© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beitrag zur Kenntniss der Ufer des Tertiär-Meeres im Mainzer Becken.

Vortrag gehalten in der wissenschaftlichen Sitzung der Senckenbergischen Gesellschaft am 3. März 1877

von

Dr. **Karl Koch,**
Königl. Landesgeologen.

Diejenigen Schichten, welche man unter dem Namen »Mainzer Becken« zusammenfasst, umschliessen mehrere Formationen des Tertiärsystems. Die untersten Schichten, welche bis jetzt bekannt geworden sind, gehören dem Mitteloligocän an; einige noch weniger genau bekannte Schichten tiefster Lage in dieser Partie könnten unter dem Mitteloligocän lagernd gedacht werden und möglicher Weise dem Unteroligocän angehören, was aber bis jetzt noch nicht durch paläontologisch sichere Nachweise bestätigt werden konnte; die hier gedachten Schichten bestehen aus meist petrefactenfreien Thonen, Sand- und Geröllablagerungen mit sehr eisenreichen Conglomeratschichten, und könnten möglicher Weise die durch ihre eigenthümlichen Vorkommen von Versteinerungen bekannten Schichten von Breckenheim, sowie gewisse Schichten von Münster bei Hofheim und andere dahin gehören; indem die bis jetzt beschriebenen Versteinerungen aus diesen Schichten nicht mit denen aus anerkannten Mitteloligocänschichten der nächsten Umgebung übereinstimmen. Einstweilen mögen die gedachten Schichten noch als Mitteloligocän mit andern dahin gehörenden Gebilden betrachtet werden, bis die erwähnten Nachweise erbracht werden können.

Zu den unbestrittenen Mitteloligocänschichten gehören zwei bekannte Ablagerungen: der untere Meeressand und der Septarien-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Thon. Ersterem gehören die mächtigen versteinerungsreichen Sand-Schichten und Sandsteine von Flohnheim, Weinheim und Alzey in Rheinhessen, sowie die Sande von Waldböckelheim, die Barytsandsteine von Creuznach, und sämmtliche sandige Ablagerungen auf den Höhen, welche die Vorberge des Soonwaldes bilden, an. Auf der rechten Rheinseite treten die unteren Meeressande nur an vereinzelten Stellen versteinerungsführend auf. Die Abhänge des Taunus bildeten hier die nördliche Grenze des Tertiärmeeres, also den Strand, an welchem die vom Südwinde aufgewirbelten Wogen brandeten; daher auch die Zertrümmerung aller weichen Gesteine, die vollständig gerundete Abschleifung der härteren Quarzkiesel und das durchgehende Fehlen organischen Lebens mit Ausnahme an solchen Stellen, wo dasselbe durch natürliche Dämme einen gewissen Schutz fand.

Einen solchen schützenden Damm bildete ein Quarzfels im Meere, welcher heute unter dem Namen Rothenberg bei Geisenheim bekannt ist, dieser verläuft über den Ritzberg und erscheint in seinen östlichen Ausläufern als diejenige Höhe, auf welcher jetzt das Schloss Johannisberg liegt. Hinter diesem schützenden Damme, also am Nordabhange des Rothenbergs und zwischen demselben und den zunächst liegenden höheren Gebirgszügen, welche in der Tertiärzeit das gedachte Ufer bildeten, liegen Meeresgerölle und grobe Sande, welche durch Eisenoxydhydrat und ein kieseliges Bindemittel zu Conglomeraten verbunden sind; darin finden wir wieder das ganze Leben des mitteloligocänen Tertiärmeeres: *Pectunculus*, *Cardium*, *Cytheraea*, *Dentalium*, *Bulla* und verschiedene andere Weichthierschalen nebst *Lamna*-Zähnen erfüllen die gedachten Schichten.

Durch das ganze Rheingau hindurch, von der Höhe des Niederwaldes an über Johannesberg, Schloss Vollrath, Hallgarten, Neudorf, Frauenstein, Dotzheim und Wiesbaden nach den Bergketten hin, welche die Mainebene umsäumen, findet man mächtige Sandablagerungen, welche sich durch ihre gelbe und braune, durch Eisenoxydhydrat veranlasste Farbe von allen andern Sandablagerungen jüngerer Formationen unterscheiden, und immer begleitet sind durch die gerundeten und stark geglätteten Kiesel aus fettglänzender Quarzsubstanz, hin und wieder untermischt von vereinzelten Kieseln, welche aus schwarzem Lydit bestehen.

Die bedeutendste Ablagerung solcher Kiesel findet man bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hofheim, wo der ganze Capellenberg von seinem Fusse bis zu seinem Gipfel aus dem gleichen Materiale besteht, was also einer Schichtenmächtigkeit von 420 rhein. Fuss oder 132 Meter entspricht.

Weiter östlich gegen die Einmündung der Wetterau finden sich die gleichen Kiesel in ähnlichen Ablagerungen, so bei Cronthal, Oberhöchstadt, Oberursel, Homburg und Köppern; überall die Spuren von den Einwirkungen des Strandes an sich tragend, hin und wieder, besonders in den mächtig hervortretenden Schichten, untermischt mit Geschieben, welche auf Einmündungen von Bächen und Flüssen an den betreffenden Fundpunkten hindeuten.

Diese Strandkiesel geben uns jetzt die Anhaltspunkte zur Bestimmung der Grenzen des Tertiärmeeres im Mainzer Becken, und wenn sich die Betrachtungen solcher Erscheinungen auch auf die orographischen Erscheinungen dabei verbreiten, führen dieselben zu einem Landschaftsbilde, welches ich zum Gegenstande gegenwärtiger Darlegungen gewählt habe.

Zunächst sei mir noch ein kurzer Ueberblick gestattet über die Schichten, welche mit den Meeressanden und ihren Strandkieseln zusammenliegen, sowie über diejenigen in successiven Zeitabschnitten darauf folgenden und darüber gelagerten Schichten verschiedener späteren Tertiärzeiten.

Der bereits erwähnte Septarienthon findet sich weniger an dem Strande des gedachten Meeres, sondern meistens erst in einer bestimmten Entfernung davon, welche zwar in unserem Gebiete nicht sehr weit abliegt. Die Septarienthone von Offenbach, Flörsheim und Creuznach erwähne ich als die bekanntesten Fundstellen in der Nähe des Taunus.

Ueber diesen marinen Sanden und Thonen lagert das Oberoligocän in brakischen Bildungen; eine Schicht sehr feiner Sande mit Meeresconchylien und eingeschwemmten Resten von Landpflanzen und Landthieren bildet das Liegende der bekannten Cyrenenmergel, welche aus dunkel blaugrauen kalkigen Thonen bestehen und stellenweise ganz erfüllt sind mit Muschel- und Gasteropodenschalen, deren lebende Repräsentanten gewöhnlich solche Meeresufer bewohnen, welche durch einmündende Flüsse brakischen Charakter haben. Die gewöhnlichsten Versteinerungsvorkommen in den Cyrenenmergeln bestehen aus Cerithien, Cyrenen, *Buccinum*, *Ostrea* und *Perna*; aber in anderen Schichten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

finden sich auch solche Weichthiere, welche Wasser von höherem Salzgehalt als der des eigentlichen Brakwassers bewohnen, wie *Chenopus*, *Murex*, *Pectunculus*, *Cytheraea* und andere.

Gewöhnlich lagert nun über diesen Cyrenenmergeln eine andere Schichte mit einer brakischen Fauna, die Cerithienkalke und Sande, welche sich in verschiedenen Gegenden gegenseitig vertreten und ergänzen; einzelne dieser Schichten sind ganz erfüllt von Cerithien, *Nerita*, *Perna*, *Mytilus*, *Cytheraea* und anderen im Brakwasser lebenden Thieren. Mit diesen Cerithienschichten beginnt in dem Mainzer Becken die dritte Stufe der Tertiärschichten, das Miocän; während die Cyrenenmergel mit ihren Sandschichten noch zu dem Oberoligocän gerechnet werden.

An einer Stelle unseres Gebietes bilden die Cerithienschichten nicht das unterste Glied der rheinischen Miocänschichten; es ist dieses die sehr bekannte reiche Fundstelle für wohlerhaltene Petrefacten in den Kalksteinbrüchen zwischen Flörsheim und Hochheim. Daselbst lagert auf dem oberoligocänen Cyrenenmergel ein dunkelgelber Sand, welcher wohl den Abschluss dieser Formation bildet, aber auch sporadisch fehlt; darauf lagern massige Kalksteine mit reichlichen Einschlüssen früheren organischen Lebens als unterste Schichte der Miocänformation; es sind dieses die Landschneckenkalke, welche hier auf beschränktem Raume unter den Cerithienkalken hervortreten. Eine ähnliche Erscheinung findet man bei Ilbesheim in Rheinbaiern nahe der Westgrenze des gedachten Tertiärmeeres.

Warum das Vorkommen des Landschneckenkalkes ein so beschränktes an gedachter Stelle ist, werden wir später noch in das Bereich unserer gegenwärtigen Betrachtungen ziehen.

Der Cerithienkalk liegt bei Flörsheim vertical über dem Landschneckenkalk, und am Röderberge bei Frankfurt liegen die Corbiculaschichten vertical über dem Cerithienkalke; während die Litorinellenkalke von Wiesbaden, Mainz und Mombach die genannten Schichten überlagern und als Obermiocänschichten anzusehen sind. Ueber diesen schliessen sandige Schichten jüngerer Tertiärgebilde, als Knochensande von Eppelsheim bekannt, diese Schichtenfolge nach oben hin ab. Verschiedene Sand-, Kies- und Lehm-Ablagerungen darüber bilden das Diluvium in dem Main- und Rheingebiete.

Kehren wir nun zu den Ufern des Mitteloligocän-Meeres

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vor dem Taunus zurück und betrachten zunächst die gedachten Strandgebilde von dem petrographischen Standpunkte aus; dann erscheinen zunächst die erwähnten Lagen von meist weissen platten Rollkieseln von verschiedener Grösse zwischen 0,003 und 0,245 M. Durchmesser; letztere Dimensionen und grössere Steine kommen an bestimmten Stellen zwar gehäuft vor, im Ganzen sind solche aber seltner, während Rollkiesel von 0,02 bis 0,03 M. Durchmesser vorherrschen und in feineren Geröllen und Sandkörnern eingebettet lagern. Ganze Schichten treten aus reinen Rollkieseln bestehend, mit geringen Sandmengen zusammen auf; andere Schichten enthalten mehr Sand, und schliesslich beobachtet man in dem gleichen Horizonte auch solche Sandlagen, in welchen die Rollkiesel bis zum Verschwinden vereinzelt auftreten oder ganz fehlen.

Andere Schichten, wie die 10 bis 12 M. mächtigen Sandlagen von Eltville, Hallgarten, Geisenheim, Johannesberg und anderen Stellen des Rheingaues, bestehen aus ziemlich gleichen feinen Geröllen von 1 bis 3 Mm. Durchmesser, welche man im Allgemeinen zwar Sand nennt, welche aber eigentlich nur Schichten von Feingeröllen darstellen. Neben diesen und unter diesen treten auch eigentliche Sandschichten auf, wie die Formsande von Johannesberg und andere. So wechseln die Grössenverhältnisse des Kornes in der mannigfaltigsten Weise bis zur Staubform, wo mehr der Habitus eines Thonlagers, als der eines Sandlagers zum Vorschein kommt; immer aber bleibt wesentlich Kieselerde der Hauptbestandtheil, zu welchem sich dann die gelb- und braun-färbenden Eisenoxydhydrate gesellen, oder auch Thontheile eintreten, wie besonders in denjenigen Lagern, wo das Korn bis zur Staubform herabsinkt. In den Thonlagern ist gewöhnlich verhältnissmässig viel staubfeine Kieselerde vorhanden, oder es liegen darin auch gröbere Quarzkörner bis zum Fühlbaren und Sichtbaren, nicht selten auch vollkommenere Rollkiesel; daneben gibt es in demselben Horizonte auch reinere Thonlager, wie bei Münster und Hofheim, sowie bei Hallgarten, Geisenheim und anderwärts im eigentlichen Rheingau.

Diese ebenbeschriebenen Quarzkiesel und Sande erscheinen in ihren Lagerstätten vielfach ganz lose ohne irgend eine Verkittung; in anderen Partien erscheinen auch Schichten von thonig-kieseligem Bindemittel, wodurch die Sande von verschiedenem Korne zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eigentlichen Sandsteinen verbunden sind, deren Festigkeit von der Härte der Bindemasse abhängt, und ebenso in allen möglichen Stadien zu beobachten ist. Auf der einen Grenze dieser Härte-Stadien steht der lose Sand und das lose Gerölle; auf der anderen Grenze steht ein förmlicher Quarzit, bei welchem das Bindemittel, wie das klastische Korn aus reinem festem Quarze bestehen und die Thonmasse darin ganz zurückgedrängt erscheint. Solche Tertiärquarzite kennt man fast in allen Tertiärbecken; in dem sogenannten Mainzer Becken sind dieselben verhältnissmässig seltener. Als besondere Fundstellen können die Haardt bei Homburg, das linke Thalgehänge zwischen Schierstein und Frauenstein und der Abhang des Rochusberges nach dem Rheine hin angeführt werden. Die festeren oder weicheren Sandsteine und Conglomerate bis zu den losen Sanden und Kieseln kommen überall vor, wo die gedachten Schichten zu Tage treten. Die thonig-kieselige Bindemasse zwischen den Sandkörnern und Rollkieseln, wie auch die der erwähnten Quarzite erscheint von grösserer oder geringerer Reinheit; in letzterem Falle ist als vorwaltende Beimengung das Brauneisenerz zu erwähnen, welches überhaupt in den unteren Tertiärschichten eine gewisse Rolle spielt, welche hin und wieder in das Stadium technischen Werthes führt, indem Anhäufungen von bauwürdigen Eisenerzen auf geringeren oder mächtigeren Lagerstätten angehäuft sind, zu welchen in selteneren Fällen auch die noch werthvolleren Manganerze treten, wie bei Geisenheim und Asmannshausen. Kieselig-thoniges Brauneisenerz ist ein ganz gewöhnliches Bindemittel zwischen den Quarzkörnern unserer tertiären Meeressande, und noch gewöhnlicher erscheint solches zwischen gröberen Rollkieseln und Schotter, die bekannten Conglomerate bildend, welche man so häufig in grösseren und kleineren Trümmern an den Gehängen des Taunus, welche dem ehemaligen Tertiärmeere zufallen, umherliegend findet.

Wie also zwischen der Grösse der klastischen Quarzkörner in gedachten Schichten alle möglichen Schwankungen und Uebergänge verkommen, so auch in der Menge der Bindemasse und auch ihren Bestandtheilen, wesentlich aus Kieselerde, Thon und Eisenoxydhydrat bestehend.

Ausser den vorstehend beschriebenen gewöhnlichen Formen der Strandbildungen unseres ehemaligen Tertiärmeeres mögen noch zwei besondere Formen Erwähnung finden, in welchen dieselben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

local auftreten: Die eine dieser Formen registrirt sich eigentlich in die oben eingehender beschriebene Reihe; es ist dieses der Tertiär-Sandstein von Wiesbaden, welcher verschiedene Formen der oben erwähnten Uebergangsreihen einschliesst und nur durch schichtenweises Vorkommen von Leberopal ausgezeichnet ist, ausserdem viel Rotheisenmulm neben phosphorsauren, hin und wieder Arsen haltenden, erdigen Eisensalzen enthält. Der Habitus dieser, den höher gelegenen Theil der eigentlichen Stadt Wiesbaden auf deren Nordwestseite bildenden Sandsteine ist ein eigenthümlicher und erkennt man darin deutlich, dass die in dessen Nähe hervorbrechenden Thermalquellen wesentlichen Antheil an der Bildung und späteren Umbildung haben.

Als zweite eigenthümliche Form dieser marinen Tertiärgebilde sind die Barytsandsteine von Kreuznach gedacht, in welchen das Bindemittel zwischen den klastischen Quarzkörnern aus fein krystallinischem Barytspath besteht; die Ablagerungen finden sich zwischen losen Meeressanden, meist ohne Bindemittel und ohne organische Reste, während in den mit Barytspath gebundenen Schichten massenhafte Abdrücke und Steinkerne von Schalthieren vorkommen. Es ist dieses ein Beweis, dass diese in gedachter Schichtenfolge vorhanden waren, in den losen Sanden aber, wie in den gebundenen auflösig geworden sind; in ersteren konnten sich auch die Abdrücke nicht erhalten, wohl aber in den letzteren.

Soviel über den lithologischen Theil der hier in Betrachtung gezogenen Schichten; der paläontologischen Verhältnisse wurde schon vorher vorübergehend gedacht, und ist nur noch zuzufügen, dass von den erwähnten Fundstellen für Versteinerungen das Vorkommen hinter dem Rothenberge bei Geisenheim von besonderem Werthe ist, dass in der Nähe von Hallgarten in grobem Sande mit Brauneisenstein-Bindemittel vereinzelte Steinkerne von *Pectunculus* gefunden wurden, und dass im Districte Hag bei Medenbach (Amt Hochheim) wohlerhaltene Schalen von *Ostrea callifera, Perna Sandbergeri* und Lamna-Zähne nicht selten sind; letztere fanden sich auch zwischen thonig verschotterten Quarzgeröllen in der Gemarkung Igstadt an der Grenze gegen das Feld von Breckenheim. Die anderen ausgebreiteten und zahlreichen Vorkommen dieser tertiären Strandgebilde führen aus den bereits erwähnten Gründen, der Brandung am felsigen Strande, keine organischen Reste; dessenungeachtet lässt sich das Zusammen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gehören aller hier erwähnten Schichten einentheils durch die lithologischen Aehnlichkeiten, anderntheils durch die übereinstimmenden Höhenlagen darthun, und knüpfen sich hieran die stratigraphischen Betrachtungen.

Bei dem Abtäufen von Brunnenschachten fand man mehrfach die Schichten des Mainzer Beckens in ihrer verticalen Ueberlagerung; auch sind viele Stellen nachweisbar, wo Bergabhänge diese verticale Ueberlagerung von Tertiärschichten verschiedenen Alters nachweisen, wie namentlich die linksrheinischen Hügelzüge zwischen Oppenheim und Bingen, sowie auch die bereits erwähnten rechtsrheinischen Vorkommen bei Frankfurt und Flörsheim. Stellen, an welchen die Strandgerölle der ältesten Ablagerung unseres Tertiärmeeres von jüngeren Bildungen des gleichen Systems direct überlagert werden, sehen wir verhältnissmässig seltener; solche sind bekannt zwischen Eltville und Neudorf, am Waldrande oberhalb Schloss Vollrath und rheinabwärts von da in der Nähe von Johannesberg. Dass die letzterwähnten Ueberlagerungen seltener zu beobachten sind, hängt damit zusammen, dass man überhaupt in dem Mainzer Becken die älteren Schichten vielfach in einer höheren Lage findet, als die jüngeren; dessenungeachtet ist die Orientirung in den gedachten Schichten keine schwierige Aufgabe, namentlich da, wo die typischen Leitpetrefacten vorhanden sind. Kartirt man das Mainzer Tertiärbecken, so bildet der Meeressand mit seinen Strandgebilden den äussersten Ring, den Bergen, welche den ehemaligen Strand bildeten, am nächsten liegend. Je jünger die betreffenden Schichten sind, je weiter ab von diesen Strandbergen liegen sie, der Mitte des Beckens näher gerückt, eine Regel mit nur ganz vereinzelten Ausnahmen unter localen Einflüssen herbeigeführt, wie z. B. die Litorinellenkalke auf der Bubenhäuser Höhe bei Rauenthal und die der Bierstädter Warte bei Wiesbaden, so auch die Cyrenenmergel in der Nähe von Hallgarten und Dorf Johannesberg.

Die als Regel anzunehmende höhere Lage der unverkennbaren Strandgebilde erklärt sich durch die langsame Hebung des ganzen Gebietes während des Bestehens des Mainzer Tertiärbeckens und nach demselben, vielleicht in unserer gegenwärtigen Alluvialzeit in äusserst langsamem Fortschreiten noch andauernd.

Man kann in runder Zahl annehmen, dass die durchschnittliche Höhenlage des Strandes von dem Mainzer Tertiärbecken zur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zeit seiner vollsten Ausdehnung circa 300 Meter über dem gegenwärtigen Strande der Nordsee zu finden ist; also lag damals das Gebiet 300 Meter tiefer, als jetzt, und hat sich dasselbe seitdem um diese Distanz gehoben.

Diese Zahl ist aus folgenden Beobachtungen entnommen: bei Kidrich und Rüdesheim lagern die beschriebenen Strandgerölle 980 bis 990 rhein. Fuss über dem Pegel von Amsterdam; an der Gundelhardt bei Lorsbach und dem Capellenberge bei Hofheim 855 bis 930 rhein. Fuss über derselben; demnach beträgt das Mittel aus diesen entfernt von einander auftretenden Punkten mit maximalen Höhenlagen 950 rhein. Fuss oder 301 Meter. Zwischen diesen in Rechnung gezogenen Punkten liegen verschiedene andere von ähnlicher Maximallage, wie bei Sonnenberg und Rambach, bei Neudorf im Rheingau und anderwärts. Gewöhnlich liegen aber die wohl ausgebildeten Meeressande und Gerölle nicht in der gefundenen Maximalhöhe, sondern entsprechend tiefer in verschiedenen Höhenlagen, für welche als Mittel 250 Meter über dem gegenwärtigen Strande der Nordsee angenommen werden kann; in dieser Höhenlage findet man die charakteristischsten, ausgeprägtesten und mächtigsten Schichten typischer Meeressande. An Spuren von Wirkungen brandender Wogen an der gedachten Strandlinie fehlt es auch nicht; besonders sind hier die in einem kleinen Steinbruche aufgedeckten gerundeten und abgeschliffenen Quarzitfelsen über dem Schlosse Vollrath bei Oestrich hervorzuheben; dort sind in Spalten zwischen solchen Felsen grosse Gerölle eingekeilt, und sieht das der Erosion durch Atmosphärilien vollständig trotzende Gestein aus, als ob noch vor wenigen Tagen mächtig anbrandender Wellenschlag die Kiesel gegen die Felsen geschlagen hätte; die geborstenen Trümmer liegen vielfach umher neben vollkommen gerundeten Kieseln. Würde das Gebiet, in welchem die festen, weniger zerstörbaren Taunusquarzite mit dem Strande des Tertiärmeeres in Berührung kamen, nicht vielfach verschottert sein, liessen sich gewiss noch viele solcher sprechenden Stellen von Strandwirkungen aufweisen; wo aber die verwitterbaren Sericitgneisse und Phyllitgesteine den Strand bildeten, mussten spätere erotirende Einwirkungen den ursprünglichen Eindruck verwischen; weil diese Gesteine der Verwitterung zu trotzen, weniger im Stande sind.

Mit diesen Betrachtungen sind wir in den orographischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Theil bereits eingetreten; verfolgen wir denselben weiter in das Gebiet des gegenwärtigen Taunusgebirges, dessen vorderer südlicher Höhenzug sich längs des gedachten Tertiärmeeres zwischen Bingen und der Wetterau hinzieht.

Die gegenwärtige Höhenlage der hervortretenden Berggipfel, welche der jetzigen Rhein-Main-Ebene, also dem einstigen Gebiete des Tertiärmeeres zunächst liegen, beginnt der Reihe nach mit dem Hörkopf von 1206 rhein. Fuss Höhenlage, die Eisenberge hinter Johannisberg liegen 1438 Fuss über der Nordsee, der Rabenkopf 1668 Fuss, die Hallgartner Zange 1849 Fuss; dahinter liegt die kalte Herberge bei Stephanshausen mit 1975 Fuss Höhenlage als höchster Punkt des nordwestlichen Theiles. Von da ab senken sich die Hochpunkte nach dem Thale der Walluf, auf welcher Strecke sich die Ringmauer bei Kidrich mit 1682 Fuss und der Hausenkopf bei Schlangenbad mit 1578 Fuss erhebt und nach dem Birkenkopf bei Neudorf auf 983 Fuss absenkt. Diese Einsenkung deutet auf einen Einfluss in das Tertiärmeer, und häufen sich auch hier die Strandgerölle nach beiden Seiten hin mehr an.

Der zweite Abschnitt der vorderen Höhenreihe des Taunus in nordöstlicher Richtung beginnt, den höchsten Punkten in der Aufzählung folgend, mit dem Rothenkreuzkopf von 1625 Fuss Höhenlage, daran schliesst die Rentmauer mit 1542 Fuss, die Platte bei Wiesbaden mit 1618 Fuss, die Rassel mit 1715 Fuss als höchster Punkt dieses zweiten Theiles, worauf der Hahnberg mit 1458 Fuss und der Schäfersberg bei Niedernhausen mit1066 Fuss folgen und nach der Satteleinsenkung bei Bremthal von 996 Fuss Höhenlage einbiegen, als Grenze des weiten Gebirgsabschnittes gegen den dritten. Diese Einsenkung ist die breiteste und wesentlichste, welche gleichsam den ganzen rechtsrheinischen Taunus in zwei Theile spaltet und nur den etwas höheren Sattel von Niederseelbach mit 1114 Fuss Höhenlage noch hinter sich hat.

Mit dieser Einsenkung sind an drei Stellen sehr bedeutende Anhäufungen von Strandgeröllen in Verbindung zu bringen, nn ist hier die Einmündung eines Flusses in das Tertiärmeer constatirt und durch verschiedene Beobachtungen und Erscheinungen, welche nachfolgend ausführlicher zur Erörterung gelangen, bestätigt.

Der dritte und letzte Abschnitt des Taunus gegen die Wetterau hin beginnt östlich der Hauptrichtung des gedachten Flussthales mit dem Heidenkeller von 1005 Fuss Höhenlage, dahinter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Judenkopf auf der rechten Seite des Lorsbacher Thales mit 1308 Fuss, gegenüber auf der linken Thalseite liegt der Stauffen mit 1438 Fuss, welcher anscheinend während einer gewissen Zeitdauer zur Tertiärzeit von dem zu dem gleichen Höhenzuge gehörenden Rossert von 1652 Fuss Meereshöhe getrennt wurde. Oestlich dieses Höhenzuges biegt die Bucht von Münster und Hornau ein, welche unter ihren mächtig abgelagerten Diluvialschichten ausgeprägte Tertiärablagerungen birgt, und zur Tertiärzeit mit Wasser erfüllt war, jetzt aber als Wiesen- und Auen-Grund die Bergkette zwischen Rossert, Stauffen, Lorsbachskopf und Capellenberg von den Königsteiner Vorbergen trennt. Hinter dieser Bucht erhebt sich der Eichkopf mit 1794 Fuss, daneben der Steinkopf mit 1810 Fuss, jenseits der Bucht der Romberg bei Königstein mit 1723 Fuss Höhenlage aufsteigend zum Altkönig mit 2543 Fuss, dahinter der Glaskopf mit 2190 Fuss, der kleine Feldberg mit 2634 Fuss und der grosse Feldberg mit 2804 Fuss als höchste Spitze der ganzen Taunuskette.

Romberg und Altkönig bilden die Ecksteine, um welche das Tertiärmeer und sein Nordstrand aus der west-östlichen Richtung in die süd-nördliche umbog, und nördl. von da durch die Wetterau mit dem norddeutschen Tertiärbecken in Verbindung trat.

Ein Blick auf die geologische Karte der Lahngegend zeigt uns weitausgedehnte Kieslager aus weissen Quarzkieseln mit Sanden, Thonen, Brauneisenerzen und Manganerzen von ganz ähnlicher und gleicher Beschaffenheit, wie diejenigen Schichten, welche als Strandgebilde des Mainzer Tertiärmeeres vorher beschrieben worden sind; auch ihre Höhenlage stimmt mit der an dem Rande des Taunus auf 250, im Maximum auf 300 M. angenommenen, so ziemlich überein, indem wir die Kieslager bei Schloss Schauenburg 840 Fuss, zwischen da und Wassenbach 915 Fuss, bei Singhofen 878 Fuss, bei Niederselters 828 Fuss, auf der Platte bei Kettenbach aber 982 Fuss über dem gegenwärtigen Strande der Nordsee gelagert finden. Einzelne Spuren solcher Kiesel in dem Lahngebiete finden sich in höheren Ablagerungen, dort aber mit Diluvial-Substanzen gemengt, und mögen diese als Reste von durch spätere Erosion zerstörten Tertiärlagern zu betrachten sein.

Die sich in den gedachten Ablagerungen darstellende Ausbreitung der Tertiärschichten des gegenwärtigen Lahngebietes zwischen den Südabhängen des Westerwaldes und den Nord-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

abhängen des Taunus erscheint als ein ausgebreitetes Becken, welches man mit dem Namen »Limburger Tertiärbecken« bezeichnen, und sich einen in der Tertiärzeit daselbst bestandenen Süsswassersee darunter vorstellen könnte. Dieser ringsum von Hügelland umschlossene Süsswassersee dehnte sich in nördlicher Richtung bis in die Gegend von Weilburg aus und hatte von seinem südwestlichsten Ende aus bis dahin circa 36 Km. Durchmesser; während sein nordwestlicher Anfang bei Thalheim und Hangenmeilingen gedacht werden kann, von wo sein Durchmesser in südöstlicher Richtung bis in die Gegend von Oberselters circa 32 Km. betrug.

In diesen als Limburger Becken gedachten See von circa 900 □Km. Oberfläche mündeten verschiedene Bäche und kleine Flüsse von westlicher, östlicher und nördlicher Richtung her ein und trugen die Trümmer von Gangquarzen zusammen, welche jetzt in diesen ausgedehnten Gerölllagern zu finden sind; dazu trug das Wasser aus dem Gebiete des jetzigen unteren Dillthales die schwarzen, lauchgrünen und braunen Kieselschiefer und Hornsteine mit rothen Eisenkieseln ein; alle anderen Gesteine konnten der Zerreibung und Verwitterung nicht widerstehen: die Grünsteine lieferten aus ihrem Feldspathbestandtheil die nicht unbeträchtlichen Thonmassen gedachter Ablagerungen, welche durch staubfein zerriebene Schiefertheilchen in ihrem Volumen vermehrt wurden; gleichzeitig aber auch extrahirte die Verwitterung und Zersetzung aus den augitischen Bestandtheilen den Eisengehalt, als besondere Lagerstätten und Bindemassen jetzt erscheinend, wobei eisenreiche und Mangan enthaltende Quellen, jedenfalls auch die Basalte des Westerwaldes noch ein Beträchtliches zu Anreicherung dieser Lagerstätten beigetragen haben mögen.

Die Zuflüsse von nördlicher Richtung mögen die bedeutenderen gewesen sein, wie aus der Situation abzuleiten ist; darunter für die gegenwärtigen Betrachtungen von besonderem Interesse ist derjenige Zufluss, welcher der gegenwärtigen Elb folgte, deren jetziger Thalweg wohl so ziemlich derselbe geblieben sein mag, als der gedachte ursprüngliche Lauf zur Tertiärzeit.

Die eigentliche Elb hat ihren Ursprung bei Ailertchen 1516 Fuss über der Nordsee; sie nimmt von der Ostseite den Holzbach auf, welcher bei Rennerod in einer Höhenlage von 1442 Fuss entspringt. Das Gefälle dieser Einflüsse muss damals geringer gewesen sein, als jetzt. Wenn wir den Ursprung als

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wenig verändert annehmen, bei den vorher erörterten 950 Fuss Hebung seit der Tertiärzeit also damals auf 566 Fuss für die westliche Elb und 492 Fuss für den Holzbach über dem damaligen Spiegel des Tertiärmeeres, berechnet sich bis an den Ausfluss südlich von Bremthal in der Richtung nach der jetzigen Gegend von Flörsheim, abgesehen von dem zwischenliegend gedachten Binnensee des Limburger Beckens, das Gefälle auf ein Viertel Procent oder einen Ansteigewinkel des Flusslaufes von 8 Minuten.

Wesentliche Aenderungen in der Höhenlage der Quellen selbst durch zeitige Erosionen möchte ich deshalb nicht in Betracht ziehen, weil die gedachten Quellen in Tertiärschichten ähnlichen Alters, wie die an ihrem Ausflusse, liegen; also an dem Ursprunge Ablagerungen stattgefunden haben, welche nicht auf Abtragungen schliessen lassen. Dagegen müssen die Zahlenverhältnisse aus einem andern Grunde als weniger sicher basirt angenommen werden: dieser ist in den Basaltbildungen und damit zusammenhängender vulkanischer Thätigkeit in dem jetzigen Westerwaldgebiete zu suchen; indem zwar nicht alle, aber viele Basalte des erwähnten Gebietes jünger sind, als die mitteloligocänen Schichten, welche hier besonders in Betracht kommen.

Dass es auch ältere Basalte auf dem Westerwalde gibt, beweisen Tertiärschichten über Basaltströmen; dass aber ein grosser Theil der Basalte jünger als die gedachten Tertiärschichten sind, geht daraus hervor, dass gewisse basaltische Lavaströme mächtige Auflagerungen über den Tertiärschichten bilden, welches Verhältniss durch den Braunkohlenbergbau auf dem Westerwalde zur Genüge deutlich aufgeschlossen ist.

Jene vulkanischen Einwirkungen können auch mit den localen Differenzen der Höhenlagen gleichbedeutender Schichten an verschiedenen Punkten in Verbindung gebracht werden, worauf aber in gegenwärtigen Darlegungen zu verzichten sein dürfte.

Dass das Gefälle von ein Viertel Procent in dem gedachten Flusslauf zwischen Westerwald und Mainebene ein gleichförmiges war, kann nach der gegenwärtigen orographischen Lage des Gebietes durchaus nicht angenommen werden; vielmehr war dasselbe zwischen den Quellen und dem Lahngebiete stärker als das berechnete Mittel. In dem Lahngebiete selbst und vor den Nordabhängen des Taunus, wohin das Limburger Becken gedacht ist, war das Gefälle fast Null; daher auch dort die mächtigen Ablagerungen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von tertiären Kiesbänken. Sehr wesentlich steigerte sich das Gefälle wieder von dem Punkte an, welcher jetzt nach Umgestaltung der orographischen Verhältnisse als der niedrigste Gebirgssattel im Taunus erscheint und, wie vorher erwähnt, als Scheider der Taunuskette in zwei Hälften betrachtet werden kann. Eigentlich sind es jetzt zwei Gebirgssattel, der hintere von 1114 Fuss Höhenlage zwischen Niederseelbach und Idstein, der vordere von 996 Fuss Höhenlage bei dem Dorfe Bremthal; zwischen beiden furchte in späterer Zeit die jetzige Deisbach sich ein, welche jetzt durch das Lorsbacher Thal abfliesst; vor dessen Durchbruch aber der Abfluss weiter westlich ziemlich direct in der Richtung des zwischen Flörsheim und Hochheim in die Mainebene eintretenden Wickerbaches erfolgte.

Der Abfluss aus dem gedachten Binnensee des Limburger Beckens ging durch den Camberger Grund, da überall jetzt noch deutliche Spuren hinterlassend; erst südlich von Camberg wendete sich der Flusslauf, wo jetzt der Hof Henriettenthal liegt, nach der Richtung des jetzigen Wörsbachthales aber in umgekehrtem Laufe; die in der Tertiärzeit nicht unbeträchtlichen Wassermengen flossen gegen Süden, während jetzt in demselben erbreiterten Thale der unscheinbare Bach seine Wasser in nördlicher Richtung der Lahn zuführt.

Auch auf diesem Wege bilden Ablagerungen von Lahngeschieben, meistens Quarz- und Kieselschiefer-Gerölle, die Marksteine des gedachten Flusslaufes bis fast auf die Sattelhöhe hin, welche Aufschlüsse erst jetzt durch den Eisenbahnbau gemacht worden sind.

Von da, dem noch nicht auf seine gegenwärtige Tiefe eingeschnittenen Dreisbachthale folgend, überschritt der gedachte Flusslauf hart an dem aus Gangquarz gebildeten Felsenkamme des Nauroder Grauensteins her die Stelle, welche jetzt als zweiter Gebirgssattel erscheint, und drängte sich in das Thal von Wildsachsen ein, welches in einer Weise erweitert und mit losgerissenen Felsblöcken übersäet ist, wie solche das unbedeutende Bächlein, welches jetzt dort abfliesst, wohl nicht herbeigeführt haben konnte.

Der als Limburger Becken gedachte Binnensee mochte mit seinem Wasserspiegel zu einer bestimmten Zeit 50 M. höher gelegen haben, als das Tertiärmeer, wie sich nach den Strandspuren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rechnen und schätzen lässt. Die Entfernung des Binnensees von der nächstgelegenen Meeresbucht, in welche der Abfluss eintrat, kann nach den tertiären Ablagerungen auf 19 bis 20 Km. angenommen werden; daraus berechnet sich das ziemlich bedeutende Gefälle von 2,5 bis 4,6 Procent, wenn solches als ein gleichförmiges gedacht werden sollte.

Das Gefälle kann aber nicht gleichförmig gewesen sein, indem die Höhenlage der beiden jetzt als Wasserscheiden erscheinenden Sattelpunkte dagegen spricht, wenn man nicht eine Erklärung in localen späteren Hebungen suchen will, für welche keine zureichenden Beweise vorliegen.

Es dürfte kaum in Zweifel zu ziehen sein, dass ein grosser Theil des Falles zwischen dem mehrerwähnten Punkte von Niederseelbach und der eigentlichen Mündung des gedachten Flusses in Wasserfällen nach der Tiefe hinstürzte; denn auf der gedachten Strecke mussten zwei Quarzitzüge durchbrochen werden, was sich nur erklären lässt durch Erosion an den Kanten solcher Wasserfälle, welche bei fortschreitender, erotirender Einwirkung des Wassers stetig zurückrückten. In harten Gesteinen bleiben die Fallstellen länger an ihrem Platze; im weichen Gesteine rücken sie dagegen rascher vorwärts, dem Laufe des Wassers entgegen.

Wo solche Sturzstellen längere Zeit stehen bleiben oder nur unmerklich langsam fortrücken, bilden sich unter denselben Ausweitungen im Thalraume und Anhäufungen von Schotter daselbst, besonders an der Grenze zwischen in verschiedenem Grade erotirbaren Gesteinsarten, wenn der Tiefpunkt des Sturzes im weichen und der Hochpunkt im harten Gesteine steht. Ein solcher Fall liegt auf der gedachten Strecke zweimal vor: erstens bei der Gültenmühle unterhalb Niedernhausen, wo die Thalerweiterung sich besonders östlich ausdehnte, weil gegen Westen der feste Quarzgang des Grauensteins der Ausbreitung einen Damm setzte. Hier wurde bei dem Bau der Eisenbahn an dem Quarzgange mit 18 M. Tiefe das Ende des Schotters nicht erreicht. Eine noch auffallendere Thalerweiterung ist die weiter aufwärts liegende von Königshofen, in welcher auf der linken Thalseite noch deutliche Spuren tertiärer Ablagerungen bemerkbar sind; während aufwärts von da der Thaleinschnitt enger erscheint, aber ungewöhnlich stark verschotterte Gehänge auftreten. Hier münden jetzt von beiden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seiten her Seitenbäche ein, deren Anfang aus der Tertiärzeit herrühren könnte.

Dicht bei der erst erwähnten Sturzstelle und Thalerweiterung, 750 M. von dem jetzigen Thallaufe der Deisbach in südlicher Richtung entfernt, steht ein frei aufstrebender Felsen des vorhererwähnten Quarzganges in einer Höhenlage von 1046 Fuss oder 328 M. über der Nordsee, also 28 M. über dem damaligen Ufer des Tertiärmeeres; während der höchste Stand des Binnensees von dem Limburger Becken 22 M. höher lag und der Ablauf hier vorbeiführen musste.

Dieser freistehende Felsen, unter dem Namen »der Grauestein von Naurod« als gesuchter Aussichtspunkt bekannt, hat auf der dem gedachten Flusslaufe zugekehrten langen Seite, wie auch auf seiner nördlichen Querseite eine auffallende Glättung, welche schon mehrfach Gegenstand wissenschaftlicher Erörterung gewesen ist. Dieser Grauestein erhebt sich 11 M. über den Sattel von Bremthal, liegt aber 22 M. tiefer, als der nördlicher gelegene Sattel von Niederseelbach, welcher jetzt die Wasserscheide zwischen Lahn und Main bildet. Zu jener Zeit, als das besprochene Tertiärmeer noch über der jetzigen Rhein- und Mainebene stand und das hier besprochene Gebiet zwischen Bremthal und Naurod noch nicht bis zu den gegenwärtigen Bergformen erotirt war, mochte der gedachte Flusslauf eine westlichere Lage gehabt haben, als die gegenwärtige tiefere Einsenkung unter dem Grauenstein andeutet; solches geht auch aus thatsächlichen Spuren an der Grenze des Quarzkammes, wo jetzt die bekannten Bremthaler Sandgruben sich befinden, hervor.

Auf diesem Wege konnten die abziehenden Wasser den geglätteten Felsen zur Zeit der Hochfluthen wohl erreichen, namentlich bei Eis- und Schnee-Abgängen in den Gebirgsgegenden, denen der gedachte Tertiärfluss entstammte.

Bei Annahme von 2 Procent Fall zwischen den 5250 M. von einander entfernten Uebergangsstellen würde die südlichere beständig in das Niveau des Felsens haben fallen müssen; bei einem entsprechend steiler gedachten Falle würde zwar diese ständige Umspülung des Felsens nicht angenommen werden können; derselbe würde aber bei jeder Hochfluth und bei jedem Eisgange von dem Hochwasser erreicht worden sein, was nach der ganzen Erscheinung der Glättung grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Flora in den gleichalterigen Tertiärschichten am Westerwalde besteht zum wesentlichen Theile aus *Cinnamomum*, *Glyptostrobus*, *Acer*, *Juglans*, *Engelhardia* und immergrünen Eichen; solche Pflanzen wachsen allerdings jetzt nur in Gegenden, wo grossartige Eisgänge auf den Flüssen nicht vorkommen dürfen; dass aber die in der Tertiärzeit bestandenen Flussläufe noch theilweise in späteren Zeitabschnitten fortbestanden, ist häufig der Fall und auch hier gerade nicht unwahrscheinlich.

Durch den Eisenbahnbau sind auf einer Reihe von Punkten kleine Ablagerungen von weissen gerundeten Quarzkieseln aufgeschlossen worden; diese Kiesel gleichen genau denen, welche in dem Limburger Becken auf den dasselbe umsäumenden Höhen mächtige Ablagerungen bilden, und lagern die sporadisch auftretenden Partien zwischen Lahn- und Main-Gebiet alle in der Linie, welche auch nach orographischen Betrachtungen als Lauf des gedachten Tertiärflusses angesehen werden muss.

Wenn auch diese Kiesablagerungen in ihren Hauptmassen aus weissem fettglänzendem Gangquarze bestehen, so findet man doch bei genauerer Betrachtung, neben den Geröllen von schwarzem Kieselschiefer und verschiedenfarbigem Hornstein, einzelne Trümmer anderer Gesteine darin, welche auf den Ursprung der Kiesmassen schliessen lassen, unter welchen namentlich grössere Stücke von grobkörnigem Dolerit mit ziemlich grossen Hornblendekrystallen, wie eine solche Felsart am Westerwalde in der Nähe von Rennerod mehrfach ansteht, aber noch an keiner Stelle des Taunus oder dem Lahngebiete beobachtet worden ist, ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen; solche Geröllstücke fanden sich in gut erhaltenem Zustande in einer Kiesgrube nahe bei Niederjosbach, nicht weit entfernt von dem erwähnten Grauenstein. Herr Dr. O. Böttger hatte früher schon darauf aufmerksam gemacht, dass in der Gegend von Wildsachsen, welches ebenfalls im Gebiete des gedachten Flusslaufes liegt, grosse abgerundete Stücke eines grauen Kalksteines lagern, welche genau den Stringocephalenkalken der Lahn gleichen; auch dieses Vorkommen braucht nach Constatirung des Zusammenhanges von dort und hier nicht mehr weiter zu befremden.

An den gedachten Quellengebieten des hier besprochenen Tertiärflusses werden jetzt die zwischen fetten und schiefrigen Thonlagern und Basaltlavaströmen eingelagerten Braunkohlenschichten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von Westerburg, Dridorf, Breitscheidt, Langenaubach und anderen Fundstätten abgebaut. Blattreste aus den Schieferthonen des Westerwaldes stimmen genau überein mit solchen, welche man in den Septarienthonen von Flörsheim findet; ebenso finden sich in Thonschichten von Breitscheidt viele Landschnecken, welche in den Landschneckenkalken zwischen Flörsheim und Hochheim zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehören, wie *Helix subverticillus*, *H. deflexa*, *Limnäus cretaceus* und andere; was schon durch F. Sandberger bekannt geworden ist.

Die Fundstellen von Flörsheim und Hochheim liegen zwar an einer Stelle, welche nicht mehr in das Gebiet des gedachten eigentlichen Flusslaufes gezogen werden kann; weil daselbst das Tertiärmeer war, dessen nächstliegender Uferrand circa 10 Km. nördlicher zu suchen ist. Diejenigen Septarienthone, welche die erwähnten Reste von Landpflanzen zwischen ächt marinen Muscheln und Fischresten enthalten, lagern aber genau in der Stromrichtung des gedachten Flusses, etwa 12 Km. südwestlich von der brakischen Bucht, wo jetzt die Austerbank von Medenbach deren einstige Lage andeutet. Die Landschneckenkalke liegen auf derselben Richtungslinie, aber 1 bis 2 Km. weiter westlich, und gehören einer höheren Stufe der Tertiärschichten an.

Nach dem durch langsame Gebietserhebung bedingten Zurücktreten des Tertiärmeeres mögen sich diese Landschneckenkalke ganz in der Nähe der späteren Flussmündung in den brakischen Binnensee der Cyrenen- und Cerithienschichten abgelagert haben, wie eine solche Mündung schon von anderen Geologen vordem muthmasslich ausgesprochen worden ist.

Durch die hier vorgetragenen Thatsachen und darauf sich stützenden Combinationen, welche auf die Annahme eines Tertiärflusses zwischen Westerwald und Limburger Becken, wie in seiner Fortsetzung zwischen diesem und dem Maingebiete, führen, sind 6 bisher nur ungenügend erklärt gebliebene Thatsachen zugleich in einfachster Weise zur Erklärung gekommen:

Die Uebereinstimmung der hochgelegenen mächtigen Kiesschichten des Lahngebietes mit denjenigen Kiesschichten, welche an den Gehängen des Taunus und in dem eigentlichen Mainzer Becken mit anerkannt marinen mitteloligocänen Sanden zusammen liegen;

das Vorkommen verhältnissmässig vieler Reste von Land-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

pflanzen in dem durch Meeresthiere in ihrer Stellung gekennzeichneten Septarienthon von Flörsheim;

die massenhafte Anhäufung von isolirt vorkommenden Kalkschichten mit zahlreichen Landschnecken zwischen Schichten mit brakischen Wasserbewohnern an der bekannten Fundstelle zwischen Flörsheim und Hochheim;

das Auftreten von losen Blöcken gewisser Kalksteine devonischen Alters zwischen Taunusschiefern, worin solche Kalke eigentlich sonst nicht gesucht werden können;

das Vorkommen von Geschieben doleritischer Basaltgesteine im Taunus, welchem ähnliche Gesteine in anstehender Lagerstätte fehlen und auch nicht darin vermuthet werden können,

und schliesslich die auffallenden Felsglättungen am Grauensteine bei Naurod, welche schon auf andere Weise zu erklären versucht worden sind; ohne dass die versuchten Erklärungen Befriedigung finden durften.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 1877

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

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntniss der Ufer des Tertiär- Meeres im Mainzer Becken. 75-93