) gehört ohne Zweifel zusammen, da *Leda Deshayesana*, *Nucula Chasteli*, *Dentalium Kickxi* und *Fusus multisulcatus* in allen Höhen vorkommen, obgleich man sie petrographisch in mehr Schichten, wie vorsteht, theilen kann. Die Petrefakten, in der dritten Schicht mehr zusammengehäuft als in den andern, liegen doch immerhin einzeln zerstreut; sie sind an Ort und Stelle meistens unverletzt, obgleich sie schwer ganz herauszubringen sind. Bruchstücke sind selten, die Zweischaler meistens geschlossen. Ich möchte daher die Stelle als einen Tiefwasser-Absatz und ursprüngliche Wohnstätte der Konchylien bezeichnen.

Ich habe darin bisher folgende von Prof. SANDBERGER bestimmte Arten gesammelt*:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Conus sp.</i> (unbestimmbares Bruchstück). | 16. <i>Cancellaria evulsa</i> BRAND. <i>sp. var.</i> |
| 2. <i>Chenopus speciosus</i> SCHL. † | 17. <i>Natica Nysti</i> D'ORB. † |
| 3. <i>Pleurotoma Selysi</i> KON. † | 18. <i>Hantoniensis</i> Sow. † |
| 4. <i>Bosqueti</i> NYST † | 19. <i>Calyptrea striatella</i> NYST <i>sp.</i> † |
| 5. <i>subdenticulata</i> MÜNSTER † | 20. <i>Dentalium Kickxi</i> NYST † |
| 6. <i>scabra</i> PHIL. † | 21. <i>Cardita n. sp.</i> |
| 7. <i>Pleurotoma Waterkeyni</i> NYST † | 22. <i>Corbula subpisum</i> D'ORB. † |
| 8. <i>Fusus elongatus</i> NYST | 23. <i>Leda Deshayesana</i> NYST † |
| 9. <i>Deshayesi</i> KON. | 24. <i>Nucula Chasteli</i> NYST |
| 10. <i>multisulcatus</i> NYST | 25. <i>compta</i> GLDF. |
| 11. <i>n. sp.</i> , Bruchstück. | 26. <i>Pectunculus</i> |
| 12. <i>sp.</i> , Bruchstück. | <i>arcatus</i> SCHLTH. <i>sp.</i> † |
| 13. <i>Tritonium Flandricum</i> KON. † | 27. <i>Arca multistriata</i> KON. |
| 14. <i>Murex capito</i> BEYR. | 28. <i>Ostrea</i> } unbestimm- |
| 15. <i>Tiphys fistulosus</i> BRONN | 29. <i>Flabellum</i> } bar. |

Von sämtlichen bestimmbaren 27 Arten sind zwei neue, die übrigen sind alle bis jetzt in den Septarien-Thonen *Nord-Deutschlands* und *Belgiens* nachgewiesen, daher die Bildung ganz unzweifelhaft diese vertritt. 14 Spezies kommen auch im Meeres-Sand von *Weinheim* etc. vor; die nahe Beziehung zu ihm ist daher augenfällig. Eine einzige Art, *Natica Nysti*, findet sich auch in jüngern Schichten des *Mainzer Beckens* wieder.

Ohne Zweifel wird ein ferneres Sammeln noch mit beiden Bildungen übereinstimmende Arten-ergeben. Der äusserst trockene Sommer ist zum Sammeln in solchen an der Oberfläche so leicht hart werdenden Letten sehr ungeeignet, und die günstige Zeit während der Abtrags-Arbeit habe ich versäumt.

An der Aufschluss-Stelle erscheint das Vorkommen als ganz lokal, da die Höhlung im rothen Sandstein kaum 20 Ruthen Ausdehnung besitzt, doch dürfte der Zusammenhang mit den Letten-Schichten beim benachbarten Dorfe *Winzenheim* und dem *Mönchberg* anzunehmen seyn. Sie entziehen sich, weil durch eine nicht

* Die mit einem † bezeichneten Arten kommen auch im Meeres-Sand von *Weinheim-Waldböckelheim* vor.

sehr starke Diluvialkies-Lage bedeckt, der direkten Beobachtung, sind aber bei einer Brunnen-Anlage zu *Winzenheim* beiläufig 70' mächtig angetroffen. Das Dorf liegt ungefähr eben so viel höher und kaum $\frac{1}{4}$ Stunde vom Aufschluss-Punkt am Bahnhofe entfernt, was gut stimmt und die Annahme der Zugehörigkeit zu dieser Schicht wohl genügend rechtfertigt. Ich habe den Zusammenhang der Letten-Schichten über den *Mönchberg* nach dem *Kronenberg* nachgewiesen*, kann daher auf die Zusammengehörigkeit der übrigen in der Umgebung von *Creuznach* in der Nähe des Meeres-Sandes gelegenen derartigen Bildungen schliessen. Alle untersuchten erweisen sich als meerische Bildungen, obschon Septarien und die bezeichnenden Konchylien bis jetzt nicht, wohl aber Zähne von *Lamna*, Foraminiferen (*Biloculina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina*, *Globulina*, *Robulina*, *Nodosaria* und *Dentalina sp.*) und Algen-Reste darin gefunden worden sind. Es scheint daher, dass an allen diesen Punkten nur die obern Lagen, die bei der Stelle am Bahnhofe weg-gewaschen sind, aufgeschlossen, oder dass nur sie vorhanden sind. Wenige Fuss unter Tag füllen sich die Löcher mit Wasser und verhindern so eine weitere Grab-Arbeit. Auch zu *Mandel* liegen die *Lamna*-Zähne in erheblicher Zahl in den obern Lagen der Ablagerung; auch hier ist die Wasser-Schicht so nahe, dass mit 8—10' die Ausgrabungen verlassen werden müssen; doch liegen alle Anzeichen vor, dass die Bildung sehr mächtig ist und in der Tiefe auch die Septarien und Petrefakten führen wird. Nur an einer Stelle, am Nord-Abhang des *Schlossberges* unmittelbar bei *Creuznach* sind auch die höhern Theile des oben angeführten Profils aufgeschlossen und haben *Leda Deshayesana*, *Nucula Chasteli* und Bruchstücke anderer Arten, wie *Flabellum* und *Ostrea* ergeben. Weiter westlich am äussersten Rand des Beckens sind mir neuerdings noch zwei solcher Letten-Bildungen bekannt geworden, doch noch nicht hinreichend untersucht. In allen bekannten Ablagerungen dieser Art sind die Zwillings-artig verwachsenen Gypsspathe vorhanden und oft in sehr schönen und grossen Krystallen und Gruppen ausgebildet, die mehr oder weniger mit den Thoneisen- und Schwefelkies-Knollen und -Flötzen in sichtbarer Beziehung stehen.

Wenn ich nun schon früher durch die Lagerungs-Verhältnisse

* Zeitschrift des Vereins für Rheinland und Westphalen XVI, S. 70.

allein zum Schlusse gelangt war, dass, in den, in der Umgebung von *Creuznach* und *Mandel* auftretenden Letten-Schichten das thonige Äquivalent des meerischen Sandes, der sie überall in grosser Mächtigkeit begrenzt, vorliege, um so mehr bin ich heute berechtigt diese Ansicht festzuhalten, wo Petrefakten nicht allein die marine Natur dieser Gebilde ausser Zweifel stellen, sondern auch beide Ablagerungen, Thon und Sand die meisten Arten gemeinschaftlich haben. Es liegt in der Natur der Sache, dass Sand- und Thon-Absätze gleichzeitige Bildungen seyn können; d. h. wenn das mit Detritus aller Art geschwängerte Wasser zuerst und nahe am Ufer den schweren Sand hat fallen lassen, so wird es in weiterer Entfernung den Thon als leichten und länger mit dem Wasser vereint bleibenden Theil erst absetzen können; dann liegen beide Gebilde neben einander und nur an der Berührungs-Stelle greift der Thon über. Eine stürmische See kann aber die dem Ufer nahen Sand-Massen aufwühlen und in Form von Dünen-Hügeln sowohl in das Land hinein als auch vom Ufer entfernt aufwerfen. Im letzten Falle werden dann erneuerte Absätze im thonigen Theile zwischen die Düne und die neuen Sand-Massen am Ufer sich niederschlagen können. Es lassen sich in hiesiger Gegend diese Formen der Ablagerung beobachten, namentlich letzte sehr schön bei *Mandel*. Hier ist ein Sand-Hügel auf der einen dem älteren Gebirge zugekehrten Seite seiner Längs-Erstreckung von Thon-Schichten bedeckt, während solche ihm auf der entgegengesetzten Seite vorliegen. Dem älteren Gebirge aber, als dem ehemaligen Ufer, näher ist eine zweite Sand-Masse vorhanden. Die Versteinerungs-leeren Sand-Hügel, die südlich von *Creuznach* vom Porphyr abstreichen, sind wahre Dünen-Hügel; sie sind zum Theil von Thon-Schichten bedeckt, zum Theil legt sich der Thon erst an ihrem Ost-Ende an u. s. w.

Es kann aus diesen Lagerungs-Verhältnissen nur auf eine gleichzeitige oder doch nur ganz kurz hinter einander erfolgte Bildung geschlossen werden, und wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir Thon und Sand als verschiedene Fazies einer und derselben Bildungs-Periode ansehen. Natur-gemäss wird indess bei Aufstellung eines Schema doch der Sand zu unterst gestellt werden müssen.

Wir gelangen nun zur Frage, wie verhalten sich diese, als zusammengehörig beschriebenen Schichten, oder wenn man Diess nicht

zugeben will, wie verhält sich der Septarien-Thon zu jenem Gebilde, das durch SANDBERGER als Cyrenen-Mergel bezeichnet und als 2. Etage im *Mainzer* Becken aufgestellt ist, das aber von LUDWIG und Anderen schon für das thonige Äquivalent des Meeres-Sandes von *Alzey* angesehen wurde, bevor der Septarien-Thon in diesem Theile des Beckens bekannt war. Die Beantwortung der Frage liegt eigentlich schon in dem oben angeführten Nachweis der Zusammengehörigkeit von Meeres-Sand und Septarien-Thon. Ich möchte jedoch auch den Beweis führen, dass der Cyrenen-Mergel diese Gebilde wirklich überlagert und, da auch der Cerithien-Kalk zum Überfluss noch mit zu den Äquivalenten des Meeres-Sandes gezogen worden, nachweisen, dass auch Dieses unmöglich, weil die eigentlichen Cyrenen-Schichten von ihm durch eine fernere und z. Th. ganz meerische Bildung getrennt werden, welche die untere Reihe der Glieder des *Mainzer* Beckens schliesst, während der Landschnecken-Kalk, der den Cerithien-Kalk direkt unterlagert, das erste Glied einer neuen Reihe bildet.

Prof. SANDBERGER gibt an*, dass der Cyrenen-Mergel überall im Becken in der Sohle der Thäler vorkomme, was mit meinen Beobachtungen z. Th. übereinstimmt. Aber die Thäler, die er meint und aus denen er seine Profile nimmt, sind theils entfernt vom Meeres-Sand, theils nehmen sie eine viel grössere absolute Meer-Höhe ein als der Septarien-Thon oder wenigstens dessen Eingangs beschriebenen untere Septarien- und Petrefakten-führende Lagen. Wo die Cyrenen-Mergel aber in unmittelbarer Nähe des Meeres-Sandes vorkommen, da streichen sie nicht in den Thal-Sohlen, sondern an den Gehängen der Berge und Hügel aus (*Hackenheim, Planig, Flonheim*), ja viele der bisher zum Cyrenen-Mergel gezählten Petrefakten-Fundstätten (die ich jetzt als obere Abtheilung desselben abscheide) liegen geradezu auf den Kuppen der Berge, an deren Gehängen oder Fusse die Cyrenen-Schichten zu Tage treten (*Hackenheim, Gambsheim, Weinheim*). An allen diesen Punkten ist aber unter der Cyrenen-Schicht und den Grund der Thäler ausfüllend noch ein sehr mächtiges Thon-Gebilde vorhanden, das sich durch Foraminiferen- und Algen-Reste als Meeres-Bildung erweist und meistens erst bei Brunnen-Bohrung und Keller-Bauten

* Untersuchungen über das Mainzer Becken, S. 14

aufgeschlossen wird. Die tiefe Lage erschwert, ja macht in den meisten Fällen eine Beobachtung unmöglich, und diesem Umstande ist es, wie mir scheint, zuzuschreiben, dass wir sie bisher übersehen haben und aus anderen Lokalitäten Septarien und Petrefakten noch nicht kennen. Nur an einer Stelle, ganz am Ost-Rande des Beckens zu *Eckhardroth* bei *Schlüchtern* ist die Schicht beobachtet, aber irriger Weise mit dem, wie jetzt zu beweisen versucht wird, höher liegenden Cyrenen-Mergel als meerische Fazies parallelisirt worden*. SANDBERGER erwähnt ferner Septarien mit Braunkohlen im Cyrenen-Mergel zu *Hattenheim* und *Hochstadt*, was ihn, nebst dem bei *Selzen* gemachten Funde der *Leda Deshayesana* DÜCH. sp. (einer bekannten Septarienthons-Art) verleitete, dem Septarien-Thon diese irrige Stellung anzuweisen. Sie wurde auch alsbald von BEYRICH und LUDWIG angegriffen und zuletzt von SANDBERGER aufgegeben**, als sich das Vorkommen von *Leda Deshayesana* als ein sekundäres im Diluvium erwies, auch bei *Cassel* unter dem bekannten Sande ein Septarien-Thon aufgefunden worden ist. LUDWIG erklärte den Cyrenen-Mergel und Cerithien-Kalk inclusive des Landschnecken-Kalkes für das brackische Äquivalent des marinen Sandes von *Alzey* etc., den Septarien-Thon von *Eckhardroth* setzt er aber auf das Vorkommen von *Cassel* gestützt höher. Weder diese noch SANDBERGER's ursprüngliche Ansicht vertragen sich mit dem hiesigen Vorkommen. Hier tritt der unzweifelhaft ächte Septarien-Thon, wie oben gezeigt wurde, mit dem Meeres-Sand unter Verhältnissen auf, die auf eine gleichzeitige Bildung hinweisen, und nur diese kann angenommen werden, obgleich der Natur der Absätze nach ein Aufeinander- wie Nebeneinander-Lagern zu beobachten ist. Der Cyrenen-Mergel überlagert dagegen, wie nun noch speziell nachgewiesen werden soll, die Petrefakten-leere Schicht des Septarien-Thones oder direkt den Meeres-Sand, wie SANDBERGER schon gezeigt hat***.

Ich möchte zu diesem Nachweis vor Allem die Umgebung

* Untersuchungen über das Mainzer Becken, S. 4 und 24.

** N. Jahrb. f. Min. etc. 1856, S. 535.

*** F. SANDBERGER, Untersuchungen des Mainzer Beckens, S. 14, excl. des Beispiels an der *Rechenmühle* bei *Alzey*. Diese blauen Mergel mit *Lamna*-Zähnen, auch bei *Weinheim* über dem Sande entwickelt, gehören zum Septarien-Thon. Ich habe darin Algen und Foraminiferen gefunden.

(Bei *Langen-Lonsheim* ist das direkte Auflagern des Cyrenen-Mergels auf Meeres-Sand auch zu beobachten. W.)

des benachbarten Dorfes *Hackenheim* wählen, die höchst wichtige Aufschluss-Punkte darbietet. Bevor wir aber die Lagerungs-Verhältnisse näher betrachten, wird es nöthig seyn, den Cyrenen-Mergel etwas schärfer zu fassen; Diess wird wesentlich zum Verständniss beitragen. Was bisher darunter verstanden war, beschränkte sich nicht bloß auf die Schicht, in welcher *Cyrena subarata* dominirt oder wo die mit ihr gemeinschaftlichen Arten, z. B. *Cerithium margaritaceum* (das auch zuweilen ohne sie auftritt) vorkommen, sondern auch auf Ablagerungen wesentlich verschiedener Art, die höher liegen.

Bei *Hackenheim* nun sind in den thonigen Schichten (Cyrenen-Mergel im weitern Sinn) auf einer Fläche von kaum $\frac{1}{2}$ Stunde Ausdehnung 4 räumlich gesonderte Petrefakten-Fundorte bekannt, deren Einschlüsse aber alle bis jetzt als dem Cyrenen-Mergel angehörig aufgeführt worden sind. Die orographischen Verhältnisse sind kurz diese: Im Westen und die Höhe einnehmend steht der von *Creuznach* nach *Fürfeld* ziehende Porphy-Stock an; ihm haben sich die Tertiär-Schichten angelegt und stellen sich jetzt als mehrere parallele vom Porphy abstreichende Hügel mit dazwischen liegenden Einschnitten dar. Das Dorf *Hackenheim* steht in einem solchen etwas ausgeweiteten Einschnitte, der nach dem Porphy hinansteigt, in der andern Richtung aber in eine kleine Ebene bei *Bosenheim* ausläuft.

Steigt man nun von dem Dorfe, das wie überall ersichtlich auf Letten steht, den Berg hinauf nach dem Kirchhofe, so trifft man bis zu einem Viertel der Höhe nur Petrefakten-leere Letten. Erst in dieser Höhe ist eine ganz normale Cyrenen-Schicht ausgebildet. Blaulich-grüne und gelbliche Letten umschliessen *Cyrena subarata* BR., *Kellyia rosea* SDB., *Cerithium margaritaceum* BROCCHI in zwei Varietäten, *C. plicatum* var. *C. Galeotti* und *C. intermedia*, *C. Lamarecki* DESH. mit var. c. d. und f. bei SANDBERGER, *C. abbreviatum* A. BR. var., *Litorinella acuta* A. BRAUN var., *L. Draparnaudi* NYST, *L. helicella* A. BR., *Sandbergeria n. g. pupa* NYST sp.*, *Neritina concava* NYST, non SOW., und 1 Exemplar von *Planorbis solidus* THOMAE.

* War früher *Nematura pupa* genannt. BOSQUET hat aber den Deckel gefunden, der von dem der Nematuren ganz abweicht und mehr dem von *Jeffreysia* verwandt ist; er hat es daher für nöthig gehalten, ein neues Genus aufzustellen.

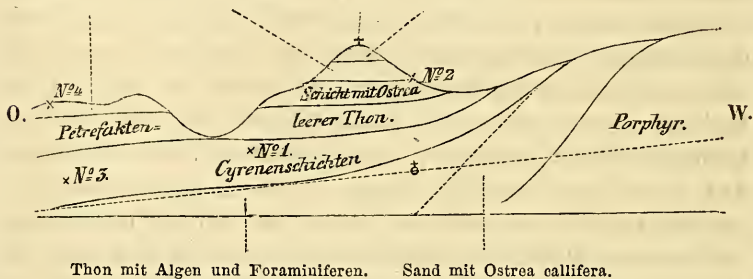
Im weiteren Ansteigen und kurz unter der obern Petrefakten-Schicht treten weissliche Mergel mit Kalk-Nieren (nicht vollständig ausgebildeten Septarien) zu Tage, die eine der *Ostrea callifera* nahestehende Art enthalten. Spuren von Perlmutter-Schaalen lassen schliessen, dass auch *Perna Sandbergeri* DSH. in diesem Niveau liegt. Dann folgen fast auf dem Rücken und um die Kuppe herumlaufend, wahre Anhäufungen von *Cerithium plicatum var. papillatum*, eine ganze Bank ausfüllend, begleitet von *C. plicatum var. Galeottii*, *C. Lamarcki et var. elongata*, *C. abbreviatum* A. BR., *Natica Nysti* D'O., *Murex sp.*, *Buccinum Cassidaria* BRONN, *Litorinella acuta var.*, *L. helicella* und *L. Draparnaudi* NYST, *Sandbergeria pupa* und *Lit. lubricella*, *Rissoa plicata* DSH. *sp.* und *R. angusticostata* SDB., *Lacuna labiata* SDB., *Trochus Rhenanus*, *Planorbis solidus* THOMAE und *Cyclostoma planapicale* SDB., *Cytherea incrassata*, *C. subarata*, *Tellina sp.*, *Mytilus sp.*, *Ostrea cyathula* LMK., *Corbulomya Nysti* DSH. und *Corbula bijugalis* SDB. Die *Cyrena subarata* ist äusserst selten und *Cerithium margaritaceum* fehlt ganz. Diess ist eine wahre Cerithien-Schicht, aus Konchylien-Mehl mit wenig Sand bestehend, worin ganze Stücke und Bruchstücke aller Grössen, oft abgerollt, zu Millionen liegen, eine ganz charakteristische Ufer- oder Strand-Bildung. Bedeckt wird sie von einer verhärteten Bank von Mergel-Kalk, einem Süsswasser-Kalke ähnlich, in deren unteren mehr aufgelösten Lagen *Cyrena subarata*, *Mytilus sp.* und fast unkenntliche Tellinen oder Psammobien liegen. Diese ganze Bildung hat viel Übereinstimmung mit der Schicht am *Zeilstück* bei *Weinheim*, die von ALEX. BRAUN als sogen. Zwischenbildung betrachtet worden ist.

Unterhalb des Dorfes, in der Nähe des SCHEIBER'schen Hofes ist Letten bei einer Brunnen-Grabung bis zu erheblicher Tiefe bekannt geworden. Die Cyrenen-Schicht geht hier schon etwas tiefer hinab, indem ihr Vertreter *Cerithium margaritaceum* schon wenig höher als die Thal-Sohle zu Tage kommt. Diese Schnecke liegt hier aber ohne *Cyrena* und ist begleitet von *Cytherea incrassata* in grossen Exemplaren, *Cerithium Lamarcki* und *Litorinella helicella*. Weiter den Berg hinauf trifft man *Cytherea incrassata* und *Cerithium Lamarcki* häufig auf den Feldern herumliegend; doch ist keine Aufschluss-Stelle vorhanden. Erst auf dem Rücken des Berges erscheint ein Aufschluss, der sich jedoch als eine ganz fremdartige Bildung erweist. Unter einer dünnen Mergel-Decke liegt hier ein schmutzig

gelber feiner Sand, der voll ist von *Chenopus tridactylus* AL. BR., *Buccinum cassidaria* BR. *var. cancellata* und *Cythera incrassata*, begleitet in minder grosser Zahl von *Tiphys cuniculosus* DUCH. *sp.*, *Natica Nysti* D'O., *Mitra perminuta* AL. BR., *Corbula subarata* SDB., *Corbula Heukeliusana* NYST, *Tellina sp.*, *Cardium scobinula* MER., *Pectunculus crassus* PHILL. *minor*, *Isocardia transversa* NYST, *Nucula piligera* SDB., *Ostrea cyathula* LMK. und *Lamna contortidens* AG. Wie man sieht, eine ganz ungemischte Meeres-Bildung. Keine Spur von *Cyrena subarata*, keine Spur von *Cerithium margaritaceum*.

Ein Profil wird die Lage der Fundorte verdeutlichen, dabei auch wesentlich zum Verständniss der Lagerungs-Verhältnisse beitragen. Auf genaues Verhältniss der Höhe zur Länge ist keine Rücksicht genommen, wohl aber auf die Höhen zu einander, so weit Diess durch blosses Absehen möglich ist.

Chenopus-Schicht. Cerithien-Schicht. Kirchhof. Mytilus-Schicht.



Die Fundorte sind mit einem × und Nr. bezeichnet.

Hier liegen also 4 deutlich geschiedene Schichten räumlich nahe zusammen. Die Schichten können auch petrographisch auseinander gehalten werden, da die untern mit *Cyrena* und *Cerithium margaritaceum* aus einem ziemlich plastischen Thon bestehen, der einen schweren Acker-Boden gibt, während die Mergel, welche die Cerithien-Bank umschliessen, sehr bröckelig und durch das Muschel-Mehl noch loser gemacht, einen leichten Weinbergs-Boden hinterlassen. Die *Chenopus*-Schicht besteht dagegen aus einem feinen Sande. Die mit 3 und 4 bezeichneten Ablagerungen enthalten *Cythera incrassata* in schönen und grössern Exemplaren, als der Meeres-Sand; an ihnen lässt sich deutlich beobachten, dass sie nicht etwa durch Verschwemmung den Berg hinab in die untern Schichten

gelangt sind. Sie sind bei geschlossenen Klappen das eine Mal mit Sand und das andere Mal mit Letten angefüllt.

Es leidet keinen Zweifel, dass einzelne der hier getrennt liegenden Arten an andern Orten gemischt liegen oder doch als gemischt liegend angegeben werden. So findet sich z. B. mit *Cyrena subarata* an vielen ihrer Fundstätten, ausser den angeführten Arten, noch *Buccinum Cassidaria* Br., *Murex conspicuus*, *Natica Nysti* und *Cardium scobinula*, doch in höchst unbedeutender Zahl, verglichen mit deren Vorkommen, wie es oben beschrieben, und in kleinen und abweichenden Varietäten *Buccinum* und *Natica*. Sie entscheiden daher hier eben so wenig, wie das so seltene Vorkommen von *Cyrena subarata* in der Cerithien-Schicht am Kirchhof zu *Hackenheim* und in der *Chenopus*-Schicht zu *Gauböckelheim* etwas entscheiden kann. In den Schriften werden noch andere Spezies als dem Cyrenen-Mergel angehörig angegeben; doch lässt sich daraus nicht ersehen, ob sie nicht aus den höhern durch mich erst ausgeschiedenen Schichten stammen. Mir sind an Fundstellen, wo *Cyrena subarata* oder ihr ebenbürtiger Vertreter *Cerithium margaritaceum* dominirend auftreten, bis jetzt weder *Pectunculus crassus minor* noch *Ostrea callifera**, noch *Cerithium plicatum var. papillata* oder *Chenopus tridactylus* begegnet, obgleich ich viele solcher Fundstätten ausgebeutet habe. Dass man sie auf den Feldern herumliegend zusammentrifft, will ich nicht in Abrede stellen; solche Funde sind aber doch zu unzuverlässig. Aus den hinterlassenen schriftlichen Notizen des Herrn Dr. Volz, die mir vorliegen, geht nur hervor, dass er Alles als blauen meerischen Thon bezeichnet, worin er eine *Cyrena subarata*, einen *Chenopus tridactylus* oder kleinen *Pectunculus crassus* gefunden, gleichviel ob sie zusammen oder einzeln lagen, weil er sie alle als gleich leitend für seinen blauen Meeres-Thon ansah. Es geht aber daraus durchaus nicht hervor, dass er sie jemals zusammenliegend beobachtet hat, und der Irrthum, dass sie zusammengehörten, konnte sich leicht einschleichen, weil in seinen Verzeichnissen Beispiels-weise alle 3 Arten von *Hackenheim* angeführt ind. Wir wissen aber jetzt aus Vorstehendem, dass sie gesonderten und gut auseinander zu haltenden Schichten angehören.

* Prof. SANDBERGER theilt mir schliesslich mit, dass er diese beiden bei *Hattenheim* mit *Cyrena* beobachtet habe.

Bei genauem Hinsehen wird sich wohl ein Gleiches von andern Orten erweisen. *Perna Sandbergeri* Dsh., die ebenfalls aus dem Cyrenen-Mergel angeführt wird, bildet für sich eine bestimmte Schicht, die, wie es mir scheint, weit fortsetzt, aber ebenfalls höher liegt, als *Cyrena subarata*, und das Auftreten des oberen meerischen Sandes (*Chenopus*-Schicht) einleiten dürfte.

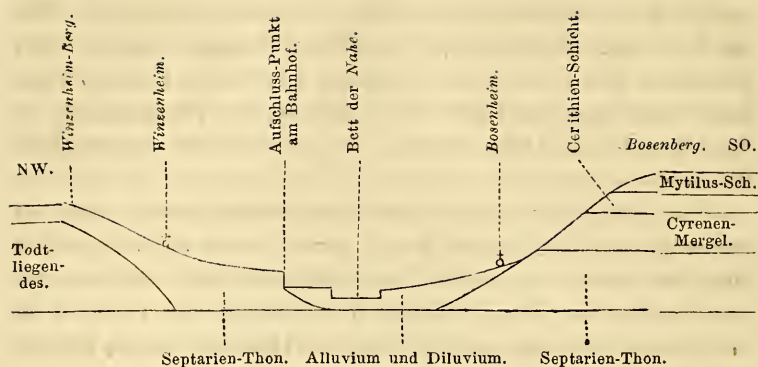
Cyrena subarata und *Cerithium margaritaceum* sind nach dem Vorgetragenen für die unteren Lagen des sogen. Cyrenen-Mergels **SANDBERGER'S** oder blauen **Thones VOLTZ'** bezeichnend, während es für die obern *Chenopus tridactylus* AL. BR. und *Cerithium plicatum var. papillata* sind; ich nehme daher keinen Anstand, diese Schichten in eine untere und eine obere Abtheilung zu zerpalten. Petrefakten- und Lagerungs-Verhältnisse nöthigen in gleicher Weise dazu.

Bei meinen speziellen Untersuchungen der verschiedenen Fundstellen hat sich mir als besonders interessant die Verschiedenheit der Ausbildungs-Weise von Ablagerungen ergeben, die sonst ganz gleiche Petrefakten enthalten. Es zeigt Diess eben wieder, wie sehr der Bildungs-Modus in der Tertiär-Periode mit dem heutigen übereinstimmt. Man braucht da nur die beiden Cyrenen-Schichten am *Sommerberg* bei *Alzey* und an der *Mannheimer Strasse* bei *Hackenheim* zu vergleichen. Dort eine ganz vollkommene Strand- oder Ufer-Bildung, hier ehemaliger Meeres-Boden; dort liegen die Petrefakten, ganz erhaltene, frische und abgerollte Stücke mit mehr oder weniger grossen Bruchstücken in einem Muschel Mehl zusammengehäuft, hier Alles ganz, frisch, ohne Spur von Rollung, einzeln, wenn auch in grosser Zahl neben einander, die Zweischaaler meistens noch geschlossen in steifem Letten, und doch bis auf unerbebliche lokale Abweichungen an beiden Orten ganz dieselben Arten und in gleichem Massen-Verhältniss. Solche Beobachtungen zu machen hat man vielfach Gelegenheit; sie sind sehr belehrend und lassen die normale Bildung sogleich in die Augen springen, ohne uns zu nöthigen, die Phantasie zu Hülfe zu rufen und zu Gleichzeitigkeits-Theorien, Delta-Bildungen und dergleichen zu gelangen. Delta-Bildungen sind möglich; keinesfalls sind sie aber in dem Theil des Beckens zu beobachten, der uns beschäftigt. Hier weisen die Verhältnisse überall darauf hin, ein geschlossenes Ufer anzunehmen; wo süsses Wasser einfluss, da waren es nur kleine Gewässer, die keine Delta bilden

oder doch nur unbedeutende Spuren derselben zurücklassen. War das Ufer flach, so entstanden jene Strand-Bildungen aus ans Ufer geworfenen Thieren und deren Schaaalen, wie Solches heutigen Tages jeder flache Strand darbietet. Wo aber, wie bei *Hackenheim*, die Thier-Schaaalen im Letten stecken, da sehen wir ihre ursprüngliche Wohnstätte wieder.

Aus dem Vorgetragenen geht unzweifelhaft hervor, dass wir berechtigt sind, den Cyrenen-Mergel in eine untren und einen obren Etage zu theilen. In diesem Sinne ihn aufgefasst, wird es nun darauf ankommen den Nachweis zu liefern, dass wir ihn auch als eine jüngere Bildung als den Septarien-Thon und untern Meeres-Sand ansehen dürfen.

Ich habe das Vorkommen bei *Hackenheim* nicht blos zu dem Zweck so speziell beschrieben, um die Trennung des Cyrenen-Mergels in zwei Etagen zu rechtfertigen; aus ihr soll sich auch das Lagerungs-Verhältniss ergeben. Wie das Profil zeigt, stehen unter den Cyrenen-Schichten noch Petrefakten-leere Letten an, die bisher noch mit ihnen vereinigt waren, weil man sie nicht näher untersucht hatte, und weil ein Septarien-Thon noch nicht bekannt war. Diese Letten unter der Cyrenen-Schicht erweisen sich aber als meerische durch Einschluss von Foraminiferen und Algen, stehen ausserdem in ähnlicher Beziehung zum Meeres-Sand, wie solche Letten-Bildungen bei *Creuxnach*. Da nun daselbst nur die untern Lagen Septarien und Petrefakten enthalten, die bei *Hackenheim* in Folge der höhern Lage nicht aufgeschlossen seyn können, Letten aber bis zu grossen Tiefen erbohrt sind, auch bei *Creuxnach* und *Winzenheim* in obren Lagen weder Septarien noch Petrefakten gefunden worden, so liegt der Schluss nahe, dass auch diese Petrefakten-leere Letten bei *Hackenheim* als oberer Theil zum Septarien-Thon gezählt werden müssen. Betrachten wir sie aber in Vereinigung mit den bei *Bosenheim* und *Planig* vorliegenden, mit denen sie zusammenhängen, und die ich durch ein Profil mit dem ächten Septarien-Thon am Bahnhof und den obren Lagen desselben bei *Winzenheim* so, wie es auf folgender Seite angegeben, verbinde, so wird wohl der letzte Zweifel an ihrer Zugehörigkeit schwinden.



Die Interpretirung dieses Profils wäre leicht, wenn am *Winzenheimer Berg* Cyrenen-Schichten entwickelt wären. Man brauchte dann nur diese mit jenen des *Bosenberges* durch eine Linie zu verbinden. Jene Letten erweisen sich aber überall als meerische; denn sie enthalten Lamna-Zähne, Foraminiferen und Algen-Reste; sie lassen sich daher vom Septarien-Thon nicht trennen. Ihre grössere Meer-Höhe lässt sich nicht anders erklären, als durch ungleiche Unterlage bedingt, wie Diess auch der Anschein lehrt. An vielen Stellen des Abhanges nämlich gehen die rothen Sandsteine des Todtliegenden zu Tage, und die Letten erweisen sich da, wo Diess nicht der Fall ist, doch nur als dünne Decken darüber, nur auf dem Plateau dicker werdend. Es ist Diess auch nur natürlich. Die im Meere befindlichen Untiefen und aufragenden Felsen werden eben so gut als die Tiefen von dem Detritus des Meer-Wassers überdeckt. An den Wänden der Felsen kann aber der Schlamm sich nicht ansammeln, es verbleibt da nur höchstens ein dünner Überzug; alles Übrige rutscht hinab und vermehrt die Ansammlung in der Tiefe, daher finden wir die Schicht auf dem Plateau dicker als am Abhang und weniger dick als in der Tiefe. Man könnte einwenden, dass sich am *Bosenberg* ein gleiches Verhältniss annehmen liesse; doch fehlt hier jede Spur des rothen Sandsteins. (An dem linken Ufer der *Nahe* geht dieser zuletzt zu Tage und erhebt sich nur noch wenige Fuss über den Wasser-Spiegel, fehlt aber dem rechten flachen Ufer ganz.) Es kann daher höchstens nur zugegeben werden, dass hier wohl eine ebenfalls erhöhte Unterlage vorhanden gewesen seyn aber nicht nachgewiesen werden kann;

sie war aber keinesfalls so hoch, als gegenüber, und war nach Absatz des Septarien-Thones schon ausgeglichen; der Cyrenen-Mergel konnte sich daher darüber ausbreiten. Dass Diess mit demselben Rechte hier angenommen werden kann, wie das Entgegengesetzte bei dem jenseitigen angenommen werden muss, beweist auch der Umstand, dass über dem Cyrenen-Mergel noch die Schicht mit *Cerithium plicatum var. papillata* in bedeutender Mächtigkeit darüber ausgebreitet, sogar die verhärteten Mergel, die der Mytilus-Schicht bei *Hackenheim* entsprechen, angetroffen werden. Bei der beträchtlichen Höhe des *Bosenbergs* (89 Hess. Kft. $\approx$ 222,5 Mtr.) hätte sich aber wenig, mehr auflegen können, wenn eine Sandstein-Unterlage so hoch als am *Winzenheimer Berg* vorhanden gewesen wäre; denn seine jetzige Höhe entspricht fast schon der des ehemaligen Ufers. Ausserdem ist in den Umgebungen des Dorfes bei Brunnen-Grabungen niemals rother Sandstein angetroffen worden. Die vorgetragene Ansicht lässt sich daher gewiss als berechtigt hinstellen, und aus ihr ergibt sich dann, dass der unter der Cyrenen-Schicht vorkommende Petrefakten-leere Letten zum Septarien-Thon gezählt werden muss, zu welchem Schlusse wir auch bei *Hackenheim* gelangt waren.

Sowohl zu *Bosenheim* als *Hackenheim* sind wahre Cyrenen-Schichten bekannt; sie treten aber an beiden Orten nicht in der Thal-Sohle, sondern an den Gehängen aus; was darunter liegt ist Petrefakten-leer, doch marin, wie angegeben. Der eigentliche Septarien-Thon, d. h. die Septarien- und Petrefakten-führende Schicht, kann nur, wie das Profil zeigt, unter Tage seyn; wo sie austreten könnte, wie bei *Planig*, ist sie von Löss oder Diluvial-Kies bedeckt.

Es wird nach allen diesen Angaben Niemanden mehr befremden, dass ich den Petrefakten-leeren Letten unter der Cyrenen-Schicht nicht zu diesem, sondern zum Septarien-Thon zähle, und damit glaube ich den im Eingang dieses Aufsatzes übernommenen Beweis geführt zu haben. Wiederholen wir noch einmal das Ergebnis, welches daraus folgt, so lautet es: der sogen. Cyrenen-Mergel mit den als obere Abtheilung abgetrennten Chenopus- und Cerithien-Schichten ist nicht gleichzeitige, sondern jüngere Bildung als der untere meerische Septarien-Thon und der Meeres-Sand von *Atzey*.

Zur Verstärkung dieses Schlusses schliesse ich noch einige Bei-

spiele aus andern Theilen des Beckens an, die ich nicht selbst untersucht habe. Der Verfechter der Gleichzeitigkeit, Herr LUDWIG, führt selbst an, dass im Tiefsten des Bohrloches zu *Offenbach** die Thon-Schichten marinen Ursprunges seyen, gibt daher selbst ihren frühern Absatz zu. Wenn derselbe dieses marine Gebilde bei dem Cyrenen-Mergel belässt, so entscheidet Diess für uns nichts, weil er einen Septarien-Thon, wie er jetzt entschieden vorliegt, nicht zugeben wollte, er durch Bestimmung von Bruchstücken irre geleitet war, und weil ausserdem das Tertiäre dorten überhaupt mit den thonigen Gebilden erst beginnt. Er wird wohl nicht anstehen, nach den vorher besprochenen Thatsachen dieses meerische Gebilde jetzt dem Septarien-Thon zuzuzählen, da sie wie dieser Foraminiferen und Leda Deshayesana enthalten. Auch zu *Ingelheim* hat der Schacht auf Braunkohlen ähnliche Verhältnisse aufgeschlossen, die namentlich zur Scheidung des Cyrenen-Mergels in 2 Abtheilungen Material an die Hand geben. Ferner wurden bei einem Bohrversuch zu *Friesenheim* unter der Cyrenen-Schicht, grüne Petrefakten-leere Letten getroffen, wie mir GREIM schriftlich mittheilt, der übrigens diese Gebilde schon längere Zeit im Auge und anderwärts auch beobachtet hatte, ohne dass es ihm gelungen war, ihre meerische Natur constatiren zu können, was er jedoch seinem mangelhaften Verfahren zuschreibt. So sind, lokale unwesentliche Modifikationen abgerechnet, die Verhältnisse an der West-Seite des Beckens beschaffen; ich zweifle nach den Mittheilungen des Herrn GREIM und den Notizen des verstorbenen Dr. VOLTZ keinen Augenblick, dass sie auch anderwärts ebenso beschaffen sind. Sie erwarten nur noch eine sorgfältigere Untersuchung.

Die jüngern Glieder, wie Landschnecken- und Cerithien-Kalk, so wie Litorinellen-Schichten, treten im besprochenen Terrain noch gar nicht auf; für sie brauche ich daher die Gleichstellung nicht zu widerlegen. Sie erscheinen erst im nächst östlich gelegenen Höhen-Zuge, wo ihre Auflagerung auf den Cyrenen-Mergel durch viele Profile nachgewiesen ist**. Von hier aus halten sie sich stets in den Höhen und treten nur da in Thal-Sohlen auf, wo diese nicht tief eingerissen sind; im Übrigen aber nehmen wahre Cyrenen-Schichten den Grund der Thäler ein, und der, meerische

* Section Offenbach, S. 15. — ** SANDBERGER Untersuchungen, S. 15.

Thon liegt unter Tag, wie die Tiefbohrungen ergeben. Weiter östlich in den Umgebungen von *Mainz* verschwindet auch der Cyrenen-Mergel über Tag, und Cerithien-Kalk liegt unten; die Gehänge aber und Gipfel der Hügel werden von Litorinellen-Schichten eingenommen; Tiefbohrungen erst erreichen den Cyrenen-Mergel*.

Neben dem hiedurch gelieferten Nachweis, dass der Cyrenen-Mergel jüngern Alters sey als der Septarien-Thon, ist auch zugleich der erbracht, dass die dem Cyrenen-Mergel anderswo aufgelagerten Landschnecken- und Cerithien-Kalkschichten noch ausser aller Beziehung zu den in der Umgebung von *Creuznach* befindlichen Cyrenen-Mergeln stehen. Daraus dürfte zu folgern seyn, dass am West-Rande des Beckens Schichten z. Th. schon trocken lagen, als weiter östlich und südlich Landschnecken- und Cerithien-Kalk zum Absatz gelangten, und der Schluss auf eine neue Zeit-Folge drängt sich von selbst auf, wenn er nicht schon durch Umstände gebieterisch gefordert würde, die später zur Sprache kommen werden.

Das bisher für's *Mainzer* Becken eingeführte Schema dürfte nach dem Vorgetragenen einer Änderung bedürfen. Sein Urheber Professor F. SANDBERGER hat, nachdem ich ihm das Vorstehende an Ort und Stelle mitgetheilt, dessen nothwendige Umformung bereitwilligst übernommen und schlägt folgendes neue vor.

- | | | | | |
|-----------|-----------------|---|---|---|
| Miocän. | { | 5. | { | b. Knochen-Sand von <i>Eppelsheim</i> . |
| | | a. Braunkohlen von <i>Dornassenheim, Dorheim</i> u. s. w. | | |
| | | 4. | { | Litorinellen-Schichten. |
| | | c. Blätter-Sandstein von <i>Laubenheim, Wiesbaden</i> . | | |
| | | b. mittle Braunkohlen. | | |
| Oligocän. | { | | { | a. Litorinellen-Kalk. |
| | | 3. | | Cerithien-Kalk. |
| | | | { | b. Cerithien-Sand und -Kalk. |
| | | a. Landschnecken-Kalk. | | |
| | | 2. | | Cyrenen-Mergel. |
| | { | c. Cerithien-Schichten. | | |
| | | b. Chenopus-Schichten. | | |
| | { | a. Cyrenen-Schichten. | | |
| | | 1. | { | b. Septarien-Thon. |
| | a. Meeres-Sand. | | | |

* LUDWIG in Notitz-Blatt des Vereins für Erdkunde, 1857, S. 12.

Vergleichen wir mit diesem Schema das Vorkommen an andern Orten *Mittel-Europa's*, so ergibt sich nach den neuern Arbeiten von SANDBERGER*, so wie aus denen von SCHILL**, dass die Ablagerungen im *Badenschen Oberland*, so abweichend auch ihre petrographischen Merkmale sind, durch Petrefakten genau dem oligocänen Theile (Meeres-Sand und Cyrenen-Schichten) entsprechen und mit den *Baseler* und *Solothurner* Schichten, namentlich mit dem Tongrien oder Groupe marin néogène der Schweizer Geologen zu *Délémont* übereinstimmen, obgleich an letztem Orte die eigentliche Cyrenen-Schicht nicht mehr, doch die *Chenopus*-Schicht vertreten ist. *Cyrena subarata* geht nicht über *Basel* hinauf. Eben so gross ist die Übereinstimmung mit dem Vorkommen in *Ober-Bayern*.

Über diesem Tongrien folgt in der *Schweitz* eine Schichten-Reihe, die ganz mit dem Landschnecken-Kalk zu *Hochheim* etc. übereinstimmt, wie Diess auch von *Ulm*, *Zwiefalten*, *Thaltingen* ausser allem Zweifel steht. Über dieser *Schweitzer* Süsswasser-Mollasse, über den Landschnecken-Schichten von *Ulm*, *Zwiefalten* etc., mit welchen dort die Tertiär-Formation überhaupt erst beginnt, liegt dann die *Schweitzer* Meeres-Mollasse, deren miocänes Alter wohl von niemand mehr bezweifelt wird. Darüber folgen dann am *Bodensee* Letten mit *Helix Moguntina*, und in der *Schweitz*, namentlich schön entwickelt zu *Locle* im Kanton *Neuchâtel*, die genauen Vertreter von *Weissenau* und *Wiesbaden*.

Demnach beginnt mit dem Landschnecken-Kalk das Miocän, und der Cerithien-Kalk kann nur das brackische Äquivalent der *Schweitzer* Meeres-Mollasse seyn, da beide zwischen zwei ganz übereinstimmenden Schichten-Gliedern stehen.

Die Übereinstimmung der untern Theile unseres Schema's mit *Paris* (*Etréchy*, *Jeurre*, Sand von *Fontainebleau*) und *Belgien* (*Klein-Spauwen* und *Boom*) ist längst erkannt, und für *Boom* namentlich die Auffindung des Septarien-Thones von besonderer Bedeutung.

In Bezug auf *Nord-Deutschland* macht nur *Grossalmerode* einige Schwierigkeit, das von SANDBERGER dem Cyrenen-Mergel parallelisirt wurde, aber in der That im *Mainzer* Becken gänzlich

* N. Jahrbuch 1859, S. 129, und Offiz. Bericht über die Verhandl. des Vereins der Naturforscher u. Ärzte zu Carlsruhe 1858: SANDB. über die Land- und Süsswasser-Schnecken des Mainzer Beckens.

** Geolog. Karte der Section Stockach.

fehlt. Es scheint, dass diese Bildung mit dem *Belgischen* Tongrien supérieur (*Vieux-Jonc*, *Heerderen*) übereinstimmt, worüber neuerdings BOSQUET und SANDBERGER ganz einverstanden sind. Dann würden *Cassel* (Sand), *Crefeld* und *Sternberg* nur mit unserem Cyrenen-Mergel gleich-alterig seyn können, als nächstes Glied über dem Septarien-Thon *Nord-Deutschlands*, weil *Creuznach* mit diesem vollständig übereinstimmt, also meerisches Äquivalent der brackischen Cyrenen-Schichten.

Wir würden demnach im übrigen Theil von *Mittel-Europa* Äquivalente haben:

für Miocän:

4. Litorinellen-Schichten von *Mainz-Wiesbaden*.

Wetterau, *Niederrheinische* Braunkohlen, *Bodensee*, *Locle*.

- 3b. Cerithien-Kalk von *Mainz-Wetterau*.

Marine Mollasse der *Schweitz*, *Bayern*, *Österreich*, *Bolderberg*, *Holstein*.

- 3a. Landschnecken-Kalk von *Hochheim* etc.

Ulm etc., *Breisgau*, untere Süsswasser-Molasse der *Schweitz*, obrer Theil des Calcaire de la Bauce.

für Oligocän:

2. Cyrenen-Mergel von *Mainz*.

Breisgau, *Ober-Bayern*, *Fontainebleau*.

Meeres-Sand von *Cassel*, *Crefeld*, *Sternberg*, *Horner* Becken.

- 1b. Septarien-Thon von *Creuznach*.

Boom, *Baesele*, *Hermisdorf* etc.

- 1a. Meeres-Sand von *Weinheim-Waldböckelheim*.

Breisgau, *Délémont*, *Ober-Bayern*, *Etréchy*, *Klein-Spauwen*, *Neustadt-Magdeburg*.

Darunter fehlt im *Mainzer* Becken:

Süsswasser-Kalk, Bohnerz und Gyps von *Baumlach*, *Auggen*, *Buchsweiler*, *Montmartre*.

- Meerischer Sand von *Egeln*, *Lethen*.

Mit dieser Darstellung glaube ich den Weg gebahnt zu haben die bisher über diesen Theil der Tertiär-Bildungen so weit auseinander gegangenen Meinungen zur Vereinigung zu bringen und würde grosse Genugthuung empfinden, wenn mir Diess gelungen wäre.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: [1860](#)

Autor(en)/Author(s): Weinkauff Heinrich Conrad

Artikel/Article: [Septarien-Thon im Mainzer Becken 177-195](#)