Untersuchungen über die Lage der Oligocän-Miocängrenze im Mainzer Becken [1]).

(Vorläufige Mitteilungen.)

Von

Dr. Carl Mordziol in Aachen.

I.

1. Einleitung. — Es liegt in der Natur der Sache, daß die Parallelisierung der jüngeren Tertiärablagerungen Europas von jeher große Schwierigkeiten bereitet hat. Es hat dies vornehmlich seinen Grund darin, daß die genannten Ablagerungen heute meistens in einzelnen „Becken“ [2]) getrennt voneinander auftreten, also eine unmittelbare stratigraphische Verknüpfung mit gut identifizierten Schichten nur schwer oder auch gar nicht durchgeführt werden konnte. Dazu kommt noch, dass die Ablagerungen der einzelnen Becken einen mehr oder weniger individuellen Charakter haben können, der sich — soweit er nicht schon von vornherein durch die Verschiedenheit der geographischen Lage und der Lebensbedingungen verursacht war — besonders von dem Augenblick an herauszubilden begann, als das betreffende Gebiet wenig oder gar nicht mehr mit dem offenen Meere in Verbindung war, und nur dann wieder verringert und ganz beseitigt wurde, wenn

---

1) Diese Arbeit ist als Fortsetzung des im 66. Jahrgang dieser Verhandlungen erschienenen Aufsatzes „Über die Parallelisierung der Braunkohlenformation im Rheinischen Schiefergebirge mit dem Tertiär des Mainzer Beckens und über das Alter der Cerithienkalkstufe“ gedacht.

2) Dieser Name ist auf die geomorphologische Beschaffenheit jener Gebiete und die Lagerungsform der Schichten zu beziehen.

das betreffende Gebiet von neuem mit dem Meere in offene Verbindung kam.

Daraus geht hervor, welch' große Bedeutung den marinen Horizonten zur Parallelisierung getrennt liegender Tertiärbecken zuzuschreiben ist. Nur sie bilden in solchen Fällen die „Leithorizonte" und bieten oft die einzigen Anhaltspunkte für die Identifizierung der ganzen Schichtkomplexe. Mit Absicht betone ich gleich zu Anfang, daß unter Umständen den marinen Faunenelementen eine größere Wichtigkeit zugeschrieben werden darf, daß aber die Landschnecken- und Süßwasserfaunen bis zu einem gewissen Grade weniger geeignet sein können, weitauseinander liegende Tertiärschichten zu identifizieren, wohl aber für enger begrenzte Gebiete sehr große Wichtigkeit erlangen. Nur rein lokale Bedeutung haben die petrographischen Merkmale der Tertiärschichten, vor allem bei den Brack- und Süßwasserbildungen, da ja die petrographischen Faziesbezirke sozusagen auf Schritt und Tritt wechseln. Petrographische Eigentümlichkeiten können daher nur ganz lokal und innerhalb eines und desselben Faziesbezirks verwertet werden, und auch das nur mit der größten Vorsicht; leider bieten sie beim Fehlen paläontologischer Anhaltspunkte oft nur das einzige Merkmal, weshalb die Unsicherheit in der Altersstellung von fossilleeren Tertiärablagerungen, die namentlich in der mitteldeutschen Gebirgsschwelle eine Rolle spielen, am allergrößten ist.

Aber auch in dem für den Paläontologen als reiche Fundgrube bekannten Tertiär des Mainzer Beckens herrscht über das Alter und die Gliederung der oberen Schichten noch große Unsicherheit.

Die unteren Schichten (tonig-sandige Abteilung) des Mainzer Beckens — Meeressand, Septarienton, Cyrenenmergelgruppe — sind wesentlich mariner Natur und gehen in mittleren Niveaus der oberen Schichten in Brack- und lokale Süßwasserbildungen über (Cyrenenmergel i. e. S. oder „echte" Cyrenenmergel). Demgegenüber ist die obere (kalkigmergelige) Abteilung wesentlich brackischer Natur, besitzt

jedoch bemerkenswerterweise an ihrer Basis einen einigermaßen deutlichen marinen Horizont (Cerithienkalk und Sand), unmittelbar über den obersten (fossillosen) Schichten des Cyrenenmergels. Über die Einreihung des marinen Cerithienkalkes in das allgemeine Schema der Tertiärbildungen stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Während die im Laufe der letzten Jahrzehnte zu allgemeiner Anerkennung gelangte Ansicht v. Koenens dahin geht, daß die Cerithienkalke zeitlich dem Oberoligocän angehören, der darunterliegende Cyrenenmergel jedoch bereits mitteloligocän sei, bin ich zu der Ansicht gelangt, daß mit einigen Einschränkungen die ältere, von Sandberger aufgestellte Klassifikation einstweilen noch die richtigere ist und zwar deshalb, weil die von Sandberger so zahlreich angeführten Begründungen bis jetzt noch keine eingehende Widerlegung erfahren haben.

Meine Anschauungen sind demnach keineswegs etwas Neues, ebenso wenig wie meine Ansicht über die Gliederung der oberen Schichten des Mainzer Tertiärs, da letztere schon lange von Kinkelin vertreten wird.

Die meiner Ansicht nach in der Kenntnis des Mainzer Tertiärs in erster Linie vorhandenen Lücken beziehen sich auf folgende Probleme:

1. Die Lage der Oligocän-Miocängrenze, d. h. das Alter von Cyrenenmergel und Cerithienkalk.
2. Die Herkunft des marinen Einbruchs an der Basis der oberen Abteilung (ob von Norden oder aus einer südlichen Richtung.
3. Die Gliederung der oberen Abteilung.
4. Das Alter der Dinotheriensande[1]).

Die bedeutsamste Frage ist zunächst die, wohin im Mainzer Becken die Oligocän-Miocängrenze zu legen sei. Neuerdings ist nun Dollfus noch weit über v. Koenen

---

1) Diese Frage soll hier nicht behandelt werden. Einstweilen bemerke ich, daß ich an der unterpliocänen Altersbestimmung so lange festhalte, bis sie widerlegt ist und mich Dollfus durchaus nicht anschließen kann, wenn dieser die

hinausgegangen, indem er sogar noch die Corbicula- und Hydrobienschichten dem Oberoligocän einverleibt; er wird darin von Steuer unterstützt. Bemerkenswerter Weise steht jedoch v. Koenen nicht auf dem Boden der Dollfus-Steuerschen Altersbestimmung, sondern klassifiziert mit Recht die Corbiculakalke als miocän. Die verschiedenen Anschauungen lassen sich in folgendem Schema zum Ausdruck bringen:

Geologisches Alter	Sandberger, Lepsius, Mordziol	v. Koenen, Boettger u. a.	Kinkelin	Dollfus (und Steuer)
Unter-Miocän	Hydrobienkalk Corbiculakalk Cerithienkalk	Hydrobienkalk Corbiculaschichten	Obere Hydrobienschichten untere Hydrobienschichten	—
Ober-Oligocän	Cyrenenmergel	Cerithienkalk	ob. brack. unt. marine } Cerithienschichten	Hydrobienkalk Corbiculakalk Cerithienkalk
Mitteloligocän	Septarienton u. Meeressand	Cyrenenmergel Rupelton und Meeressand	Cyrenenmergelgruppe Rupelton und Meeressand	Cyrenenmergel Rupel- (od. Septarien-) ton u. Meeressand

2. Literatur-Überblick. — Der Ausgangspunkt für die Aufstellung der Oligocänformation ist Norddeutschland. In der Umgebung von Berlin war es, wo in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Beyrich den „Septarienton" zum Mittelpunkt einer neuen Tertiärabteilung machte, die er als „Oligocän" zwischen das Eocän und Miocän der alten Deshayes-Lyellschen Gliederung einschob. Der Septarienton bildete das Mitteloligocän, die Tone von Latdorf usw. wurden als unteroligocän bezeichnet und die Sande von Kassel, Krefeld usw. zum Typus des marinen Oberoligocäns gemacht.

Sandberger in seinen grundlegenden Arbeiten über das Mainzer Becken stellte die untere Abteilung des Mainzer Tertiärs in Parallele mit dem norddeutschen Oligocän,

Dinotheriensande dem Mittelmiocän zuweist; auch Steuer schreibt den Dinotheriensanden ein miocänes Alter zu (obermiocän oder vielleicht mittelmiocän).

und zwar so, daß Meeressand und Septarienton in das Mitteloligocän, der Cyrenenmergel aber in das Oberoligocän gestellt wurde. Die obere Abteilung (Cerithien-, Corbicula- und Hydrobienkalk) jedoch wurde den typisch untermiocänen Schichten von Bordeaux, sowie den „Horner Schichten" des Wiener Beckens gleichgesetzt. Nach Sandberger fällt also die Oligocän-Miocängrenze zwischen Cyrenenmergel und Cerithienkalk, fällt also mit der Grenze zwischen der unteren und oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs zusammen.

Ungefähr um dieselbe Zeit stellte K. Mayer sein „Aquitanien" in Südwestfrankreich auf, und zwar an Ort und Stelle in einer — wie jetzt Dollfus gezeigt hat — recht glücklichen Abgrenzung. Es sind das zum größten Teil dieselben Schichten der Gegend von Bordeaux, denen Sandberger die obere Abteilung des Mainzer Tertiärs parallelisiert hatte. Später wurde der Begriff des „Aquitanien" insofern unklar, indem K. Mayer beim Vergleich mit anderen Tertiärgebieten zweifellos oligocäne Schichten seinem „Aquitanien" parallelisierte, das deshalb in der Folge eine recht unglückliche Rolle spielte. Bei Besprechung der allgemeinen Ergebnisse seiner Ansichten über den Cerithien- (und Landschnecken-) Kalk sowie den Münzenberger Blättersandstein sagt Sandberger[1]):

„Mayers Aquitanien, wohin er unsere Schichten stellt, ist aus einer Menge heterogener Ablagerungen gebildet, von denen ein großer Teil wirklich dem Cerithien- und Landschneckenkalk gleich alt ist, wie die Süßwasserkalke der Auvergne und der Gegend von Orléans, der Groupe fluvio-terrestre moyen von Delsberg (von welchen ich aber die unteren Blätterschichten ausschließen muß), die Cerithienschichten und Süßwasserkalke von Bordeaux und Agen (wo ich wieder die der unterliegenden Schichten — Molasse ossifère, Sand und Mergel von La Brède — ausschließen muß), dann den Cyrenenmergeln von Oberbayern, welche höchstens auf die Grenze von Oligocän und Miocän fallen können, den Sanden von Krefeld, Kassel,

1) Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, 1863, S. 446.

Sternberg, welche als Äquivalent der Mainzer Cyrenenmergel weder nach der Fauna noch nach den Lagerungsverhältnissen mit den oben angeführten Schichten zusammengehören.

„K. Mayer wird wohl für letztere und die Cyrenenmergel eine eigene Abteilung bilden müssen, wenn nicht ganz verschiedenartige und verschiedenaltrige Schichten zusammenkommen sollen. Daß also der Begriff das Aquitanien für jetzt noch ein unklarer ist, kann wohl nicht bestritten werden, um so gefährlicher muß es sein, nach fossilen Blättern, bei denen die Fehler in der Bestimmung der Natur der Sache nach noch viel größer ausfallen müssen als bei Conchylien, das „Aquitanien“ wiederfinden zu wollen.“

In seinem Werke „Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt“, 1870—75, vergleicht auch Sandberger die Fauna der Binnenmollusken des Cerithienkalkes mit dem südwestfranzösischen Tertiär genauer, wobei er jedoch der jetzt von Dollfus bekämpften Ansicht anhängt, daß der Calcaire blanc de l'Agenais der Gegend von Bordeaux noch untermiocän sei. Daher mußte hier Sandberger, zu der Annahme gelangen, daß der Horizont der Helix Ramondi — in den er auch das Niveau des Hochheimer Landschneckenkalkes einreiht — ein typisch untermiocäner sei, während er nach den neuesten bedeutungsvollen Untersuchungen von Dollfus oberoligocän ist. Es macht jedoch den Eindruck, als ob alle diese Fragen Sandberger nunmehr sichtliche Schwierigkeiten bereitet hätten; denn er sagt weniger bestimmt wie früher (1863): „Der Cyrenenmergel scheint mir einen sehr natürlichen Abschluß des Oberoligocäns im Mainzer Becken zu bilden, wenn auch in den tiefsten Bänken des darüberliegenden Kalkes mit Cyclostomus antiquus und Helix Ramondi Cyrena semistriata nach v. Fritsch noch vorkommt, so ist doch in ganz Rheinhessen und der Pfalz die petrographische und paläontologische Verschiedenheit desselben vom Cerithienkalk eine so durchgreifende, daß ich mich nicht

entschließen kann, den Horizont der Helix Ramondi noch in das Oberoligocän zu stellen“ [1]).

v. Koenen gelangte nun durch seine Untersuchungen über die Beziehungen des Kasseler Tertiärs zu dem des Mainzer Beckens zu dem Ergebnis, daß der Cerithienkalk noch oberoligocän sei, so daß die Oligocän-Miocängrenze zwischen Cerithienkalk und Corbiculakalk zu liegen kam.

Bodenbender [2]) bestätigte in seiner Dissertation die Anschauungen v. Koenens und führte eine detaillierte Parallelisierung mit dem Kasseler Tertiär durch; er hielt es auch für möglich, daß vielleicht sogar noch die Corbiculakalke oligocän seien, ließ jedoch diese Frage offen. Den Cyrenenmergel hatte v. Koenen schon längere Zeit vorher [3]) entgegen Sandbergers Ansicht dem Mittel-oligocän zugewiesen, so daß von jetzt an nicht mehr der Cyrenenmergel, sondern der Cerithienkalk als Vertreter des oberoligocänen Kasseler Meeressandes betrachtet wurde, eine Anschauung, der auch Boettger und Kinkelin in ihren zahlreichen grundlegenden Arbeiten beitraten, während Lepsius in seinen zusammenfassenden Arbeiten über das Mainzer Becken sich der Sandbergerschen Altersbestimmung angeschlossen hatte.

Die v. Koenensche Klassifikation fand nun weiterhin um so eher allgemeine Anerkennung, als v. Koenen durch den faunistischen Vergleich der Cerithienkalke mit dem südwestfranzösischen Tertiär ebenfalls zu einem oberoligocänen Alter unserer Kalke gelangte und wohl auch gelangen mußte, denn zu jener Zeit war die Altersstellung des „Aquitanien“ noch nicht geklärt, insbesondere wußte man damals noch nicht — was ja jetzt erst Dollfus gezeigt hat — daß die typische Schichtfolge, die K. Mayer für seine aquitanische Stufe in der Gegend von Bordeaux — bei Saucats — aufgestellt hatte, die Basis des Miocäns darstellt.

---

1) Land- und Süßwasserconchylien, 1870—75, S. 335.

2) Neues Jahrb. für Mineral. usw., 1884, III. Beilageband.

3) v. Koenen, Annales de la société géol. de Belgique XII, 1885, S. 194—206.

Ebenso wie Boettger und Kinkelin folgte auch A. Steuer der v. Koenenschen Klassifikation in einer Reihe von Arbeiten über das Mainzer Becken und bei der geologischen Spezialaufnahme des Großherzogtums.

Durch die Beziehnungen der rheinischen Braunkohlenformation zu dem Tertiär des Mainzer Beckens wurde ich jedoch wieder auf die alte Sandbergersche Klassifikation hingewiesen. Kurz darauf erschien die wichtige Arbeit von Dollfus [1]), worin Dollfus als „Aquitanien" nur die typische Schichtfolge im Sinne von Mayers ursprünglicher Aufstellung bezeichnet und den nachträglich von verschiedenen Forschern dazu gestellten „Calcaire blanc de l'Agenais" mit dem dortigen Horizont der Helix Ramondi als oberoligocän abtrennt. Das so auf seinen ursprünglichen Umfang beschränkte Aquitanien stellt nun Dollfus an die Basis des Miocäns, während er es vorher gerade wegen des oligocänen Charakters des Calcaire blanc de l'Agenais ganz dem Oberoligocän angeschlossen hatte, im Gegensatz zu anderen Forschern, wie besonders Oppenheim, Fallot und Sacco, die schon lange vorher das Aquitanien als Basis des Miocäns klassifiziert hatten.

In einer neuesten Mitteilung stellt Dollfus [2]) — dem Ratschlage v. Koenens folgend — nun auch für das französische Oligocän eine Dreigliederung, analog den deutschen Verhältnissen, in folgender Weise auf:

Miocène inférieur	= Aquitanien (Mayer)
Oligocène supérieur	= Kasselien (nom nouveau)
— moyen	= Stampien (de Rouville)
— inférieur	= Tongrien (Dumont)
Éocène supérieur	= Marinésien (G. Dollfus, 1906)

Der Name „Kasselien" ist deshalb recht zweckmäßig, weil er sich auf Ablagerungen bezieht, die als Ausgangspunkt für die Aufstellung des Oberoligocäns dienten und

1) Essai sur l'étage aquitanien, Bull. des services de la carte géol. de la France, No. 124, Tome XIX, Paris 1909.

2) Compte rendu sommaire des séances de la société géol. de la France, No. 10, Séance du 2 mai 1910, p. 77—80.

daher als Norm für das marine Oberoligocän Norddeutschlands gelten müssen. In dem Mainzer Becken stellt nun Dollfus, wie schon anfangs hervorgehoben, nicht nur den Cerithienkalk, sondern auch die Corbiculaschichten und den Hydrobienkalk ins Oberoligocän, indem er diese Schichten dem „Kasselien" gleichsetzt.

Dollfus klassifiziert:

Kasselien { Calcaire de Biebrich et Wiesbaden à Hydrobia.
Calcaire et marnes de Weisenau à Corbicula.
Calcaire tuffacé de Hochheim à Helix et Cerithium (Gravier de base d'Offenbach reposant sur les Cyrenenmergel).

Mit Recht macht Dollfus geltend, daß diese Schichten ein einheitlicher Komplex seien und auch faunistisch außerordentlich nahe verwandt sind. So sehr ich dieser Ansicht insofern beistimme, daß die obere Abteilung des Mainzer Tertiärs nicht auf das Oligocän und Miocän zu verteilen ist, sondern zusammengehört, kann ich mich aber nicht der Dollfusschen Ansicht über das Alter dieser Schichten anschließen.

Die letzte Publikation über diese Fragen ist die Arbeit von Steuer über „Die Gliederung der oberen Schichten des Mainzer Beckens und über ihre Fauna"[1]), worin Steuer auf dem Standpunkt steht, daß jetzt, trotz meiner Einwände, über die endgültige Stellung des Cerithienkalkes zum Oberoligocän **kein Zweifel** mehr herrschen[2]) könne und daß das Zufließen von reichlicherem Salzwasser zu Beginn der Ablagerung des Cerithienkalks von **Norden** her — also von der Kasseler Gegend aus — zur Oberoligocänzeit erfolgt sei. Da Steuer auch auf dem Boden der Dollfusschen Altersbestimmung steht, und da er ein oberoligocänes Alter selbst der Hydrobien-

---

1) Notizbl. d. Ver. f. Erdkde. u. d. Großh. Geol. Landesanstalt für 1909, Darmstadt 1910, S. 41—67.

2) A. a. O. S. 51. — Soeben erhielt ich die neueste Arbeit von Lepsius: „Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen", Abhdl. d. Großh. hess. Geol. Landesanst., V. Bd., Heft 1, Darmstadt 1910, woraus ich ersehe, daß auch

schichten möglicherweise für richtig, ja sogar für wahrscheinlich hält, kommt er zu der Schlußfolgerung, es sei durchaus nicht ausgeschlossen, „daß auch noch während der Entstehung der Hydrobienschichten eine, wenn auch nur sehr schmale, Verbindung mit dem Meere vorhanden war. Denn daß ein Becken, in das, nach der Menge der eingeschwemmten Land- und Süßwasserschnecken zu urteilen, ein beständiger starker Süßwasserzufluß erfolgt sein muß, als salzhaltiger Reliktensee durch eine so lange Zeit erhalten geblieben sein soll, scheint mir nicht sehr glaubhaft. Es wird wohl nach Art eines Haffs ein Abfluß vorhanden gewesen sein, durch den gelegentlich auch Salzwasser eingedrungen ist. Eine solche Verbindung kann nur nach dem Kasseler Meeresbecken Ausgang gehabt haben, und da von dort miocäne marine Bildungen nicht bekannt sind, so müßte das Vorhandensein eben dieser Verbindung als Beweis für das oberoligocäne Alter auch der Hydrobienschichten angesehen werden“ (a. a. O. S. 66).

In derselben Arbeit gibt auch Steuer einen abgeänderten Gliederungsvorschlag für die oberen Schichten des Mainzer Beckens, worüber in einer späteren, mit Herrn Professor Kinkelin gemeinsam begonnenen Arbeit noch einiges mitzuteilen bleibt.

II.

1. a) Problemstellung. — Die meiner Ansicht nach durchaus ungeklärten Fragen über das Alter des Mainzer Tertiärs lassen sich in folgender Weise präzisieren: 1. Ist die marine Schichtfolge an der Basis der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs — der Cerithienkalk — zu parallelisieren mit dem marinen Oberoligocän Norddeutschlands, beziehungsweise mit dem südfranzösischen Oberoligocän oder mit dem untermiocänen „Aquitanien“ Südfrankreichs? Damit hängt unmittelbar die Frage zusammen: Ist 2. der Cyrenenmergel mittel- oder ober-

jetzt Lepsius den Ansichten v. Koenens und Steuers nicht folgt, sondern den Cyrenenmergel weiterhin als oberoligocän und den Cerithienkalk als untermiocän betrachtet (S. 14, 15).

oligocän? 3. Ist ferner die Steuersche Annahme richtig, daß das Salzwasser zur Zeit des marinen Einbruchs an der Basis der kalkig-mergeligen Abteilung von Norden zugeflossen sei? 4. Darf die Dollfus-Steuersche Annahme, selbst noch die Hydrobienschichten als Äquivalent des Oberoligocäns aufzufassen, als hinreichend begründet bezeichnet werden? Für die Lage der Oligocän-Miocängrenze ist es — wenn man nur den Cerithienkalk ins Oligocän zieht — von Einfluß, wie weit man die Cerithienkalke nach oben abgrenzt, d. h. ob man die sog. Corbiculakalke als selbständige Stufe aufrecht erhält. Deshalb spielt auch hier 5. die Frage nach der Gliederung der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs herein, d. h. soll man zu der von mir neuerdings in Übereinstimmung mit Kinkelin wieder vorgeschlagenen Teilung in 2 Stufen (mit je 2 Unterstufen) zurückkehren oder die Teilung in 3 Stufen (von Steuer neuerdings in abgeänderter Form vorgeschlagen) beibehalten?

Demgemäß ist der Gang meiner Ausführungen in folgender Weise vorgezeichnet: Nachdem die Gliederung der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs besprochen ist, werden die Beziehungen des Mainzer Tertiärs zu dem Oberoligocän von Kassel besprochen und dabei die Frage behandelt, ob der Cyrenenmergel oder der Cerithienkalk als Äquivalent des norddeutschen marinen Oberoligocäns zu gelten hat. Sodann folgt ein kurzer faunistischer Vergleich der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs mit dem Untermiocän Südwestfrankreichs.

An Hand dieser Untersuchungen glaube ich zeigen zu können, daß eine große Zahl sehr zu beachtender Tatsachen und Gründe gegen die herrschende Ansicht vom oberoligocänen Alter des Cerithienkalks spricht, wohl aber sehr zugunsten der Sandbergerschen Klassifikation. Damit möchte ich dartun, daß man diese letztere am besten nicht eher aufgeben sollte, als bis die im folgenden angeführten Gründe widerlegt sind. Zum mindesten halte ich es für notwendig, daß man die nahen Beziehungen

der Cerithienkalkstufe zum Aquitanien kritisch berücksichtigt. Ein endgültiges Urteil in diesen sehr schwierigen Altersfragen kann selbstverständlich jetzt noch nicht erreicht werden. Dazu gehören noch eingehende paläontologische Einzeluntersuchungen, mit denen ich zurzeit beschäftigt bin. Immerhin hoffe ich, daß die einstweilen von mir angeführten Tatsachen ausreichen, um zu zeigen, daß der allgemein anerkannten v. Koenenschen Klassifikation des Cyrenenmergels und der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs immerhin mehr Widersprüche entgegenstehen als der von mir wiederaufgegriffenen Sandbergerschen Altersbestimmung, bei der jedoch auch noch manches unklar bleibt.

Namentlich gegenüber der neuesten Ansichten von Dollfus und Steuer verdient diese Tatsache besonders hervorgehoben zu werden.

b) Über die Gliederung der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs.

In Band 66 dieser Verhandlungen habe ich bereits auf die Gründe hingewiesen, die es zweckmäßig erscheinen lassen, die von Sandberger ausgeschiedenen „Corbiculakalke“ nicht mehr als besondere (mittlere) Stufe anzuerkennen und zu der ursprünglichen Gliederung in zwei Hauptstufen zurückzukehren, was schon vor vielen Jahren Kinkelin eingehend befürwortet und sehr überzeugend begründet hat.

Da nach v. Koenens Annahme die Oligocän-Miocängrenze zwischen die Cerithien- und Corbiculaschichten fällt, ist es von Interesse zu untersuchen, ob sich hier überhaupt eine Grenze ziehen läßt, zumal sonst in Europa, wo hierher gehörige Meeresablagerungen vorhanden sind, die Oligocän-Miocängrenze oft eine sehr wichtige zu sein pflegt, so daß sie wohl einen bedeutsamen Schnitt in der tertiären Schichtfolge darstellen dürfte. Infolge der seitherigen Annahme ist die obere Abteilung des Mainzer Tertiärs insofern zerrissen worden, als man die Cerithienkalke schon dem Oberoligocän und damit dem Alttertiär,

die Corbicula- und Hydrobienschichten aber dem Miocän und damit dem Jungtertiär zurechnete. In Wirklichkeit ist jedoch eine solche Trennung rein künstlich, da diese Schichten eine stratigraphische und paläontologische Einheit sind, so daß es auch aus diesem Grunde befremdend erscheint, daß eine sonst so wichtige Grenze, wie es die Oligocän-Miocängrenze ist, sich im Mainzer Becken so gut wie überhaupt nicht geltend gemacht hätte, insbesondere da zu der Zeit der Cerithienkalke vermutlich eine Verbindung unseres Gebietes mit dem offenen Meere anzunehmen ist. Naturgemäßer ist es daher, diese Grenze entweder an die Basis der oberen Abteilung zu legen (Sandberger, Lepsius, Mordziol) oder sie mit der oberen Grenze der kalkigen Schichten zusammenfallen zu lassen (Dollfus, Steuer), nicht aber mitten in diesen einheitlichen Schichtkomplex hineinzulegen (v. Koenen, Bodenbender, Boettger, Kinkelin u. a.). Jedoch ist Kinkelin der Ansicht, daß Cerithien- und Hydrobienschichten ein Ganzes bilden und nicht zu trennen sind, welcher Anschauung er stets durch die gemeinsame Beschreibung beider Bildungen Ausdruck gab.

Die Gründe gegen die Aufstellung der Corbiculakalke als selbständige, mittlere Stufe sind wesentlich folgende:

1. Die eigentlichen Corbiculakalke sind in der Hauptsache nur auf den westlichen Teil des Beckens (Rheinhessen) beschränkt, kommen aber auch als Kalkbänke bei Sachsenhausen und Bergen nach Kinkelins Angaben vor. In den mittleren und östlichen Gebieten sowie im Taunusvorlande sind sie aber nur schwer von Ton- und Mergelschichten zu trennen, in denen das Leitfossil versagt, indem hier *Corbicula Faujasi* Desh. sehr selten ist oder ganz fehlt, Schichten, die in der Frankfurter Gegend gut charakterisiert sind durch:

Cerithium (Tympanotomus) conicum Boettg.,
Cerithium (Potamides) plicatum, var. *pustulata* A. Braun,
Hydrobia obtusa Sdbg.,
Paludina phasianella Boettg.,

und die man nach Kinkelins Vorgang nur als „obere Cerithienschichten“ bezeichnen kann. Es ist dies derselbe Schichtkomplex, in dem die miocäne *Melania Escheri* Brongt. schon ziemlich häufig gefunden wurde.

2. Nicht nur in dem tonig-mergeligen Faziesbezirk läßt sich der als „Corbiculakalk“ bezeichnete Horizont nur sehr schwer von den darunterliegenden Schichten abtrennen, sondern auch in Rheinhessen ist die Abgrenzung der Corbiculakalke nach unten kaum in befriedigender Weise durchführbar. *Cerithium plicatum* var. *pustulata* A. Braun geht hier über die sog. unteren Corbiculakalke hinauf, die reichlich *Hydrobia inflata* Fauj. und *Hydrobia obtusa* Sandb. führen. Daß die Cerithien noch über die eigentlichen Corbiculabänke hinaufreichen, ist schon seit langem bekannt, eine Tatsache, die auch für Rheinhessen zutrifft. Wenn man schon die obere Abteilung des Mainzer Tertiärs gliedern will, muß man mit der Schwierigkeit rechnen, daß man nur künstliche Grenzen ziehen kann. Einigermaßen deutlich und auch praktisch sehr wohl durchführbar scheint mir aber die Zweiteilung wohl zu sein: unten die Cerithienschichten mit zuerst mariner, dann aber brackischer Fauna, oben die Hydrobienschichten ohne Cerithien und mit einer echten Brackwasserfauna, wobei es zweifelhaft bleiben muß, ob noch an eine dauernde offene Verbindung mit dem Ozean gedacht werden kann und die zuletzt vielleicht nur in ganz geringem Maße bestand und zu allerletzt wohl auch gar nicht mehr vorhanden war. Deshalb stellte ich eine Cerithienkalkstufe einer Hydrobienkalkstufe gegenüber. Jede dieser Stufen kann man nach Merkmalen, die dem oben angegebenen Einteilungsprinzip untergeordnet sind, nochmals in zwei Unterstufen teilen, so daß praktisch meine von Kinkelin übernommene Gliederung eine Vierteilung darstellt.

Zur Übersicht reproduziere ich meine schon früher (66. Band dieser Verhandlungen) angegebene Gliederungstabelle hier in erweiterter Form:

Hangendes: 1. Oberpliocän der Rhein-Main-Ebene (mit reicher Flora), 2. unterpliocäne Dinotheriensande, lokal die Eppelsheimer Fauna führend (*Hipparion gracile* Kaup, *Dinotherium giganteum* Kaup, *Mastadon longirostris* Kaup); überall charakterisiert durch die Leitgeschiebe der Kieseloolithschotter d. s. Ablagerungen des altpliocänen Urrheins.	
Hydrobienkalkstufe	**obere** Hydrobienschichten: Mergelschichten und Plattenkalke, fast ganz von *Hydrobia ventrosa* Montf. erfüllt. *Hydrobia inflata* Fauj. ist verschwunden, ebenso *Corbicula Faujasi* Desh. *Congeria Brardi* Brongt. bildet oft ganze Schalenbette. Hervorzuheben sind noch: *Helix* (*Tachea*) *moguntina* Desh. und *Helix subsoluta* Sdbg. (= *H. girondica* Noul.), *Vallonia lepida* Reuss, *Helix* (*Gonostoma*) *involuta* Thom. und *H. phacodes* Thom., *Vertigo callosa* Reuss, *Clausilia bulimoides* A. Braun, *Carychium antiquum* A. Braun, *Limnaea pachygaster* Thom., *Limnaea subpalustris* A. Braun, *Planorbis solidus* (Thom.) var. *Mantelli* Dkr., *Planorbis declivis* A. Braun, *Melanopsis callosa* A. Braun, *Paludina Gerhardti* Boettg., *Neritina marmorea* A. Braun, *Mytilus Faujasi* Brongt.
	untere Hydrobienschichten: oft mehr dickbankige Kalke, mit geringeren Mergelschichten wechsellagernd; charakterisiert durch *Hydrobia inflata* Fauj. und das gleichzeitige Fehlen der Cerithien. *Hydrobia ventrosa* Montf. ist reichlich vorhanden, aber *Corbicula Faujasi* Desh. ist ziemlich selten geworden und kommt meistens nur in mehr vereinzelten Exemplaren vor. Viele Land- und Süßwasserschnecken, die auch in den oberen Hydrobienschichten vorkommen. *Hydrobia obtusa* Sdbg. reicht aus den oberen Cerithienschichten noch in diese Stufe hinauf. An der Basis bereits schwache Corbiculabänke.
Cerithienkalkstufe	**obere** Cerithienschichten: teils kalkig, teils tonig-mergelig (mit Foraminiferen z. T.) entwickelt. Die **kalkige** Fazies (Rheinhessen) besonders charakterisiert durch: *Cerithium* (*Potamides*) *plicatum* var. *pustulata* A. Braun, *Cerithium* (*Tympanotomus*) *submargaritaceum* A. Braun, *Corbicula Faujasi* Desh., die in den obersten Teilen mächtige Schalenbette (Corbiculabänke) bildet (s. o.), *Hydrobia obtusa* Sdbg. und *H. inflata* Fauj.; letztere erscheint in großen Massen erst in den höheren Schichten, erscheint jedoch bereits ein wenig unter den Corbiculabänken und zusammen mit den charakteristischen Cerithien. *Hydrobia ventrosa* Montf. ist in der ganzen Schicht-

	folge häufig. Besonders zu erwähnen sind noch: *Congeria Brardi* Fauj., *Mytilus Faujasi* Brongn., *Neritina marmorea* A. Braun, und *N. callifera* Sdbg., *Litorina moguntina* A. Braun, *Stenomphalus cancellatus* (Thom.), *mut. costata* Boettg. und viele Landschnecken. In der **tonig-mergeligen** Fazies ist der wichtigste Horizont der von *Cerithium* (*Tympanotomus*) *conicum* Boettg., *Cerithium* (*Potamides*) *plicatum* var. *pustulata* A. Braun, *Hydrobia obtusa* Sdbg., *Paludina phasianella* Boettg. Größere Bedeutung haben hier noch u. a.: *Hydrobia inflata* Fauj. und *H. ventrosa* Montf., *Congeria Brardi* Fauj. und die vermutlich miocäne *Melania Escheri* Brongt.
Cerithienkalkstufe	**untere** Cerithienschichten mit *Perna* sp. (*Perna Sandbergeri* Desh. oder richtiger *Perna Soldani* Desh.), *Cytherea incrassata* Sow., *Mytilus aquitanicus* May., *Modiola angusta* A. Braun, *Litorina tumida* Boettg., *Nerita rhenana* Thom., *Cerithium* (*Tympanotomus*) *submargaritaceum* d'Orb. und *margaritaceum* Brocchi. *Cerithium* (*Potamides*) *Rahti* A. Braun ist auf diese Schichten beschränkt und somit ein gutes, wenn auch verhältnismäßig seltenes Leitfossil. Nicht selten ist auch *Cerithium* (*Potamides*) *Lamarcki* Brongt. Im unteren Teile der „Landschneckenkalk" mit *Helix deflexa* A. Braun und *H. rugulosa* (?) v. Mart. *Helix Ramondi* Brongt. jedoch nicht häufig; dagegen häufig *Cyclostoma antiquum* Brongt. Zuunterst die zum Teil **fluviomarinen** Cerithiensande, entweder fossilleer oder mit mariner Fauna: *Potamides Lamarcki*, *Stenomphalus*, *Litorina*, *Cylichna* u. a.; selten, aber wichtig ist: *Dorsanum* (früher *Nassa*) *laticosta* Sdbg.

Liegendes: **oberoligocäner** Cyrenenmergel mit *Cyrena convexa* Brongt., *Cerithium* (*Potamides*) *Lamarcki* Brongt., *Cerithium* (*Tympanotomus*) *margaritaceum* Brocchi, *Cerithium* (*Potamides*) *plicatum* Brongt., var. *papillatum* Sdbg. und var. *Galeotti* Nyst., *Hydrobia Dubuissoni* Bouil, *Murex conspicuus* A. Braun, *Natica Nysti* d'Orb., *Perna Sandbergeri* Desh. u. a.; so weit bekannt auch oberste Grenze für das Auftreten des *Anthracotherium magnum* im Mainzer Becken. Lokal eingelagerte Süßwasserschichten mit *Limnaea*, *Planorbis* und *Unio*.

Darunter: obere Meeressande, Septarienton und Alzeyer Meeressand, Schichten, die das **Mitteloligocän** des Mainzer Beckens darstellen.

2. Vergleich des Cyrenenmergels mit dem Oberoligocän von Kassel und mit dem französischen Oberoligocän.

Der ausgezeichnete mitteloligocäne Horizont des Septarientons erleichterte die Parallelisierung des Mainzer Tertiärs mit dem Norddeutschlands ganz wesentlich, da er in beiden Gebieten in analoger Weise auftritt und ein durchgehender mariner Horizont ist. Während bei Kassel darüber der oberoligocäne Meeressand folgt, wird er im Mainzer Becken von der Cyrenenmergelgruppe überlagert, die in eine sandige untere (marine) und eine mergelige obere (mehr brackische) Abteilung zerfällt. Die unteren Schichten (untere Schleichsande, oberer Meeressand) haben eine Fauna, die sowohl zum Mittel- wie auch zum Oberoligocän nahe Verwandtschaft zeigt. Während Sandberger diese Ablagerungen schon zum Oberoligocän rechnete, gliederte sie v. Koenen, ebenso wie die oberen Schichten der Cyrenenmergelgruppe, dem Mitteloligocän an. Die Frage, ob die unteren Schichten in der Tat noch mitteloligocän sind, ist meiner Ansicht nach noch nicht mit aller Sicherheit entschieden [1]); dagegen glaube ich mit Recht darauf hinweisen zu dürfen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die oberen Schichten der Gruppe nicht mittel-, sondern **ober**oligocän sind.

Es sind dies vorwiegend mehr brackische Bildungen (sog. „echte“ Cyrenenmergel) mit sich nach oben hin in verschiedenen Niveaus einstellenden Süßwasserhorizonten und lokalen Braunkohlenlagen. Die allerobersten Schichten sind in der Frankfurter Gegend und bei Heidesheim (Rheinhessen) als fossillose, zarte, blaugraue Tone bekannt. Diese ganze obere Schichtfolge bezeichne ich fortan als Cyrenenmergel i. e. S. oder schlechthin als „Cyrenenmergel“; ihre

1) Herr Professor Kinkelin schreibt mir: „Ich bedauere, s. Zt. den oberen Meeressand nicht zum Rupelton als marinen Absatz gezogen zu haben, wodurch die sog. Cyrenenmergelgruppe, wie sie Boettger nannte, sich gleichartiger gestaltet hätte.

Fauna setzt sich aus zweierlei Elementen zusammen, nämlich erstens aus marinen Formen, die ihrer Hauptmasse nach auch in dem marinen Oberoligocän Norddeutschlands vorkommen, wovon jedoch der größte Teil auch schon in dem Mitteloligocän auftritt. Trotz alledem bleibt die sehr beachtenswerte Tatsache bestehen, daß die Hauptmasse der Oberoligocänfauna Norddeutschlands im Cyrenenmergel auftritt, soweit eben gemeinsame Formen vorhanden sind. Zweitens kommt die meines Ermessens nach nicht unwichtige Tatsache hinzu, die ich besonders hervorhebe, nämlich, daß die brackischen Elemente und die (wenigen) Süßwasserformen des Cyrenenmergels einige der Hauptleitformen des französischen **Ober**oligocäns enthalten.

Von den zahlreichen Arten, die zwischen dem Kasseler und Mainzer Oligocän gemeinsam sind, finden wir viele Formen, die aus dem norddeutschen Mitteloligocän in das Oberoligocän hinaufreichen. Solche Formen des oberoligocänen Kasseler Meeressandes treffen wir zahlreich im Mainzer Mitteloligocän; sie reichen jedoch bei uns nicht in den Cyrenenmergel hinauf. Von den ebenfalls nicht wenigen Formen, die aber auch im Cyrenenmergel vorkommen und ebenso im norddeutschen Oberoligocän nenne ich hier nur folgende:

Corbula rugulosa v. Koenen
Tellina Nysti Desh.
Cytherea incrassata Sow. var. *obtusangula* Sdbg.
Isocardia subtransversa d'Orb.
Phasianella ovulum Phil.
Perna cf. Sandbergeri Desh.
Ostrea callifera Lam.
Pecten pictus Goldf.
Natica helicina Brocc.[1]).
Tiphys cuniculus Du Chastel.
Rissoa turbinata Defr.
(?) Avicula stampinensis Desh.

Über die Beziehungen des Cyrenenmergels zum französischen Oberoligocän ist folgendes zu bemerken:

1) Auch im südwestfranzösischen Untermiocän.

Ob *Cyrena semistriata* Desh. der französischen *Cyrena Brongniarti* Bast. entspricht, ist noch gänzlich unentschieden. Sandberger unterscheidet beide Arten, indem er geltend macht, die französische Art sei durchweg viel größer wie die deutsche. Nun gibt aber K. Mayer für die französische Form, die auch in das dortige Untermiocän hinaufreicht (auch im Mainzer Becken geht *Cyrena semistriata* in den untersten Cerithienkalk bei Hochheim hinauf), den Namen *Cyrena convexa* Brongt. an, während bei uns *Cyrena convexa* mit *Cyrena semistriata* als synonym geachtet wird. Hier Aufklärung zu schaffen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Gemeinsam sind aber beiden Tertiärgebieten u. a. folgende, z. T. für uns sehr wichtige Arten:

Cerithium (Potamides) plicatum Brongt. var. *Galeotti* Nyst.

Cerithium (Potamides) Lamarcki Brongt., das im französischen Oberoligocän eine große Rolle spielt und bei uns seine Hauptverbreitung im Cyrenenmergel hat.

Cerithium (Tympanotomus) margaritaceum Brocchi.

Hydrobia Dubuissoni Bouil; sie ist für das französische Oberoligocän eine der wichtigsten Leitformen und ebenso im Mainzer Cyrenenmergel, wo sie auch schon in dem oberen Meeressand auftritt.

Cytherea incrassata Sow. Im Cyrenenmergel sehr häufig; in zahllosen Exemplaren neuerdings z. B. auch im Cyrenenmergel des neuen Frankfurter Osthafens beobachtet.

Perna Sandbergeri Desh.

Avicula stampinensis Desh.

Hydrobia helicella A. Braun.

Dazu kommen noch einige Süßwasserformen (Planorbis, Limnaea), die jedoch für die Altersfrage nicht von genügender Bedeutung sind.

Noch nicht näher untersucht ist die Frage, ob *Cerithium (Potamides) plicatum* Brongt. var. *Galeotti* Nyst., unter den Varietäten des *Cerithium plicatum* aus dem Oberoligocän Südfrankreichs sicher vertreten ist.

Besonders mit dem Oberoligocän des Pariser Beckens und unserem Cyrenenmergel besteht eine sehr zu beachtende Analogie. Die dortigen Schichten von Ormoy bei Paris sind nämlich u. a. charakterisiert durch *Cerithium (Potamides) plicatum* var. *Galeotti*, *Cerithium (Potamides) Lamarcki*, *Murex conspicuus*, *Cardita Bazina*, *Cytherea incrassata*, also Arten, die auch unseren Cyrenenmergel auszeichnen, mit Ausnahme der *Cardita Bazina*; auch *Bulla turgidula* Desh. ist u. a. beiden Bildungen gemeinsam, ebenso die schon erwähnte *Avicula stampinensis* Desh.

Dazu kommt noch, daß im Mainzer Becken *Anthracotherium magnum* in jüngeren Schichten als der Cyrenenmergel noch nicht gefunden wurde, was mit unserer Annahme eines oberoligocänen Alters sehr wohl in Einklang steht.

Helix Ramondi Noul., *Cyclostoma antiquum* Brongt. und andere aus dem Calcaire blanc de l'Agenais von Dollfus angegebene Formen sind aus unserem Cyrenenmergel, in den überhaupt wenig Landschnecken (bzw. Binnenmollusken) eingeschwemmt wurden, nicht bekannt, wohl aber aus dem Cerithienkalk. Auf diese Tatsache hin den Cerithienkalk und sogar den Hydrobienkalk ins Oligocän stellen zu wollen, ist zunächst nicht zulässig in Anbetracht aller anderen Tatsachen, die hier zwar nur skizzenhaft wiedergegeben werden können, jedoch meiner Auffassung nach unbedingt zur Nachprüfung auffordern, ob nicht doch der Cyrenenmergel i. e. S. statt mittel-, oberoligocän, und der Cerithienkalk statt oberoligocän, untermiocän ist. Das letztere dürfte durch die nun folgenden Ausführungen mit hinreichender Sicherheit wahrscheinlch gemacht werden.

3. Vergleich der Cerithienkalkstufe mit dem Aquitanien Südwestfrankreichs.

Wäre in der Tat die geltende Ansicht vom Alter des Cerithienkalks richtig, so wäre immerhin eine gewisse Analogie mit dem Oberoligocän von Kassel zu erwarten, dessen Fauna jedoch in der unseres Cyrenenmergels, wie gezeigt, ihr Äquivalent hat. Ganz und gar müßte diese

Analogie zum Vorschein kommen, wenn die Steuersche Ansicht richtig wäre, daß zur Zeit der Ablagerung des Cerithienkalkes eine Verbindung mit dem Oberoligocänmeer des Nordens bestanden hätte und daß sogar von dort Salzwasser dem Mainzer Becken zugeflossen wäre. Denn erstens ist die Fauna des Cerithienkalkes in ihrem ganzen Habitus von der oberoligocänen Fauna Norddeutschlands so sehr verschieden und weist so überzeugend auf eine aquitanische Herkunft hin, daß selbst bei Annahme eines oberoligocänen Alters des Cerithienkalks an eine Meeresverbindung mit dem Kasseler Oligocänmeer kaum zu denken ist. In diesem letzteren Punkte, d. h. über die Unwahrscheinlichkeit einer Verbindung nach Norden, stimmen mir nach brieflichen Mitteilungen die Herren v. Koenen und Boettger vollständig bei. Dagegen glaube ich, daß zur Zeit unseres Cyrenenmergels eine Verbindung mit dem Oberoligocänmeer von Kassel bestand [1]).

Zweitens entspricht aber der Cerithienkalk seiner ganzen Meeresfauna nach dem untermiocänen Aquitanien der Bordeaux-Gegend, soweit bei dem verschiedenen Charakter beider Bildungen (dort rein marin, bei uns vorwiegend brackisch, mit mehr marinem Charakter an der Basis) ein nur beschränkter Vergleich möglich ist.

Für das untermiocäne Aquitanien gibt Dollfus [2]) folgendes typische Profil Mayers aus der Umgebung von Saucats; dort lagert über dem Oligocän:

I. Marne grise et bleue avec sable fin blanchâtre renfermant:

Cerithium resectum	*Turritella Desmaresti*
— *plicatum*	*Lucina scopulorum*
— *margaritaceum*	*Cyrena convexa*
— *calculosum*	*Cytherea undata.*

1) Man vergleiche hierzu auch: Schottler, Cyrenenmergel und jüngeres Tertiär bei Wieseck, Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde u. d. Großh. Geol. Landesanstalt für 1909, Darmstadt 1910, S. 68 u. ff.

2) Essai sur l'étage aquitanien, a. a. O. S. 3—5.

II. Sable jaune ou brunâtre avec quelques nodules concrétionnés siliceux.

Corbula revoluta (*brevis*)	*Cytherea undata*
Lucina columbella (*minor*)	*Lucina undata*
— *dentata* (*major*)	etc. . . .

III. Série mélangée de marnes sableuses de couleurs variées ayant un peu l'aspect d'une molasse ossifère:

Cerithium plicatum	*Turritella Desmaresti*
— *calculosum*	*Lucina dentata*
Grateloupia aquitanica	— *scopulorum*
Ostrea cyathula	*Polypiers, Echinides.*

IV. Couche fluvio-marine sableuse ou marneuse:

Cerithium plicatum	*Psammobia aquitanica*
— *margaritaceum*	*Cyrena convexa*
— *resectum*	*Cytherea undata*
Lucina dentata	*Ostrea cyathula.*
Dreissensia Basteroti	

V. Calcaire d'eau douce assez riche en Planorbes et Limnées.

VI. Sable calcareux marin, dit sable de Lariey avec riche faune caractéristique:

Lithodomus saucatsensis	*Calyptraea chinensis*
Corbula revoluta (*brevis*)	— *subtrochiformis*
Tellina planata (*misera*)	*Turritella turris* (*minor*)
Lutraria sanna	— *cathedralis* (*minor*)
Cytherea undata	*Trochus sublaevigatus*
— *Deshayesi*	*Natica helicina* (*semiclausa*)
Lucina scorpulorum	— *helicina* (*aperta*)
Cardita hippopoea	*Nerita picta* (*Ferussaci*)
Chama asparella	*Pirula Lainei*
Arca barbata	*Buccinum baccatum*
— *cardiiformis*	— *duplicatum*
Pecten pusio (*multistriatus*)	*Oliva clavula*
Ostrea cyathula	*Cerithium* pl. sp.
— *aquitanica*	*Cyrena convexa.*

Dans une couchette régnant à la partie supérieur on rencontre spécialement des Potamides et les espèces suivantes:

Cerithium plicatum
— *inconstans*
— *margaritaceum*
— *resectum*
— *pupiforme*
Cerithium corrugatum
Pyramidella mitrula
Cyrena convexa
Lucina dentata.

VII. Argile blanchâtre, sableuse, pétrie de Mytilus aquitanicus Mayer (M. antiquorum Bast.), couche peu épaisse qui passe à un calcaire lacustre renfermant avec assez d'abondance des Limnées et des Planorbes et qui passe latéralement au calcaire gris de l'Agenais.

Über diesem Aquitanien (unterem Untermiocän) folgt das Burdigalien (oberes Untermiocän), das ursprünglich von K. Mayer als „Mayencien" bezeichnet wurde und eine dem Aquitanien gegenüber neue Fauna enthält.

Von den zwischen dem Aquitanien und unserem Cerithienkalk gemeinsamen Formen nenne ich hier nur folgende Arten, lediglich um die sehr nahe und nicht zu übersehende Verwandtschaft der beiden Bildungen darzutun. Paläontologische Spezialuntersuchungen darüber hoffe ich später veröffentlichen zu können. Der nachstehende Vergleich beschränkt sich daher, ebenso wie vorher bei der Betrachtung der Cyrenenmergelfauna, nur auf die häufigsten Arten. Es soll also kein Anspruch auf eine gewisse Vollständigkeit gemacht werden. Jedoch glaube ich damit hinreichend beweisen zu können, daß meine, bzw. Sandbergers Ansicht nicht unbegründet ist und daß man sich vor allem nicht ohne sorgfältige Prüfung darüber hinwegsetzen darf, um einigen weniger stichhaltigen Gründen den Vorzug zu geben. Gemeinsam sind u. a.:

Cerithium (*Tympanotomus*) *submargaritaceum* d'Orb.; wichtig für das Aquitanien und auch für den Cerithienkalk.

Cerithium (*Tympanotomus*) *margaritaceum* Brocchi; im Aquitanien weniger häufig wie die erste Art, dagegen hauptsächlich im Oberoligocän Südfrankreichs verbreitet, ähnlich wie bei uns im Cyrenenmergel, wo sie eine der charakteristischen Formen ist. In den Cerithien-

schichten ist verwandt mit dieser Art das *Cerithium conicum* Boettg., ist jedoch bereits jünger.

Die beiden erstgenannten Cerithien haben eine reiche Entwicklung in den Grenzschichten von Oligocän und Miocän. Dabei hat *Cerithium margaritaceum* einen älteren (oligocänen), *Cerithium submargaritaceum* aber einen etwas jüngeren (untermiocänen) Charakter.

Cerithium (*Potamides*) *Lamarcki* Brongt. ist für das französische Oberoligocän eine wichtige Leitform, reicht jedoch bei Bordeaux wahrscheinlich bis in das obere Aquitanien hinauf. Im Mainzer Becken ist diese Art in analoger Weise verbreitet, da sie eine der häufigsten Formen des Cyrenenmergels ist und auch in den Cerithienkalk hinaufreicht.

Cerithium (*Potamides*) *plicatum* Brongt. var. *pustulata* kommt nach direktem Vergleich durch Sandberger, der die Exemplare von Michaud erhalten hatte, auch bei St. Avit (Bordeaux) im falun jaune vor und zeigt auch mit anderen typisch miocänen Formen die nächste Verwandtschaft. Auch die als var. typus bezeichnete Form hat der Cerithienkalk mit dem Aquitanien gemein.

Cerithium (*Tympanotomus*) *conicum* Boettg. ist nach Boettgers Untersuchungen nahe verwandt mit *Cerithium margaritaceum*, das bei uns nicht in die obere Abteilung übergeht, aber in Südwestfrankreich in das Untermiocän hinaufreicht.

Cerithium (*Potamides*) *Rahti* A. Braun, bei uns auf die unteren Cerithienschichten beschränkt, ist nach Sandberger dem *Cerithium Duboisi* Hoernes am ähnlichsten, das ebenfalls im Aquitanien vorhanden ist, jedoch schon in dem südwestfranzösischen Oberoligocän auftritt, aber andererseits auch in das obere Untermiocän (Burdigalien) und sogar in das Mittelmiocän (Falun de Touraine = Helvétien) hinaufreicht. Mit Recht sagt daher Sandberger, daß es nachgewiesen ist, daß unser *Cerithium Rahti* zu einer echt miocänen Gruppe gehört.

Ebenso wird man Sandberger nur beistimmen

können, wenn er sagt, daß die gemeinsten Cerithien unserer Cerithienkalkstufe den Formen aus den meerischen Miocänbildungen von Bordeaux, Wien und der Touraine entsprechen. Dann sagt Sandberger: „Dies ist ein in geologischer Beziehung sehr interessantes Resultat, welches geeignet erscheint, die von mir 1853 (Das Mainzer Becken und seine Stellung im geologischen Systeme S. 69, 89 usw.) ausgesprochene Behauptung zu stützen, daß man den Landschnecken- und Cerithienkalk schon zu den echten Miocänbildungen zählen müsse."

Cytherea incrassata Sow., die aus der unteren Abteilung des Mainzer Tertiärs in den Cerithienkalk hinaufreicht und bei Hochheim so häufig ist, gehört auch in Südwestfrankreich zu den Formen, die aus dem Oligocän in das Miocän hinaufreichen.

Perna Sandbergeri Desh. geht ebenfalls in der Bordeaux-Gegend aus dem Oligocän in das Aquitanien hinauf. Dollfus bezieht die Form des dortigen Untermiocäns auf *P. Sandbergeri* Desh. in Hoernes, Foss. Moll. Taf. 54, Fig. 4, oder *Perna Soldani* Desh. und sagt dann: „à comparer l'espèce du bassin de Mayence, avec celle de Vienne et d'Italie." Ich erwähne das deshalb, weil die Perna von Hochheim wahrscheinlich nicht *P. Sandbergeri* ist, wie schon Ludwig und Grooß bemerkt haben, sondern *P. Soldani*. Eine Spezialuntersuchung, die diese Fragen berührt, ist in einiger Zeit von Herrn Apotheker Koks zu erwarten. Jedenfalls ist anzunehmen, daß die *Perna* unseres unteren Cerithienkalks mit der im Untermiocän Südwestfrankreichs vorhandenen Art am nächsten verwandt, wenn nicht gar identisch ist.

Mytilus Faujasi Brongt. wird auch aus dem Aquitanien von Sandberger zitiert, der auch gleichzeitig vermutet, daß diese Art mit *Mytilus aquitanicus* identisch sei. Boettger und Kinkelin halten jedoch beide Arten auseinander.

Mytilus aquitanicus Mayer ist aus dem Cerithienkalk der Frankfurter Gegend mehrfach bekannt geworden

und scheint mir im Verein mit den vielen anderen Tatsachen sehr geeignet, die Identität des Cerithienkalks mit dem Aquitanien darzutun, zumal er nach Dollfus nicht im französischen Oberoligocän (ehemaliges Stampien supérieur) vorkommt und auch eine typisch miocäne Art zu sein scheint.

Neritina picta Fér. Sandberger erwähnt, daß diese Art aus den marinen Cerithiensanden von Kleinkarben in ganz denselben Varietäten vorkommt, die Grateloup von St. Paul abbildet. Es ist noch näher zu untersuchen, ob unsere Art mit *Neritina Ferussaci* Recl., die im Aquitanien weit verbreitet ist, identisch ist.

Dorsanum laticosta Sdbg. (früher *Nassa laticosta* Sdbg.) ist nach Sandberger direkt zu vergleichen mit den im Aquitanien so reichlich vorhandenen *Dorsanum duplicatum* Sow.[1]) und *Dorsanum baccatum* Bast. Unsere Art ist zwar selten (bei Kleinkarben in mehreren Exemplaren gefunden, auch von Oppenheim bekannt), aber höchst wichtig, da die ihr am nächsten verwandten Arten im südwestlichen Frankreich für das dortige Aquitanien große Bedeutung haben, in dem dortigen Oberoligocän nicht bekannt sind, jedoch andererseits bis zum Burdigalien hinaufreichen.

Bedeutungsvoll ist, daß die drei folgenden Hydrobien auch im Aquitanien vorhanden sind:

Hydrobia ventrosa Montf., die durch das ganze Miocän hindurchgeht und noch heute lebt.

Hydrobia inflata Fauj.

Hydrobia aturensis Noul. Diese Art, die z. B. im Hochheimer Cerithienkalk reichlich vertreten ist, kommt in Frankreich auch im oberen Untermiocän (Burdigalien) vor.

Das sind Formen, die im Mainzer Becken eine große Rolle spielen. Als Gesamtergebnis unserer Betrachtung ergibt sich sonach die Tatsache, daß der Cerithienkalk

---

1) Nach Dollfus identisch mit *D. ancillarioeformis* Grat.

eine Reihe sehr wichtiger mariner Formen und die meisten der in großen Mengen auftretenden Brackwasserbewohner mit dem Aquitanien gemein hat. Da andererseits der Cyrenenmergel i. e. S. oberoligocän ist, scheint es mir empfehlenswert, den Cerithienkalk wieder in das untere Miocän zu stellen, da die Gründe für ein oberoligocänes Alter in Anbetracht der angeführten Tatsachen bei weitem nicht ausreichend sein dürften.

Besonders bemerkenswert ist, daß im Cerithienkalk Formen auftreten, die im Oberoligocän Südfrankreichs noch nicht vorhanden sind, also typisch aquitanischen Charakter haben. Wäre die Altersbestimmung des Cerithienkalkes als oberoligocän richtig, so entstände der Widerspruch, daß diese Formen im Mainzer Becken früher vorhanden gewesen wären wie im Aquitanien des südlichen Frankreichs. Das aber läuft allen unseren Anschauungen über die Herkunft der aquitanischen Fauna entgegen.

Andererseits muß aber auch hervorgehoben werden, daß wohl eine Reihe oberoligocäner Formen im Cerithienkalk vorkommt. Da ist es von Wichtigkeit festzustellen, daß, wie wir gesehen haben, die Mehrzahl eben dieser Formen, die namentlich zu den Brackwasserbewohnern gehören, auch in das Aquitanien hinaufreichen, so daß aus ihrem Vorkommen auf ein oberoligocänes Alter des Cerithienkalks zu schließen, nicht stichhaltig erscheint, zumal die Brackwasserbewohner, zu denen die oligocänen Formen des Cerithienkalks gehören, gerade im Meer des Mainzer Beckens die Hauptmasse der Fauna bildeten, während Südwestfrankreichs Untermiocänmeer ganz überwiegend von marinen Arten besiedelt war.

Auch das Vorkommen der *Helix Ramondi* und zahlreicher anderer in ihrem Gefolge auftretender Landschnecken im Cerithienkalk kann nicht ohne weiteres als Beweis für ein oberoligocänes Alter gelten. Es sind dies Arten, die im Calcaire blanc de l'Agenais vorkommen, der früher dem Aquitanien angeschlossen wurde, jetzt aber von Dollfus abgetrennt wird und zusammen mit der Molasse de l'Age-

nais das Oberoligocän (Kasselien) Südwestfrankreichs bildet. Vor allem ist hier zu beachten, dass *Helix Ramondi* bei uns im allgemeinen nicht häufig gefunden wird und daß andererseits eine Anzahl der mit ihr zusammen im Landschneckenkalk und den höheren Schichten vorkommenden Arten nicht nur in dem jetzt als oberoligocän geltenden Calcaire blanc de l'Agenais auftreten, sondern auch in dem untermiocänen Calcaire gris de l'Agenais, der sogar einen höheren Horizont in der Schichtfolge des Aquitanien einnimmt.

Auch aus Überlegungen allgemeiner Natur scheint es verständlich zu sein, wenn Landschnecken nicht immer mit derselben Schärfe als Leitversteinerungen zur Horizontierung isolierter und weit entfernter Tertiärablagerungen verwendet werden können wie die Meeresconchylien, und zwar in gewissen Fällen dann nicht den Vorzug verdienen, wenn die Meeresconchylien eine so weitgehende Analogie zeigen, wie das bei dem Aquitanien und dem Cerithienkalk der Fall ist. In solchen Fällen muß mit dem Gedanken gerechnet werden, daß die Tierwelt des Meeres unter Umständen eher auf geologische Veränderungen allgemeinerer Natur, die doch das eigentliche Wesen und den inneren Grund der Formationsgrenzen ausmachen, reagiert als die Landschneckenfauna, die andererseits für klimatische Unterschiede und Veränderungen sehr empfindlich ist.

Wenn z. B. durch kontinentale Niveauverschiebungen der Zusammenhang eines Meeresteiles mit dem offenen Ozean auch nur teilweise aufgehoben oder andererseits durch Senkungen wiederhergestellt wird und sich dadurch Tiefenverhältnisse, Temperatur, Salzgehalt und andere Lebensbedingungen für die Meeresbewohner in einschneidender Weise ändern, müssen auch Veränderungen in der marinen Tierwelt vor sich gehen. Dagegen können diese Niveauverschiebungen, die ja gar nicht bedeutend zu sein brauchen, unter besondern Umständen ohne jede tiefere Bedeutung für die Landbewohner sein. Die Landschnecken-

fauna kann also unter denselben äußeren Bedingungen weiterleben, während der Charakter der Meeresbewohner sich zu ändern gezwungen ist. Damit möchte ich nur zeigen, daß in Wirklichkeit die Verhältnisse weit verwickelter sein können, als daß man auf Grund eines Teiles der Landschneckenfauna des Cerithienkalkes diesen für oberoligocän halten darf, während die meiner Ansicht nach für weit auseinander liegende Tertiärablagerungen wichtigeren Meeresconchylien bereits einen aquitanischen (untermiocänen) Charakter angenommen haben und zudem in der Landschneckenfauna auch im Miocän (Aquitanien supérieur) wiederauftretende Arten beobachtet sind.

Man wird mir entgegenhalten, daß der Horizont der *Helix Ramondi* nach oben scharf begrenzt ist und diese Form in Südwestfrankreich nicht in das Aquitanien hinaufreicht, so daß man mit Recht überall da Oberoligocän annehmen darf, wo *Helix Ramondi* und die anderen für diesen Horizont so wichtigen Landschnecken sich zeigen. Wenn das für Südwestfrankreich zutrifft, ist es erklärlich, da dort das Aquitanien mit einer scharfen Transgression einsetzt. Nebenbei muß aber mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß *Helix Ramondi* in anderen Gebieten weiterlebte. Und in der Tat sagt Dollfus selbst: „D'autre part l'*Helix Ramondi* paraît avoir survécu localement dans la region, car on connaît dans le calcaire de Sansan[1]) une variété très voisine qui a reçu le nom de *H. eulata* Bourguignat et qui a été indiquée par d'autres auteurs comme voisine du *H. Corduensis*, ou même identificée avec *H. Ramondi*[2]).“

---

1) Also im „Burdigalien“ (= oberem Untermiocän). Vor dem Erscheinen der für die allgemeine Klassifikation des Tertiärs so sehr klärenden Arbeit von Dollfus wurde diese Stufe im allgemeinen als Basis des Untermiocäns angenommen, während, wie wir jetzt endgültig wissen, das Aquitanien als Basis dieser Tertiärabteilung zu gelten hat.

2) Essai a. a. O. S. 90.

Man müsste also zunächst erst nachweisen, dass *Helix Ramondi* nirgends die Oligocän-Miocängrenze überschreitet. Erst dann kann man aus ihrem Auftreten mit Sicherheit auf ein oberoligocänes Alter schließen; andernfalls liegt, wenn diese Vorbedingung nicht erfüllt ist, die Gefahr eines Fehlschlusses nahe, erst recht dann, wenn wichtige Tatsachen eine andere Deutung sehr wahrscheinlich machen.

Mainz, im Juli 1910.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Mordziol Carl

Artikel/Article: Untersuchungen über die Lage der Oligocän-Miocängrenze im Mainzer Becken. (Vorläufige Mitteilungen.) 237-266