

I.

Ueber einen auf Tätigkeit mariner Bohrwürmer hinweisenden Block unter den sog. Küstenblocksanden (Konglomeraten) bei Bad Dürkheim.



Der südliche bis südöstliche Teil der Stadt Dürkheim liegt auf einer intensiv braungelb gefärbten Masse von Sand mit Quarzkieseinlagerungen, die nach O zu bis in die Gegend des Westendes des Kurgartens auf festem, felsigen Bundsandstein aufgelagert ist. Letzterer ist im Gegensatz zu ersterer über 50 m mächtigen Aufschüttung lockeren Sandes weisslich gebleicht. Die zur Rede gebrachte Sand- und Kiesmasse ist in ihren feineren Kornlagen undeutlich horizontal geschichtet. Gegen den Anlagerungsrand an den nach dem Gebirge zu d. h. nach SW, W und NW steil aufsteigenden Buntsandsteinuntergrund mehren sich die groben Gerölle, unter welchen eine ausserordentlich grosse Zahl Sandsteingerölle sind, d. h. die von dem nahe anstehenden Buntsandstein selbst stammen. Diese Gerölle sind nicht rundlich, viele davon allerdings nur mässig kanten-abgerundet, aber doch so geglättet, dass man die Tätigkeit heftiger Wasserbewegung bei ihrer Gestaltung nicht erkennen kann.

Neben den Geröllen von Buntsandstein sind durch ihre Zahl, besonders in den höheren Lagen, dunkle bis blauschwarze, dichte, harte Gerölle in allen Grössen auffällig, welche sich als Hornsteine des mittleren Muschelkalkes bestimmen lassen, neben welchen auch andere hellgraue Hornsteine auftreten, die aus den darunterliegenden oberen Trochitenschichten des Wellenkalks ausgewaschen sind und als widerstandsfähigster Gesteinsteil einen

längeren Transport durchmachen konnten, währenddessen die sie ursprünglich einschliessenden, an und für sich schon verwitterten Kalke und Dolomite hierbei völlig zerrieben und verschwemmt sind. Die nächsten dem Hardtrand benachbarten Anstehen der diese Gesteine in Knollen und Bänken führenden erwähnten Formationsabteilungen sind bei Forst (Pechsteinkopf) und Neustadt zu erwähnen; sie haben aber dort so geringe Verbreitung, dass die Herkunft dieser zahllosen Gerölle bei Dürkheim von anderen weiter südlich gelegenen Oertlichkeiten mit stärkerer Ausdehnung der Muschelkalk-Anstehen sehr viel näher liegt, etwa von der Gegend von Albersweiler, Frankweiler nach Weissenburg zu und darüber hinaus. Im Meeressand von Neuleiningen und Battenberg fand ich diese Gerölle nicht mehr.

Neben diesen Geröllen kommen noch rundliche Knollen eines quarzitisierten Sandes vor, auf welche insbesondere P. Kessler in den Mitteilungen der Geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen VII aufmerksam macht; er vergleicht sie mit den sogen. „Glasierten Blöcken“, wie sie im Diluv der Pfalz als Gerölle einer älteren Ablagerung auftreten, und meist durch äolische Wirkungen eine glänzend glatt gescheuerte Oberfläche besitzen. — Die kieselige Bindung ist in den in den Sanden und Geröllablagerungen von Dürkheim vorkommenden Einschlüssen nun bei weitem nicht so stark; es ist nun die Frage, ob sie der Ablagerung als Geröll angehören oder als Konkretionen, welche ich auch in zweifellos primärer Lagerung südlich vom Ausgang des Margaretentals bei Forst in einem Meeressandvorkommen an den Buntsandsteinrand angelagert fand; hier zeigen sich auch kuchenförmige Quarzite ganz ähnlicher Art in alten Sandfüllungen von Buntsandsteinspalten (vgl. hierzu die Ausführungen in den Berichten des oberrhein. geol. Vereins 1910. S. 25—27).

Es haben auch zweifellos einzelne eine gesetzmässige Gestaltung wie von einer Schicht ausgehende in ihr Liegendes vordringende knollige, dickzapfige Erhärtung. An-

dere, besonders solche mit eingebackenen dicken Quarzen, lassen an letzteren erkennen, dass sie heftig gerollt und sehr stark abgeschliffen sind wie die mitabgelagerten Buntsandsteinbrocken. Woher stammen nun diese Quarzite? Kessler denkt an Braunkohlenquarzite, welche ja im allgemeinen miozänen Alters sind, so dass die Schotterablagerung von Bad Dürkheim vielleicht als pliozänen Alters gedacht werden müsste, also dem Bereich der Weissen Sande und Tone von Riedselz, Erpolzheim und Grünstadt, als Vertreter einer bekanntlich im Rheintalgraben sehr verbreiteten Ablagerung angehören würde.

Quarzite, wie die erwähnten von östlich von Forst am Gebirgsabbruch, finden sich auch am Haardtrand bei Battenberg und zwar in der oberen Zone der Battenberger Sandsteine, an der Grenze gegen die Farberden als quarzitisierte Sande und Tone z. T. mit Pflanzenresten. An der Stelle der Auffindung der Quarzite in Bad Dürkheim befinden wir uns nun in der höchsten Region der gesamten Ablagerung und ganz in der Nähe einer in die Konglomerate eingeschalteten Ablagerung eines hier in allen hohen Kiesgruben nachweisbaren, allerdings sehr wenig mächtigen graugrünen Tons in Begleitung von ockerigen sandigen Tonen. Ausserdem zeigt das in Tafel 2 I. Fig. gegebene Profil, dass während der Ablagerung der Sande ältere Böschungsabschnitte abrissen und abrutschten, welche Teile älterer Ablagerung hier fortwährend in jüngerer Zeit zur Umlagerung brachten; auch in der Gegend von Battenberg lassen sich Böschungsbewegungen in dieser und älterer Zeit der Meeressandbildung nachweisen, so dass es nicht undenkbar ist, dass gewisse durch Kieselsäureausfällung rascher gehärtete Teile des Meeressandes selbst sehr wohl in die jüngeren, höheren Absätze als Gerölle hineingeraten konnten; ich erinnere hierbei nochmals an die Quarzitkonkretionen und quarzitischen Brekzien an den randlich gelegenen Buntsandsteinspalten, welche ungefähr das Alter des unmittelbar randlich davorliegenden oberen Meeressands besitzen, in welchen ebensolche Konkretionen aufgefunden wurden.

Weiter ist in den Sanden von Dürkheim zum Vergleich mit Battenberg zu erwähnen, dass gewisse allerdings an Dicke sehr geringen Einlagerungen von feinkörnigem, mehr tonigem Sand sehr eindringliche Rotfärbungen aufweisen, welche nicht auf einfache Weise entstehen, also auch eine gewisse Bedeutung als leitende Formationskennzeichen verdienen.

Das Blatt Speyer der geologischen Karte der Rheinpfalz hat nun diese Ablagerungen als tertiäres „oligozänes Küstenkonglomerat“ bezeichnet. Es ist das so zu verstehen: es hat sich unmittelbar nach dem orographisch in der Rheintalebene zum Ausdruck kommenden grabenartigen Einbruch an zwei Hauptbruchsystemen, von denen das westliche eben den noch jetzt deutlich steil aufsteigenden Hardtrand bildet, das Meer in der entstandenen Senke ausgebreitet; an den Steilrändern sind die reichlich gelockerten Buntsandsteinschichten einer Art Brandungswirkung unterlegen und hier haben sich hoch hinaufreichende untermeerische Brandungsschutthalden gebildet. Es scheint die Auffüllung des Beckens von Süden her stattgefunden zu haben, womit auch übereinstimmen könnte, dass in der Dürkheimer Ablagerung noch Wellenkalk- und Muschelkalkhornsteine auftreten, welche man weiter nordwärts über Battenberg nach Asselheim nicht mehr in gleichartigen Küstenschuttkonglomeraten findet.

Mit der Nennung letzterer Oertlichkeit: Asselheim ist auch gleichzeitig der weitere Verlauf von vergleichbaren Ablagerungen gekennzeichnet, welche das Blatt Donnersberg der geologischen Karte der Pfalz demnächst näher darlegen wird; eine Reihe von Fundpunkten am Hardtrand (Buntsandstein) verbindet nun die Ablagerung von Dürkheim mit den nördlichsten, am eigentlichen Hardtrand gelegenen Vorkommen von Meeressand bei Asselheim; hier besonders, sowie bei Neuleiningen und Battenberg ist die Ueberlagerung einer in allen Punkten sonst ganz gleichartigen Küstenbildung durch höhere tertiäre Schichten, wie Septarienton, Cyrenenmergel, Cerithienkalke und Cor-

bicula Litorinellenschichten unzweifelhaft, wonach die Dürkheimer Konglomerate auch den mitteloligozänen Meeressanden zuzurechnen wären.

P. Kessler vermutete in seiner oben angeführten Abhandlung, dass die Ablagerung pliozänen Alters sei, d. h. dem Abschluss der tertiären Absätze angehöre, welche in der ganzen Pfalz vorgestellt wird durch eine höchst gleichmässige weitverbreitete Anschwemmung hellweisser Sande und Tone von weisser, hellgrauweisser und graulicher und blassrosaroter Färbung; nur gegen die Auflagerungsgrenze der diluvialen Schotter werden bisweilen die obersten 0,5 m dieser weissen Sande von oben her etwas mit Eisenoxyd-durchsinterung gefärbt. Auch die „Randblockfazies“ dieser pliozänen Sandschichten, wie sie sich z. B. bei Eisenberg-Hettenleidelheim zeigt, ist ganz intensiv weiss; die Blockabrundung ist viel geringer; ausserdem spielen Muschelkalkgerölle in diesen Ablagerungen gar keine Rolle mehr, weil zu dieser Zeit die randlichen Auftreten dieser Formationsabteilung in umfassenderem Masse bedeckt waren, als es heute der Fall ist und als es zur Zeit der oligozänen Meeressande überhaupt sein konnte. Damals waren sie der ersten Abtragung in grossem Umfang ausgesetzt.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, wurde die Altersbestimmung der Dürkheimer Schotterablagerung bis jetzt auf morphologische und petrographische Kennzeichen begründet, welche Unterschiede und Gleichheiten mit anderen Ablagerungen einschliessen; wie die übrigen Oertlichkeiten mit noch erkennbarer altersmässiger Reihenfolge von unten nach oben erkennen lassen, halten sich nach der Art der Verbreitung die tiefsten Schichten der Tertiärreihe — eben die Ablagerungen nach Art der Dürkheimer Blockkiese und Sande — an den Buntsandsteinrand, während deren jüngere Abteilungen sich vom Rheintalrand in Schichtenneigung nach Osten absenken oder gar in Längsbrüchen niedergesunken sind; hierdurch wird das Bild des Küsten-Konglomerats deutlich, da zugleich auch die

übrigen, höheren tertiären Abteilungen von dem Haardtrand her in wechselnder Weise bis auf das älteste Glied und seine Buntsandsteinunterlage abgetragen sind.

Die Schichten unter den erwähnten aus kalkigen und lettigen Absätzen bestehenden Corbicula-, Cerithien- und Cyrenenschichten sind nun nicht nur durch ihre Ablagerungsfolge als älteste Glieder des pfälzischen Tertiärs gekennzeichnet, sondern auch durch die Einschlüsse von Schalenresten; es sind gewisse Fundorte mit den zahlreichsten Versteinerungen weltberühmt, wie die von Weinheim bei Alzey; das Vorkommen von Petrefakten ist aber im Meeressand sehr wechselnd, unmittelbar westlich von Weinheim nimmt es sehr rasch ab; in der weiteren Umgegend von Kirchheimbolanden sind viele Aufschlüsse, welche gar keine Petrefakten bieten und nach langen Besuchen nur ganz vereinzelte Funde, wie einen Notidanidenzahn, geliefert haben; an einer Stelle in Kirchheimbolanden selbst konnte ich aber die ganze Weinheimer Fauna nachweisen und zwar in einer örtlich sehr beschränkten, ganz bestimmten geröllarmen und feinsandigen Gesteinsausbildung; auch die Fauna der darüberliegenden Lettenschichten ist in den gleichen Randgebieten arm und zeigt nur vereinzelte schlagende Leitversteinerungen.

Dies zeigt sich auch für den randlichen Zug der älteren Tertiärschichten zwischen Asselheim und Dürkheim. Die von R. Lepsius, Geologie von Deutschland S. 601 Anm. erwähnte *Ostrea cyathula*, die ihm vom Verschönerungspark von Grünstadt zugesandt wurde, stammt wohl nach meinen Funden aus sandigen Einschaltungen in den Cyrenenmergen. W. Bucher erwähnt von einem Aufschluss zwischen Asselheim und Mertenheim einzelne Durchschnitte von Schalen wie von *Pectunculus* (Geogn. Jahresh. XXVI. 1913).

P. Kessler macht nun über die Buntsandsteingeschiebe in den Sanden von Battenberg a. a. O. S. 178 die Bemerkung, dass man an ihnen hin und wieder runde Löcher finde, die auf Bohrmuscheln zurückzuführen

sind; hier anschliessend möchte ich auf einen neuen Fund ähnlicher Art in den Konglomeraten (Blockkiesen und Sanden) von Dürkheim aufmerksam machen.

Hinter den höher liegenden Häusern der Schillerstrasse, nächst der Abzweigung des Weges nach Seebach bzw. der Landstrasse Dürkheim-Seebach steht der Blockkies mit seinen Quarzsanden sehr schön an. Hinter der No. 49 taucht auch die Unterlage des Kiesel auf und zwar in Schichten der oberen Hälfte des mittleren Hauptbuntsandsteins, im spärlich Gerölle führenden Felssandsteine. Die Schichten haben hier das nach dem Rheintal zu in SSO gerichtete Einfallen der äussersten Randschollen; der Sandstein wurde hier neben dem Sand gelegentlich zu Bausteinen gewonnen.

Das Bild 1 Taf. I zeigt diesen Sandstein. Die obere linke Ecke des Sandsteinfelsens ist schon durch die Sandanschwemmung gerundet und geglättet und auf ihm liegen neben den feinen gelben Sanden mit weissen Quarzen auch grössere Blöcke bis 1 m Durchmesser, wie ein solcher, scheinbar umgeben von grobem Sand und kleineren Sandsteinblöckchen in Fig. 2 Taf. I grösser abgebildet ist. Der Block ist gerade kantenabgerundet, er macht den Eindruck, als ob er nur wenig von dem Felsen selbst gemäss seiner Ablösung abgerutscht wäre und sich nach vorne geneigt hätte; auch stimmt hiermit die verhältnismässig wenig bis nicht veränderte Schichtneigung.

So erschien das Bild und so schien die Auffassung sein zu müssen zu der Zeit (Frühjahr 1914), als die photographische Aufnahme Tafel 1. Fig. 1 u. 2 gemacht wurde; bis zum August 1914 hat aber der Besitzer der alten Grube bei einer Gartenanlage den Sandsteinkomplex freigelegt und es ist das in Tafel II dargestellte Bild, welches eine vortreffliche Uebersicht bietet, in einer nur sehr wenig schematisierten Skizze aufgeschlossen worden. Man erkennt den Buntsandsteinfelsen rechts, der in früher nicht bekannt gewesenem Umfang jetzt aufgeschlossen ist; er bildet in dem Meeressand aufragend eine Felsenklippe,

welche nach WSW, W und Nordwesten mehr oder weniger steil in den Meeressand untertaucht und in den bis 20 m tiefer gelegenen Meeressandgruben in der Richtung auf den Friedhof zu nicht mehr zutage tritt; auch nach Seebach zu reicht der Meeressand ohne sichtbare Buntsandsteinunterlage ziemlich tief herunter.

Nach S und SO fällt die Felsschichtung ein und ist mit dem Küstenkonglomerat bedeckt; jedoch zeigen sich oben im Bild Taf. II einige Sandsteinköpfe aus dem Meeressand auftauchend, welche nach scheinbar treppenartiger Stufe wieder aufragende Fortsetzung des unteren Felsens darstellen.

Ganz auffällig ist aber der Steilabfall des Felsens auf der linken, der nordöstlichen Seite, wo er scharf abgeschnitten vom Meeressand angelagert wird, welche Zusammenlagerung sich auch noch nach NW zu unter das Fundament des Hauses fortsetzt; dieser Steilabfall ist eine alte Kluftfläche, wenn nicht gar eine Verwerfungsfläche selbst; bezüglich des Bildes ist zu bemerken, dass dieser natürliche Abbruchrand des Felsens sich in der Richtung des Pfeiles fortsetzt und dass der rechte Abschnitt (wenig mehr als die Hälfte des gezeichneten Buntsandsteinanstehens) abgesprengt ist; in ganzer Länge ist die Felskuppe etwa 18 m in der Richtung des Schichtstreichens vorragend.

Was nun noch die Meeressandablagerung betrifft, so ist der an den Buntsandstein angelagerte Teil des Konglomerats hellgelb bis gelbweisslich; er besteht aus ziemlich stark entfärbten Buntsandsteinbrocken, Muschelkalkhornsteinen, Quarzen und den besprochenen Quarziten; erst in einiger Entfernung von der Buntsandsteinrippe im Hangenden und in horizontaler Entfernung setzt die Eisenhydroxyd-Durchdringung ein, sie durchsetzt in einem gewissen Gesamtgrundton die Sand- und Kiesmasse, durchsintert aber auch gewisse horizontale Schichten in stärkerem Umfang; im allgemeinen erfolgt sie von dem Anlagerungsriff weg nach aussen. — Die Lagerung der Sande

ist schwach nach Aussen geneigt, fast horizontal. Immerhin müssen sich nach der Rheingrabentiefe starke Böschungen gebildet haben, welche von Zeit zu Zeit rutschten und weiter nach hinten gelegene Teile mitabrissen. So sind schon damals starkgefärbte Eisenockerablagerungen aus höherer Lage neben weissliche in tieferer wie in einer Verwerfung umgelagert worden. Der Ockerabsatz war in gewissem Umfang sehr bald nach der Schichtbildung abgeschlossen; was nun für den kolloidalen Eisenocker gilt, das gilt auch für die kolloidale Kieselsäure; es hat aber den Anschein, als ob die Kieselsäure rascher (schon in den Buntsandsteinspalten!) zur Ausfällung gelangte. Daher auch die weisslichen Kiesabsätze zunächst des Buntsandsteins verkieselten; denn ausnahmslos sind die gesammelten Quarzite farblos. — Nach den gegebenen Tatsachen ist es nicht zuviel angenommen, wenn wir die Quarzite als Gerölle des Meeressands im Meeressand ansehen; wir haben ähnliches in den Tongeröllen des Buntsandsteins, in den Kalken des gesamten Muschelkalkes, in den tertiären Kalken, um eine naheliegende Formation zu nennen; — es handelt sich überhaupt um eine allgemeine, gar nicht erstaunliche Tatsache der Schichtenentstehung.

Was nun den wichtigen Buntsandsteinblock betrifft, so erweist er sich nach der neuerlichen Aufräumung nicht als einen Teil des Blockkonglomerats sondern als eine nur gelockerte Scholle des Buntsandsteins; die sie umgrenzenden Spalten sind durch die Bespülung erweitert und schliesslich mit Kies und kleinen Sandsteingeschieben ausgefüllt worden. — Es ist immer vor Augen zu halten, dass diese Stelle eine ziemlich hochgelegene, lange freiliegende, erst spät von den sich auftürmenden Sandmassen bedeckte Gipfelpartie des Buntsandsteinrandes darstellt; es reichen die Meeressande mehr als 30 m tiefer hinab und nur etwa 10 m höher hinauf.

Was diesen Block auszeichnet, das sind eine grössere Anzahl von Kanälen bzw. Röhren, welche, so weit sie fast geschlossen, mit dem feinen Ockersand erfüllt waren

und welche ich, um sie für die Photographie deutlicher zu machen, mit leichter Mühe z. T. durch Ausblasen und mit dem Taschenmesser davon befreite. Diese Röhren sind zum Teil längs angeschnitten und bilden Hohlrinnen, die auf der Seitenfläche des Blockes liegend zum Teil nach oben, zum Teil nach unten sich als Röhren fortsetzen. Da der Block erst seit ganz kurzem, höchstens 5 Jahren freiliegt und sonst keinerlei Verwitterungsanzeichen erkennen lässt, so ist kein Zweifel, dass die Abwetzung der seitlich oberflächlich gelegenen Röhren zu Halbrinnen mit der gesamten Oberflächenabnützung zusammenhängt, welche die Anschwemmung und ständige, lebhafte Bespülung des Blocks in seiner Zusammenlagerung mit den Quarzsanden und kleineren Sandsteingeröllen selbstverständlich einschliesst.

Woher stammen nun diese sehr scharf ausgeprägten Röhren in dem harten Sandstein? Gehören sie der Bildung des Buntsandsteins an, sind sie also möglicherweise in weichem Zustande des Gesteins angelegt oder sind sie später in den harten gebohrt?

Abgesehen davon, dass die Bundsandsteinfelsen der nächsten Umgebung in ihrem frischen Bruch nichts davon zeigen, sind auch sonst im Hauptbuntsandstein derartige Bildungen nie und nirgends beobachtet worden. — Man kennt etwas Vergleichbares aber doch nicht das Gleiche wohl aus dem Unteren Buntsandstein der südlichen Pfalz in den Horizonten über der Zechsteindolomitbank oder mehr noch aus dem Voltziensandstein, woselbst ich bei Ebertsheim (vgl. Erl. z. Bl. Donnersberg) Funde gemacht habe, bei denen es aber zweifellos ist, dass sie der Bildungszeit dieser Sandsteine angehören. Im Hauptbuntsandstein fehlen aber alle Anzeichen eines Lebens, (wenn man von einer Saurierfährte in den Trippstadtschichten bei Homburg absieht), sowohl aus den Gegenden, aus denen die Sandmassen verfrachtet wurden, als auch da, wo sie zum bleibenden Absatz gelangten.

Aber könnten diese schmalen Röhren nicht viel-

leicht mineralischen Ursprungs sein? Auch hiefür würden Vergleiche nicht zu finden sein; die scharfe Begrenzung sowohl wie die Tatsache der Erfüllung mit feinsten Körnern des tertiären Ockersandes lassen hier mehrfache Bedenken äussern.

Der nochmals letzterwähnte Umstand lässt übrigens kurzerhand als Nächstes schliessen: Die Röhrchen wurden angelegt zur Zeit, als der Buntsandsteinfelsen nach Einbruch der Rheintalsenke vom Meer zuerst bespült wurde und zwar in einer höheren Region der Felsenlage, und wurden erst später nach Emporwachsen der sandig-kiesigen Auffüllungsabdachung in der Randabbruchtiefe bespült z. T. erfüllt und z. T. angewetzt und endlich begraben.

Wir nehmen jetzt die genauere Beschreibung der im Vorhergehenden nur allgemein gekennzeichneten Röhrengebilde vor. Die Röhren durchsetzen die grobe und besonders auch die fein angedeutete Schichtung (bezw. Lagerung) des Sandsteins schwankend um die Senkrechte; sie reichen bis 0,75 m von der äusseren Oberkante des Blockes (— die einer Schichtfugenablösung entspricht —) in das Innere des Gesteins; sie verlaufen nicht völlig geradlinig, sondern sind öfters schwach S-förmig abgebogen; sie sind nicht kreisrund, wie die meisten Bohrmuschelröhren zu sein pflegen, sondern mehr rechteckig-elliptisch; sie haben auf den entgegenstehenden Längsseiten eine mittlere Eindrückung, so dass sich der Querschnitt der 8 nähert, was sich in verschiedenen Anschnitten erkennen lässt; sie messen in der langen Axe des Querschnitts etwa 18 mm, in der Quere 4—5 mm.

Diese sehr charakteristischen Gestaltungen lassen sofort ihre Vergleichbarkeit mit jenen Bohrröhren erkennen, welche ich in den Geogn. Jahresheften 1909 S. 137 Taf. VII Fig. 6—8 Taf. IX Fig. 1—4 aus der Unterbank der Fossilbänke im Muschelkalk Frankens ausführlich beschrieben habe und

welche im Grossen und Ganzen nichts sind als die im festen Gestein angelegten Hohlformen derjenigen Gebilde, welche man als feste Ausfüllungen in verwitterbaren und überhaupt weniger erhärteten Schichten *Rhizocorallium* nennt; diese Ausfüllungen stammen von neu über den Bohrröhrenöffnungen sich bildenden jüngeren Schichten her. Man kennt sie auch aus dem Muschelkalk der Pfalz, wie sie auch in der Sammlung der *Pollichia* aus der Gegend von Zweibrücken vertreten sind.

Nachdem schon von anderen Forschern darauf hingewiesen wurde, dass diese Gebilde darauf deuten könnten, dass hier ein grabendes Tier einen U-förmigen Bau mit einer doppelten Oeffnung nach Aussen geschaffen hätte, gelang es mir gerade bei *Rhizocorallium* auch eine Eigenthülle dieser Röhren nachzuweisen, welche die am Meeresgrunde lebenden *Tubicolen*, pflanzenfressende, Röhren bewohnende, sessile Ringelwürmer, aus ihren kugeligen Excrementen und aus Knöllchen des feinsten Tonschlammes ihrer Umgebung sehr regelmässig zusammensetzen.

Es sind das also Meerestiere, welche, wie beobachtet, derartige Röhren selbst in ganz feste Riffgesteine, Sandstein, Kalk und harte Schalen von grösseren Muscheltieren einzubohren vermögen und wie in der angeführten Abhandlung ausgeführt ist, die ersten Vorboten der marinen Tierwelt an Stellen sind, wo sie vorher nicht bestanden hat. Häufig bleibt freilich auch diese Nachfolge aus, wodurch es kommt, dass auch die Feinde der *tubicolen* Ringelwürmer diesen in ihrer Lebensentfaltung keinen Schaden anrichten können und eine Massenentwicklung ihrer je nach dem Wohnboden sehr verschiedenartig gebildeten Wohnröhren in gewissen Erdschichten begünstigt wird, welche wir *Fucoidenschichten* nennen. Ein grosser Teil nämlich der als „*Fucoiden*“ bezeichneten Einschlüsse sind eben nichts anderes als Ausfüllungen von Röhrensystemen von *tubicolen* marinen Ringelwürmern; auch bei solchen „granulierten“ „*Fucoiden*“ gelang es mir, die erwähnte Eigenthülle nachzuweisen.

Wir hätten also aus dem eben beschriebenen Block zu schliessen, dass seine Umgebung unmittelbar vor seiner völligen Uebersandung von marinen bohrenden Lebewesen in kurzem Zeitraum besiedelt war, dass also die ganze Ablagerung, welche der Lage, Zusammensetzung und Farbe nach mit marinen Küstenkonglomeraten zunächst verglichen werden muss, auch diesem biologischen Merkmal hinzuzurechnen ist.

Was nun die von P. Kessler erwähnten mit Löchern durchsetzten Blöcke bei Battenberg betrifft, so habe ich hier und in Neuleiningen nichts Vergleichbares gefunden; in den Sandsteinen des Oberen Buntsandsteins und Hauptkonglomerats, die hier den oberen Rand des triassischen Gebirgabfalls bilden, treten nicht nur löcherige Sandsteine (ursprünglich mit Mangankonkretionen), sondern schmale Einschaltungen feinkörniger toniger Sandsteine geringerer Bindung, welche leicht auswittern und ausgespült lagerungs- oder schichtweise angeordnete flache, nach innen sich natürlich etwas zurundende Höhlungen bilden; das ist natürlich etwas grundsätzlich Verschiedenes.

