

Ueber Meeressand und Septarienthon.

Von

Dr. **A. ANDREAE** in Heidelberg.

Da die Frage, ob unser südwestdeutscher Septarienthon und unser Meeressand nur verschiedenartige Faciesausbildungen oder wirklich verschiedenartige Bildungen darstellen, immer noch nicht völlig geklärt zu sein scheint, so dürfte es vielleicht von Interesse sein, einige bemerkenswerthe, bei dem Studium des elsässischen Tertiärs gemachte, dieses Verhältniss betreffende Beobachtungen zusammenzustellen und einige genauere Daten über das schon öfters erwähnte interessante Profil von Flonheim in Rheinhessen mitzutheilen.

Im Ober-Elsass liess sich namentlich an den Stellen, wo der Septarienthon in der Facies der Fischechiefer auftritt, seine Selbständigkeit gegenüber dem Meeressand und sein jüngerer Alter gut nachweisen. Von besonderem Interesse war das Profil von Altkirch-Hirzbach¹, wo der als feiner blaugrauer Mergel entwickelte Meeressand von Fischechiefern bedeckt wird. Eine andere Mergelfacies des Meeressandes, in welcher ein schmaler Sandstreifen mit der typischen Meeressandfauna eingelagert ist, fand sich bei Dammerkirch² unweit Altkirch. Bei Brislach³ im Kanton Solothurn treten ebenfalls Meeressand und Fischechiefer zusammen auf. Schwieriger werden die Verhältnisse, wenn wir, diese südlichen Punkte verlassend, weiter nördlich in der Oberrheinebene nach

1. cf. Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Loth., Bd. II. H 3, p. 165 u. p. 249.

2. l. c. p. 180.

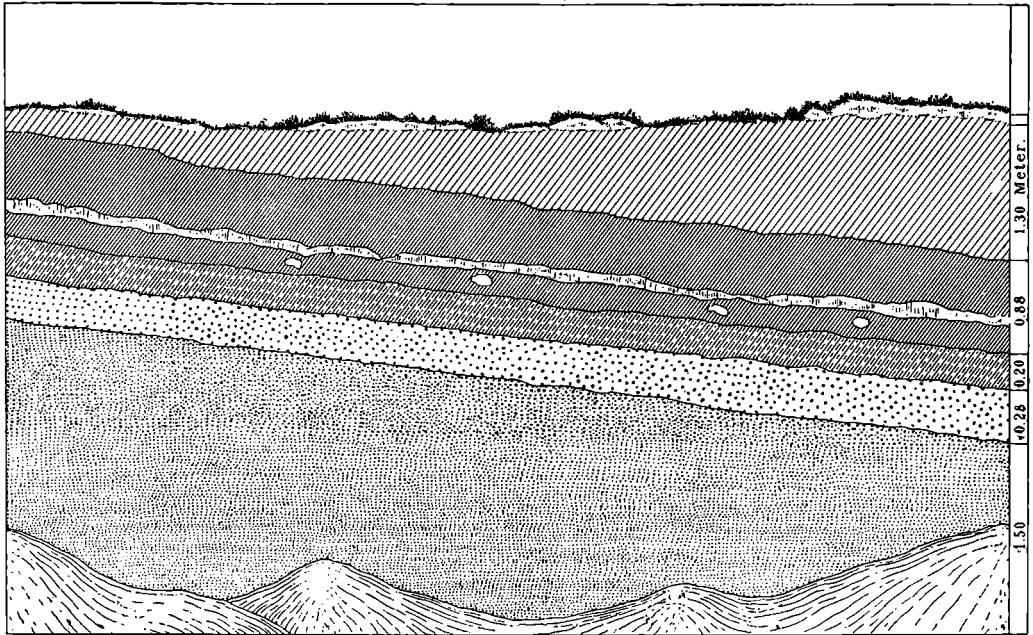
3. l. c. p. 251.

geeigneten Aufschlüssen suchen; doch scheint auch hier nicht ganz die mergelige Facies des Meeressandes zu fehlen und dürften vor allem die obersten grauen nach Lagerung und Beschaffenheit mit Altkirch ganz identen Mergel von Schwabweiler, welche noch nicht sehr reichliche Foraminiferen enthalten, als solche zu betrachten sein. Ein anderer Punkt, an welchem sehr deutlich Meeressandmergel wechselnd mit, ja sogar überlagert von echten aus eisen-schüssigem Quarzsand bestehenden Schichten auftreten, und wo beide Gebilde eine überaus reiche und interessante Fauna enthalten, findet sich bei Grosssachsen zwischen Heidelberg und Weinheim an der Bergstrasse.¹

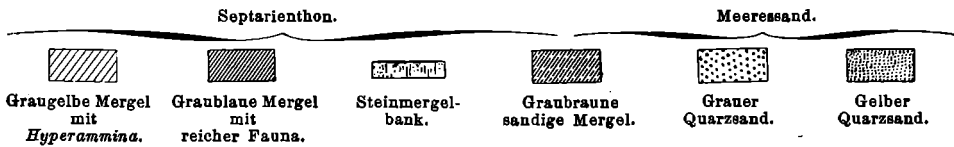
Im Mainzer Becken ist mir bisher mit Sicherheit keine mergelige Ausbildung des Meeressandes bekannt, hingegen kennt man hier eine Anzahl von Fundorten, an welchen Ueberlagerung von Septarienthon auf Meeressand entweder direct zu sehen ist oder doch wenigstens durch die ganzen Lagerungsverhältnisse sehr wahrscheinlich gemacht wird. So erwähnt LEPSIUS (Das Mainzer Becken 1883 p. 73) folgende drei Orte Alzey, Flonheim und Hackenheim, an welchen direct concordante Ueberlagerung zu sehen ist, wie ich mich selbst sehr gut überzeugen konnte. Es werden jedoch von diesen Orten keine genaueren Profile gegeben, noch irgend ein Septarienthonfossil von denselben erwähnt. Bei der grossen petrographischen Aehnlichkeit vieler Mergel und Thone unter einander, die sich an anderen Orten finden und zum Theil zum Septarienthon, Meeressand-Mergel oder sogar Cyrenenmergel gehören können, erschien es mir der Mühe werth, diese Thone einmal auf ihre Fossilien, besonders Foraminiferen, zu untersuchen. Letztere fehlen selten im Septarienthon und gestatten auch bei genügender Anzahl die Unterscheidung von Meeressand, Septarienthon und Cyrenenmergel. Schon vor Jahren schlemmte ich daher die Septarienthone von Alzey, namentlich vom Homberg, wo sie auf Meeressand liegen, fand jedoch eine so sparsame und nicht zur Unterscheidung geeignete Fauna, dass ich den Gegenstand zunächst

1. Die von einem meiner Schüler, Herrn Futterer, unternommene Untersuchung der Fauna von Grosssachsen wird wohl in nicht zu langer Zeit zur Publikation gelangen können.

fallen liess. Im vorigen Sommer wurde ich von Herrn LAUTERBACH in Sachsenhausen zuerst wieder auf denselben hingewiesen, nachdem dieser einen grossen Foraminiferenreichthum bei Flonheim entdeckt hatte. Genauere Untersuchungen an Ort und Stelle ergaben mir nachstehendes Profil, welches möglichst erschöpfend in allen seinen Theilen auf seine Foraminiferenfauna untersucht wurde.



Septarienthon auf Meeressand, Sandgrube unweit des Bahnhofes von Flonheim, Rheinhessen.



Als Liegendes sehen wir in diesem Profil den Meeressand und zwar als einen gelbweissen, etwas eisenschüssigen, ziemlich feinen Quarzsand, welcher grade in diesem Bruch auch reichliche *Lamna*- und *Halitherien*reste¹ geliefert hat; in einem benachbarten

1. Ausser *Halitherium Schinzi* KAVP. fand sich noch bei Flonheim *Anthracotherium magnum* Cuv., *Rhinoceros* sp., sowie ein *Pterodon* nov. sp., dessen Beschreibung bald an anderem Orte folgen wird.

Bruch, wo der Septarienthon fehlt, enthielt der gleiche Sand eine schmale kalkige Schicht, ganz erfüllt von *Pectunculus obovatus*, *Ostrea callifera*, *Chama exogyra*, Perlen, Balanophyllien etc., also der typischen Weinheimer Fauna. Als Abschluss des Sandes erscheint oben ein Streifen von gröberem, grauem, wie es scheint, fossillereem Quarzsand. Hiertüber folgt eine schmale Zone von graubraunem, blättrigem und sandigem Mergel, der den Beginn der Thonfacies anzeigt; der Kalkgehalt ist noch sehr gering, der Schlemmrückstand zeigt viel Sand, einige Melaphyr- und Chalcedonbröckchen, doch noch keine Foraminiferen. Alsdann folgt 88 cm mächtig ein feiner, harter, graublauer kalkiger Mergel; er enthält eine 5—6 cm messende Steinmergelbank und einzelne septarianartige Concretionen. Dieser Mergel umschliesst in sehr grosser Menge Foraminiferen, d. h. die Individuenzahl ist eine enorme, obwohl die Artenzahl beschränkt erscheint. Um einen Begriff von der Foraminiferenmenge zu geben, mag erwähnt werden, dass nach Zählung und Berechnung ein Cubikmeter dieses Mergels über 212 Millionen Foraminiferen enthält. Ein Cubikdecimeter Mergel, der 2,24 kg wiegt, hinterlässt eine Schlemmprobe von 18,14 g, und $\frac{1}{10}$ g dieser Schlemmprobe enthält etwa 1180 Foraminiferen, was in diesem speciellen Fall um so weniger zu verwundern ist, als fast alle hier vorkommenden Arten ziemlich kleine Formen sind.¹ Es folgt die Liste der in obiger Schicht gefundenen Arten:²

1. *Hyperammia Flonheimensis* n. sp. s.
2. *Ammodiscus* sp. ss.
3. *Textularia* [*Plecanium*] *carinata* D'ORB. h.
4. *Bolivina Beyrichi* Rss. typ. u. var. *carinata* Rss. hh.
5. *Cassidulina crassa* D'ORB. (= *oblonga* Rss.). . . s.

1. Da die Proben etwa zu $\frac{2}{3}$ aus Sand und zu $\frac{1}{3}$ aus Foraminiferen bestehen, so würde das mittlere Gewicht einer Foraminifere hier annähernd nicht ganz 0,00003 g betragen.

2. Ausser den Foraminiferen fanden sich in der Schlemmprobe kleine *Lamna*-Zähne, Fischschuppenreste, ihrer Skulptur nach wohl zu *Meletta* gehörig, und kleine Stacheln, wie sie auch anderwärts im Septarienthon häufig sind; der Vergleich mit lebenden Formen ergab, dass sie jedenfalls Spatangiden angehören. Ein mangelhaft erhaltener Körper eines Spatangiden fand sich im Septarienthon von Lobsann.

6. *Lagena apiculata* Rss. ss.
 7. — *laevis* MONTAG. (= *vulgaris* [WILL.]
 Rss. typ.) ss.
 8. — *gracilis* WILL. ss.
 9. — *hexagona* WILL. sp. (= *geometrica* Rss.) ss.
 10. *Nodosaria Ewaldi* Rss. hb.
 11. — *conspurcata* Rss. (Formen wie bei
 Offenbach)¹ s.
 12. — [*Dentalina*] *capitata* BOLL. s.
 13. — [*Dentalina*] cf. *approximata* Rss.
 (Fragment) ss.
 14. — [*Dentalina*] *soluta* Rss. typ. s.
 15. — [*Dentalina*] *retrorsa* Rss. ss.
 16. — [*Glandulina*] *laevigata* D'ORB. ns.
 17. *Cristellaria conferta* Rss. ss.
 18. — *vaginalis* Rss. s.
 19. — cf. *Boettgeri* Rss. ss.
 20. — *Hauerina* d'ORB. (= *lituiformis* Rss.) ss.
 21. — *Gerlachi* Rss. s.
 22. — *depauperata* Rss. ss.
 23. — [*Robulina*] *articulata* Rss. ss.
 24. — [*Robulina*] *concinna* Rss. nebst var. s.
 25. — [*Robulina*] *inornata* D'ORB. s.
 26. *Polymorphina* [*Guttulina*] *problema* D'ORB. nebst
 var. *deltoides* Rss. ns.
 27. *Polymorphina* [*Guttulina*] *lanceolata* Rss. (dar-
 unter Formen, welche sich der *P. sororia* Rss.
 nähern) ns.
 28. *Globigerina bulloides* D'ORB. nebst var. hb.
 29. *Pullenia sphaeroides* D'ORB. sp. (= *bulloides* Rss.) ns.
 30. *Pulvinulina pygmaea* v. HANTKE s.
 31. *Truncatulina Weinkauffi* Rss. h.
 32. — *amphisyliensis* ANDR. s.
 33. — *Ungeriana* D'ORB. ns.

1. Nach BRADY, Rep. Challenger, Zoology, Foraminifera 1884, p. 507 soll diese Form ident sein mit *N. hispida* D'ORB.; ich zog vor, den REUSS'schen Namen hier noch beizubehalten.

34. *Truncatulina Akneriana* D'ORB. s.
 35. *Rotalia Soldanii* D'ORB., namentlich var. *Girardana* Rss.¹ hh.
 36. *Rotalia* nov. sp., verwandt d. *R. bulimoides* Rss.,
 findet sich auch im Septarienthon des Elsass. s.

Von diesen 36 Arten finden sich 34 im deutschen Septarienthon und die meisten auch noch lebend in unseren Meeren, 6 Arten sind bisher ausschliesslich auf den Septarienthon beschränkt; *Lagena hexagona* WILL., die mir bisher noch nicht aus dem Septarienthon bekannt war, findet sich in den unteroligocänen *Clavulina Szaboi*-Schichten Ungarns, sowie lebend. Die Flonheimer Hyperaminaform glaube ich auch bisher noch nicht anderwärts im Septarienthon gesehen zu haben. Bemerkenswerth ist ferner, dass gerade die gewöhnlichen Varietäten des Septarienthones bei Flonheim wiederkehren, und dass vor allen Dingen die sonst so variablen und schwer zu bestimmenden Cristellarien auffallend genau mit Formen von Offenbach ident sind. Wir dürfen also den Mergel von Flonheim auch aus palaeontologischen Gründen als Septarienthon ansprechen.

Wir haben es bei Flonheim mit einer Nodosarien- und Bolivinenfacies zu thun, in der auch Rotalien und Globigerinen massenhaft auftreten, und die in mancher Hinsicht an diejenige von Heiligenstein im Unter-Elsass erinnert.² Sichere Schlüsse auf die Tiefenverhältnisse zu machen, gestattet wohl kaum die obige kleine Fauna, da die noch jetzt lebend vorkommenden Formen derselben zu wenig für bestimmte Zonen charakteristisch sind und meist in sehr verschiedenen Tiefen sich finden; im Allgemeinen scheint jedoch unsere Fauna nicht für sehr grosse Tiefe zu sprechen, da verschiedene ihr angehörige Formen bisher lebend niemals in sehr tiefem Wasser gesammelt wurden.

Ueber dem foraminiferenreichen Mergel folgt in dem Profil, ziemlich scharf getrennt, ein sehr ähnlicher, ebenfalls harter kal-

1. BRADY l. c. p. 706 vereinigt wohl mit Recht *R. Soldanii* D'ORB. und *R. Girardana* Rss.; die besonders hohen typischen *Girardana*-Formen, die bei Flonheim, wie meist im Septarienthon, überwiegen, könnten jedoch als Varietät beibehalten werden.

2. cf. Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Bd. II. H. 3, p. 223.

kiger Mergel, der sich nur durch seine mehr graugelbe Farbe auszeichnet. — Diese Aenderung der Farbe ist nicht etwa, wie in so vielen anderen Fällen, eine durch die oberflächliche Verwitterung und Oxydation bedingte Erscheinung. Dies lehrt schon die Betrachtung unseres Profiles, welches zeigt, dass die Mächtigkeit dieses graugelben Mergels unabhängig ist von der Gestalt und dem Verlauf der Erdoberfläche. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird bestätigt durch die mikroskopische Untersuchung. Dieser Mergel zeigt nämlich nichts mehr, oder höchstens Spuren, von der vorhin beschriebenen reichen Foraminiferenfauna, die kalkschaligen Formen sind recht selten, und es finden sich in Menge agglutinirte Arten.¹

Die hier auftretenden häufigen Agglutinantien sind vor allem eine zu den *Rhabdammininae* gehörige Form, die ich zu der Gattung *Hyperammina* stelle. Es sind kleine, ziemlich fein agglutinirte, meist gerade, seltener etwas gebogene Stäbchen von 1,5—2,5 mm Länge und 0,2 mm Breite. Der Querschnitt ist elliptisch, d. h. die Stäbchen sind ein wenig comprimirt. Bei guter Erhaltung sind sie am einen Ende offen, ohne wesentlich verengerte Mündung, am anderen geschlossen, und zwar ist das geschlossene Ende nicht wie gewöhnlich kugelig verdickt. Sie sind aufgebaut aus feinen Sandkörnchen mit kalkigem Cement; der mittlere Hohlraum ist von Brauneisen erfüllt. Ich möchte diese Form nicht mit einer der bekannten Arten identificiren, obwohl sie der viel grösseren recenten *H. elongata* BRADY gleicht, aber am unteren Ende spitzer ist als diese. Speciesbestimmung hat bei derartig einfachen Gehäusen ihr Missliches und selbst eine Abbildung macht das Wiedererkennen nicht immer möglich. Es mag der Name *H. Flonheimensis* zur Unterscheidung dienen. Neben dieser massenhaft vorkommenden *Hyperammina* findet sich ebenfalls häufig ein *Haplophragmium*; dasselbe ist sehr unregelmässig, bischofsstabförmig, seitlich plattgedrückt

1. Der Einwand, dass auch hier die perforirten kalkschaligen Formen durch die Verwitterung zerstört worden seien, ist nicht stichhaltig, weil einerseits die oben genannten agglutinirten Formen kalkiges Cement und viele Kalkkörner enthalten, und zweitens dieselben Formen in den tieferen, graublauen Mergeln fehlen oder selten sind, und die hier vorkommenden häufigen Agglutinantien, wie *Plecanium*, ihrerseits oben so gut wie ganz fehlen.

und erreicht bis 1,7 mm Länge und 0,6 mm Breite. Es baut sein Gehäuse aus groben hellen, oft kalkigen Körnern auf und dürfte wohl auch eine nov. sp. aus der Verwandtschaft des ebenfalls sehr flachen lebenden *Haplophragmium foliaceum* BRADY sein. — Wir haben also hier den Fall eines abrupten Wechsels in der Fauna ohne merkliche petrographische Aenderung. Da von der oben genannten Fauna wohl nur die Globigerinen pelagisch lebten¹, so würde in diesem Falle die Annahme einer Veränderung oberflächlicher Meeresströmungen den Faunenwechsel nicht genügend erklären können; es müssen auch die Bedingungen auf dem Meeresgrund andere geworden sein, und das Vorherrschen von *Hyperammina* deutet vielleicht auf grössere Tiefe hin.

Ein derartig schneller Wechsel in der Foraminiferenfauna war mir von Interesse und scheint in unserem Septarienthon, wenigstens ohne merklichen petrographischen Wechsel, nicht häufig vorzukommen; so fand ich z. B. die sehr reiche Fauna der *Ostrea callifera*-Mergel von Hartmannsweiler (Ober-Elsass) in der dortigen grossen Mergelgrube, wo ich dieselbe von Meter zu Meter Abstand untersuchte, im Wesentlichen constant.

Doch kehren wir zur Hauptfrage, die uns beschäftigt, zurück. Es wurde gezeigt, dass im Elsass und in Baden der Meeressand stellenweise in einer Mergelfacies, ähnlich dem Septarienthon, auftritt; ferner wurde bestätigt, dass im Mainzer Becken bei Flonheim über dem Meeressand ein durch seine Fauna gut charakterisirter Mergel liegt, der wirklich zum Septarienthone gehört. Es bliebe jetzt noch übrig, die gewöhnliche Facies des Meeressandes, d. h. Sande, Sandsteine oder Conglomerate für den Septarienthon zu finden. Da der Meeressand das ältere Gebilde ist und der bedeckende Septarienthon das jüngere, da ferner der Septarienthon, der mehr eine Tiefseebildung darstellt, über den in seichterem Wasser abgelagerten Meeressand beträchtlich transgredirt, was häufig zu beobachten ist, so stehen die Verhältnisse für den obigen Nachweis, wie zu erwarten, recht ungünstig. Wohl in den meisten

1. Nur 1—2% der bekannten lebenden Formen sollen eine pelagische Lebensweise führen; von den oben genannten Gattungen könnten nur *Globigerina*, *Pulvinulina* und *Pullenia*? in Betracht kommen. Rep. of the Challng. Exp. Zool. Vol. IX. p. XI.

Fällen mussten die etwaigen Küstenbildungen des Septarienthonmeeres zuerst der Denudation zum Opfer fallen, da diese die maximale Meeresverbreitung bei uns bezeichneten und der darüber folgende Cyrenenmergel nicht weiter transgredirte, sondern sich im Gegentheil zurückzog.

Trotzdem glaube ich auf Bildungen hinweisen zu können, die zeitliche Aequivalente und zugleich Küstenbildungen des Septarienthones sind. Jener Gürtel von oft groben Conglomeraten und Sandsteinen, der längs der Vogesen hinzieht, gehört, wie wir schon früher betont haben und wie sich oft durch die Lagerungsverhältnisse oder durch Fossilfunde beweisen lässt, zumeist zum Meeressand. Wenn wir jedoch solche Conglomerat- und Sandsteinberge finden, die, wie am Florimont und Letzenberg bei Türkheim unweit Colmar, an ihrer Basis Sandsteine mit *Panopaea Herberti*, also Meeressandfossilien, und auf dem Gipfel, wie am Letzenberg, *Mytilus Faujasi* und *Cyrena convexa* führen, oder wenn wir an die Verhältnisse am Bollenberg bei Rufach denken, wo die tieferen Schichten eines solchen Berges in Mergellagen zwischen den Conglomeraten eine eigenthümliche, kleine, den marinen Einfluss bekundende Foraminiferenfauna enthalten, ganz oben aber wieder eine an Cyrenenmergel, ja sogar Cerithienkalk erinnernde Fauna bergen, so können wir uns schwer der Anschauung erwehren, dass gewisse mittlere Partien dieser Conglomerat- und Sandsteinberge vor dem Vogesenhang genau dem Septarienthon entsprechen müssen und die gesuchte sandige Facies desselben sind.

Wir dürfen nun nicht erwarten, in diesen genau die Septarienthon-Leitfossilien, wie etwa die *Leda Deshayesiana* oder die *Nucula Chastelli* zu finden; diese sind eben mehr oder weniger an die tiefere Schlammfacies gebundene Arten und könnten höchstens als grosse Seltenheit einmal eingeschwemmt vorkommen. Ueberhaupt kamen vermuthlich diese beiden Arten von Norden und haben wahrscheinlich nie so weit südlich gereicht. Der Fischschiefer von Flörsheim unweit Mainz enthält noch die *Leda* in Menge, auch fand ich sie bei Lobsann im Unter-Elsass, doch nie weiter südlich, weder im Fischschiefer noch in den lokal stark entwickelten *Ostrea callifera*-Mergeln des Ober-Elsass, die wahr-

scheinlich auch schon eine zur Sandfacies hinneigende Ausbildungsweise des Septarienthones sind, gewissermassen einen Uebergang der Facies darstellen, der auf Küstennähe deutet; hierfür sprechen u. a. die häufigen sehr grossen Austern, die zahlreichen sandig agglutinirenden Foraminiferen, sowie die hier und da sparsam eingelagerten Sandsteinbänke.¹

Wir kennen also Mergel-, Sand- und Conglomeratfacies des Meeressandes sowohl wie des Septarienthones, und es liegt in der Natur der Sache, dass die erste dieser Bildungen bei dem Septarienthon, dem jüngeren transgredirenden Gliede, überwiegen muss, während das Fehlen der weiter südlich vorhandenen Meeressandmergel im Mainzer Becken eben darauf hindeutet, dass wir zur Zeit ihrer Ablagerung dort ein beginnendes, erst hereinbrechendes Meer hatten.

1. So z. B. bei Hartmannsweiler; ich erhielt von hier einzelne Sandsteinpartien mit Algen, und im unteren Theil der Mergelgrube fand man früher gröbere Sandsteinbänke, ja sogar feine Conglomerate.