

## Tektonische Abläufe im nördlichen Mainzer Becken am Beispiel des Blattes 6015 Mainz

VOLKER SONNE

Kurzfassung: Unterschiedliche Mächtigkeiten tertiärer Schichtglieder, ermittelt aus etwa 40 Bohrungen, erlauben Aussagen zum tektonischen Geschehen während der Sedimentation und belegen darüber hinaus differenziert abgelaufene Hebungsbeiträge bis heute. Danach ergeben sich im ganzen erfaßbaren stratigraphischen Bereich vom Fischechiefer (tieferes Rupel) bis zu den *Corbicula*-Schichten (Aquitane) synsedimentäre Senkungsdifferenzen bis maximal 200 m, Hebungsunterschiede zwischen 235 und 435 m und absolute Hebungsbeiträge etwa vom mittleren Miozän an bis heute bis zu 550 m.

Abstract: Present investigations are based on the different thicknesses of the Tertiary strata Fischechiefer (Rupelian) to *Corbicula*-Schichten (Aquitane). Different tectonical movements can be recognized during the sedimentation of these Tertiary sequences (up to 200 m), an uplift difference of these strata (between 235 and 435 m), and the absolute uplift of the Mainz Basin area since Middle Miocene (up to 550 m).

### 1. Einleitung

Zahlreiche Bohrungen, die das Geologische Landesamt Rheinland-Pfalz in den vergangenen Jahren hat abteufen lassen, und Bohrungen auf Grundwasser verschiedener Versorgungsbetriebe und Firmen haben stratigraphische Daten geliefert, die es ermöglichen, einige Gedanken zum tektonischen Geschehen während des Tertiärs im Mainzer Becken zusammenzustellen.

### 2. Historischer Überblick (Tab. 1)

LEPSIUS (1883, S. 172), der die erste zusammenfassende Darstellung der Geologie des Mainzer Beckens verfaßt hat, schreibt, daß die beckenförmig oder muldenförmig gelagerten „tertiären und diluvialen Stufen“ dieser Region ihren Namen gegeben haben. Während LEPSIUS (1883, S. 173 ff.) vor allem für die Gebiete am Südrand des Rheinischen Schiefergebirges und am Ostrand des Pfälzer Berglandes, aber auch für den Bereich des Alzey-Niersteiner Horstes Verwerfungen anführt, hält er die Lagerung der Gesteine im Gebiet „nördlich des Alzey-Niersteiner Sattels“ für regelmäßig, einfach und im ganzen wenig gestört. Danach bilden die vom Alzey-Niersteiner Horst nach NNW, die vom Nahe-Bergland nach E und die vom Taunussüdrand nach SSE einfallenden Gesteine die muldenförmige Lagerung. „Die Tiefenlinie dieser an drei Seiten aufgebogenen Mulde läuft von Wörrstadt über Nieder-Olm, Klein-Winternheim, Marienborn in Mainz aus, und zwar erreicht sie ihren tiefsten Punkt in Mainz“ (S. 175).

Nach LEPSIUS wird die Lagerung der Schichten von zwei „Hebungs- oder Senkungs-Richtungen“ verursacht, die variscische und die rheinische. „Die Einwirkung dieser beiden Faltungen- und Bruch-Linien erstreckt sich in höherem oder geringerem Grade auf alle Formationen des Mainzer Beckens, einschliesslich der diluvialen Stufen, und hat wahrscheinlich auch jetzt ihr Ende noch nicht erreicht.“ „Die im Meere oder im Süßwassersee abgelagerten tertiären Schichten besitzen gleichmässige Mächtigkeit“ (S. 179).

Zuvor hatte schon WEINKAUFF (1865, S. 174 f.) als erster auf syn- und postsedimentäre Bewegungen hingewiesen.

	Lepsius 1883	Wenz 1921	Wagner 1938	Falke 1960	Sonne 1974	Rothausen & Sonne 1984	Sonne, diese Arbeit	
Hydrobienschicht.	20	50	60	35-45	bis 80	bis 70	bis 70	
Corbiculaschicht.	25	50	50	bis 50	15-25	bis 22	15->40	
Obere	25	20	25	20-25 davon örtl. Landschn.- Kalk 5-20	17-40	bis 30	7-29	
Mittlere		↓				bis 30	8-28	
Untere						↑		
Süßwassersch.	40	50	20-45	bis 50	bis 20	bis 20	1-20	
Cyrenenmergel		50	10-20	20	10-15	10-15		
Schleichsand	60	50	> 70(50)	50-100	40-80	50-70	96-180	
Oberer Rupelton	50	25	20	15	8->14	bis 15		
Fischschiefer		60	30	-	50-60	30-80	bis 80	30-80
Foram.-mergel		40	40	120	20-40	7-38	bis 38	bis 38
Mittl.Pech.-Sch.					bis 40	bis 40	bis 40	
Eoz. Basiston					60 und mehr	> 60	> 60	

Tab. 1: Mächtigkeitsangaben (in m) einiger Autoren für die tertiären Schichtglieder im Mainzer Becken. Der stratigraphische Bereich der Unteren Cerithienschichten wurde mit den Süßwasserschichten zusammengefaßt, ebenso die Mittleren und Oberen Cerithienschichten, da bis in die 60er Jahre dieses Jahrhunderts die Unteren und Mittleren Cerithienschichten nicht ausgeschieden waren und so ein liegendes bzw. ein hangendes Schichtglied enthalten ist.

Knapp 40 Jahre später bestätigt WENZ (1921, S. 228) die „ziemlich ungestörte“ Lagerung nördlich des Alzey-Niersteiner Horstes. Generell fallen die Schichten „flach nach dem Rhein hin ein.“ Stärkere Verwerfungen, die allerdings vom Pleistozän verdeckt seien, erwähnt er aus der Nähe von Mainz. Kleinere Störungen seien wohl auch sonst vorhanden, könnten aber erst durch die geologische Kartierung ermittelt werden. Besonders weist WENZ (1921, S. 224) auf die posttertiären tektonischen Vorgänge hin, sagt aber auch, daß schon vor und während der Sedimentation der tertiären Abfolge tektonische Bewegungen stattgefunden haben.

W. WAGNER stellt 1930 einige Punkte zur Tektonik im Mainzer Becken zusammen. Er weist u. a. auf zwei Störungsphasen hin, die zwischen Untermiozän und Unterpliozän (Dinotheriensande; heute Obermiozän) einerseits, andererseits nach dem Pliozän liegen; letztere sei bis heute noch wirksam. Ohne es direkt zu nennen, unterstellt er tektonische Bewegungen im Mainzer Becken in Verbindung mit der Entstehung des Oberrheingrabens. „Das tertiäre Senkungsfeld des Mainzer Beckens wird von einer Bruchtektonik mit vertikalen Bewegungen beherrscht“ (S. 187). Übereinstimmend mit LEPSIUS (1883) nennt er die Randverwerfungen zu Taunus und Nahe-Bergland, sagt aber im Gegensatz zu ihm, daß Schrägstellungen der Schichten nur örtlich begrenzt an Störungen gebunden seien. Die tertiären Schichten sinken staffelförmig von W nach E, aber auch vom Taunussüdrand nach SE und vom Alzey–Niersteiner Horst nach NW, jeweils bis in das Gebiet zwischen Mainz und Bingen, ab.

1933 fügt dann W. WAGNER (S. 42) noch eine weitere Störungsphase zwischen den Süßwasserschichten und den Cerithienschichten hinzu. In diesem Zusammenhang erwähnt er auch, daß „kleinere Bodenbewegungen“ während des Tertiärs, vor allem im Pliozän, erfolgt seien. Im übrigen sagt er (S. 45), daß die Sedimentmächtigkeiten im Bereich der Nahe-Mulde (= nördliches Mainzer Becken) höher wären als im Gebiet des Pfälzer Sattels (Alzey–Niersteiner Horst) als Folge ungleicher Absenkungen.

1938 schildert W. WAGNER (S. 47) das nördliche Mainzer Becken als ein gitterförmiges Schollenblockgebirge mit horizontal oder nahezu horizontal liegenden Schichten, „entstanden durch ungefähr senkrecht aufeinanderstehende Staffelbrüche“. Mächtigkeit und Ausbildung zeigen die Abhängigkeit von der Tektonik seit dem Unteroligozän. Hierbei stehen die Mächtigkeitsunterschiede zwischen Oberrheingraben und Mainzer Becken im Vordergrund.

DOEBL (1967) hat für einige stratigraphische Einheiten des Oberrheingrabens Isopachen-Karten zusammengestellt, aber nur mit vereinzelt Mächtigkeitsangaben für das Mainzer Becken. Wenig später konnte dann Verfasser (SONNE 1970) an Hand einiger Bohrungen auf z. T. starke Mächtigkeitsunterschiede im nördlichen Mainzer Becken für den stratigraphischen Bereich Eozäner Basiston bis Oberer Rupelton (Eozän bis etwa mittleres Mitteloligozän) hinweisen, die unterschiedlich starke Absenkungsgebiete markieren.

In den letzten Jahren sind nun auf dem Blatt Mainz (TK 25, 6015) durch das Geologische Landesamt Rheinland-Pfalz 40 Spülbohrungen abgeteuft worden. Davon haben 25 Spülbohrungen den stratigraphischen Bereich von den Süßwasserschichten bis zum Eozänen Basiston, die übrigen die Schichten von den Hydrobienschichten zum Liegenden, z. T. bis in den Cyrenenmergel, erfaßt. Dazu kommen 40 Spülbohrungen, die meist der Wassererschließung dienen, und – von Versorgungsbetrieben und von der Industrie abgeteuft – Hydrobienschichten bis zu den Süßwasserschichten erschlossen haben (Abb. 1).

### 3. Kriterien der stratigraphischen Gliederung

Die stratigraphische Einstufung erfolgte auf der Grundlage mikropaläontologischer Befunde, wie sie SONNE (1982, S. 77 f.) mitgeteilt hat. Allerdings sind demgegenüber einige Änderungen nötig: In dieser Arbeit werden der Obere Rupelton, der Schleichsand und der Cyrenenmergel zu den „Zwischenschichten“ zusammengefaßt, ähnlich wie im Oberrheingraben, wo diese Abfolge die *Meletta*-Schichten und den Cyrenenmergel umfaßt. Es hat sich nämlich – wenigstens für den grabennahen Bereich des Mainzer Beckens – herausgestellt, daß die als typisch für das eine oder andere Stratum angesehenen Formen entweder auch tiefer oder höher vorkommen oder so selten sind, daß eine sichere Trennung nicht möglich ist. Eindeutige mikropaläontologische Leitformen konnten noch nicht erkannt werden (SONNE 1988). Zur Gliederung der tertiären Abfolge von den Unteren Cerithienschichten bis zu den Hydrobienschichten wird auf ROTHAUSEN et al. (1988) verwiesen.

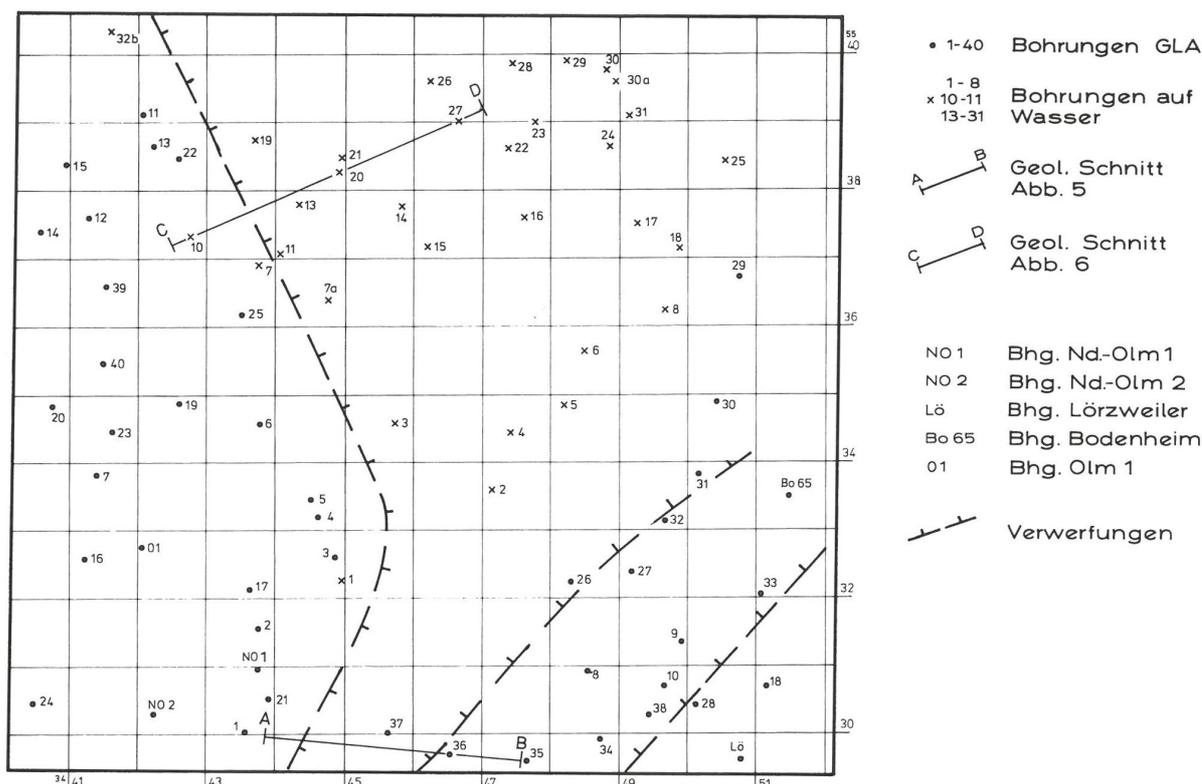


Abb. 1: Lage der Bohrungen und der geologischen Schnitte (Abb. 5 und 6), Verlauf der wichtigsten Verwerfungen.

#### 4. Die Mächtigkeitsschwankungen der tertiären Schichtglieder (Abb. 2-6)

Zum Eozänen Basiston liegen gegenüber 1970 (SONNE) keine neuen Daten vor, auch die Mittleren Pechelbronn-Schichten wurden in keiner weiteren Bohrung durchörtert. Der Foraminiferenmergel, die unterste Abteilung des Rupeltons, wurde in 2 Bohrungen (28, 38) angefahren und nur geringmächtig (2 bzw. 4 Meter) angetroffen. In der Bohrung 17 liegt den Mittleren Pechelbronn-Schichten unmittelbar der Fischschiefer auf. Sie steht demnach auf dem – zur Zeit des Foraminiferenmergels – sedimentationsfreien Hoch bei Nieder-Olm (SONNE 1970, S. 8 u. 10). Die bekannte größte Mächtigkeit beträgt 38 m (SONNE 1970, S. 8). Der Fischschiefer oder Mittlere Rupelton, dessen Verbreitung im Bereich des Blattes Mainz weitgehend vom prätertiären Relief unabhängig ist, wurde zwar in einer Reihe von Bohrungen angetroffen, aber nur in 3 Bohrungen vollständig erfaßt: Bohrungen 17 (38 m), 28 (56 m), 38 (70 m). Zusammen mit den 1970 mitgeteilten Ergebnissen ist die bisher bekannte maximale Differenz der Mächtigkeiten im nördlichen Mainzer Becken 50 m (geringste: 30 m, Bohrung Zotzenheim; höchste: 80 m, Bohrung Bodenheim 65; SONNE, S. 9 ff.).

Überraschend waren die Ergebnisse, die Mächtigkeiten des Oberen Rupeltons, des Schleichsand und des Cyrenenmergels (=Zwischenschichten) betreffend; für diese stratigraphischen Einheiten waren – aufgrund der Kartierergebnisse – Mächtigkeiten von 10-15 m (Oberer Rupelton), von 50-70 m (Schleichsand) bzw. 10-15 m (Cyrenenmergel), zusammen also 70-100 m bekannt. In den neuen Bohrungen wurde nun als größte Mächtigkeit 180 m für die drei Schichtglieder zusammen ermittelt. Große Mächtigkeiten zwischen 170 und 180 m finden sich im östlichen Teil des Blattes Mainz – gleiche Mächtigkeiten hat diese Folge auch im Graben (DOEBL 1958) –, im Westteil sind Schichtdicken um 100 m erbohrt worden.

Die Süßwasserschichten zeigen eine maximale Differenz von 36 m bei Mächtigkeiten zwischen 32 und 68 m. Sehr starke Schwankungen, bei allerdings geringerer Höchstmächtigkeit, weisen die Unteren Cerithienschichten mit 19 m auf. Die geringste nachgewiesene Mächtigkeit beträgt 1 m, die höchste 20 m. Die Mittleren Cerithienschichten und der untere Teil der Oberen Cerithienschichten werden hier zusammengefaßt. Auch für diesen stratigraphischen Abschnitt sind deutliche Unterschiede erkennbar, wobei die Mächtigkeiten zwischen 8 und 28 m schwanken. Gleiches gilt auch für den oberen Teil der Oberen Cerithienschichten, für den 7 bis 29 m gemessen wurden, also auch eine bedeutende Mächtigkeitsdifferenz. Während die *Corbicula*-Schichten (Schichten mit *Hydrobia inflata*) meist Mächtigkeiten zwischen 15 und 25 m aufweisen, wurden westlich Mainz-Bretzenheim mindestens 40 m *Corbicula*-Schichten erbohrt. Da die Hydrobienschichten wohl überall schon mehr oder weniger stark denudiert worden sind, lassen sich für diesen Abschnitt keine Angaben machen.

## 5. Folgerungen für die tektonischen Abläufe

### 5.1. Vorbemerkungen

Voraussetzungen, die unterschiedlichen Mächtigkeiten der einzelnen tertiären Schichtglieder als differenziert abgelaufene tektonische Bewegungen zu deuten, sind:

- Mächtigkeitsschwankungen sind nicht (mehr) begründet im alten Relief.  
Das alte Relief, das von der obersten Trias an bis ins älteste Tertiär geschaffen worden war, wurde von Beginn der Ablagerung tertiärer Sedimente an allmählich aufgefüllt (SONNE 1970).  
Der Eozäne Basiston hatte sich sowohl auf den Sohlen der Täler als auch in aktuellen Senkungsbereichen abgesetzt. Die Überflutung zur Zeit der Mittleren Pechelbronn-Schichten war ebenfalls wesentlich geprägt vom alten Relief, sicherlich aber auch von gleichzeitigen tektonischen Bewegungen, deren Ausmaß aber wegen der Überlagerung beider Fakten nicht in Zahlen gefaßt werden kann. Auch der Foraminiferenmergel (Unterer Rupelton) ist in seiner Verbreitung noch vom alten Relief abhängig, hier vor allem im N-Bereich des Niersteiner Horstes (SONNE 1970). Vom Fischeschiefer an dürften die Sedimentmächtigkeiten reliefunabhängig sein.
- Die Sedimentationsrate war, zumindest während der Ablagerung eines Schichtgliedes, gleich.  
Hierzu können keine Angaben gemacht werden, da detaillierte radiometrische (absolute) Altersbestimmungen für das Mainzer Becken, mit deren Hilfe die Sedimentmächtigkeit pro Zeiteinheit bestimmt werden könnte, nicht vorliegen. Daher wird eine gleichmäßige Sedimentationsrate zugrunde gelegt.
- Die Abtragung hatte weder während einzelner Zeiträume innerhalb der Spanne tertiärer Sedimentation noch nach Beendigung der Sedimentation auf bestimmte Schichtglieder eingewirkt.  
Nach den älteren Autoren (vor allem W. WAGNER 1930, 1933, 1938) wird nach Ablagerung der Süßwasserschichten eine Erosionsphase angenommen, die an einzelnen Stellen so lange anhielt, daß sogar die ganzen Süßwasserschichten abgetragen worden sind. Grundsätzlich muß daher an eine erosiv bedingte Mächtigkeitsreduzierung gedacht werden, zumal bisher auch feinstratigraphische Kriterien zur Erkennung solcher Schichtlücken fehlen. Da mit den Unteren Cerithienschichten eine neue Transgression aus dem Gebiet des

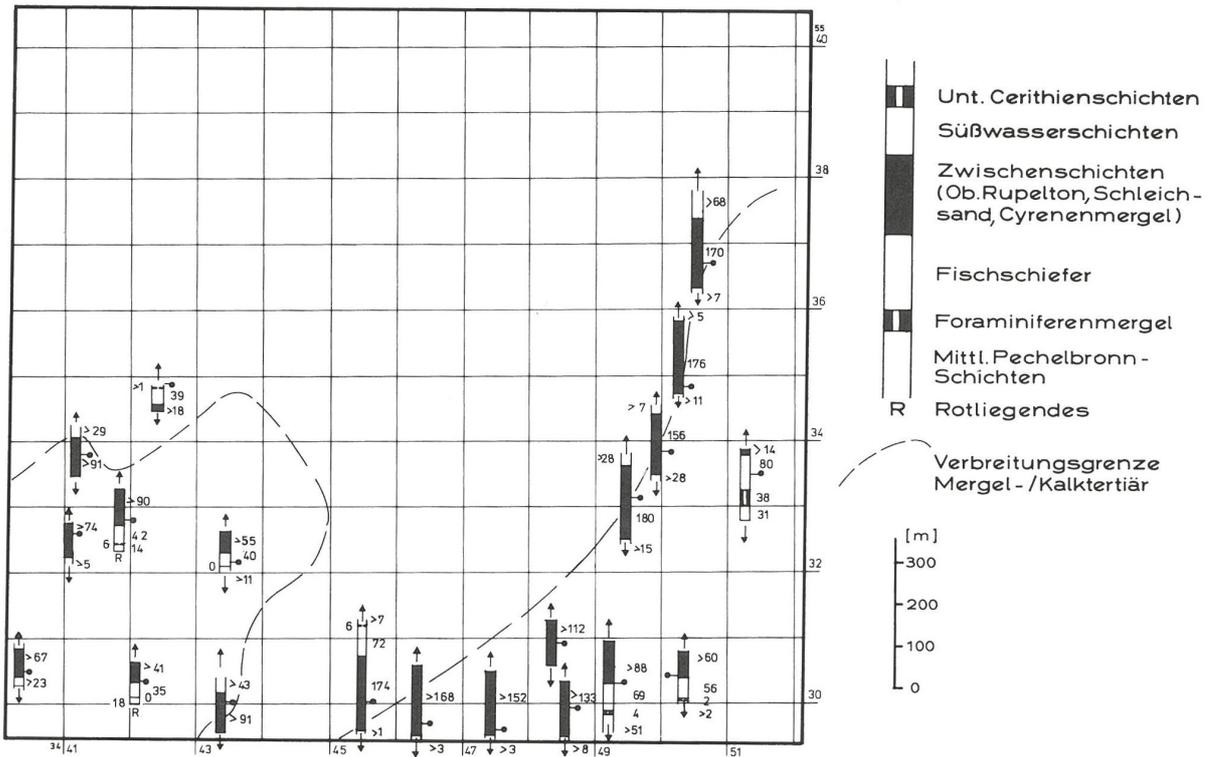


Abb. 2: Erbohrte Mächtigkeiten von den Mittleren Pechelbronn-Schichten bis zu den Unteren Cerithien-schichten.

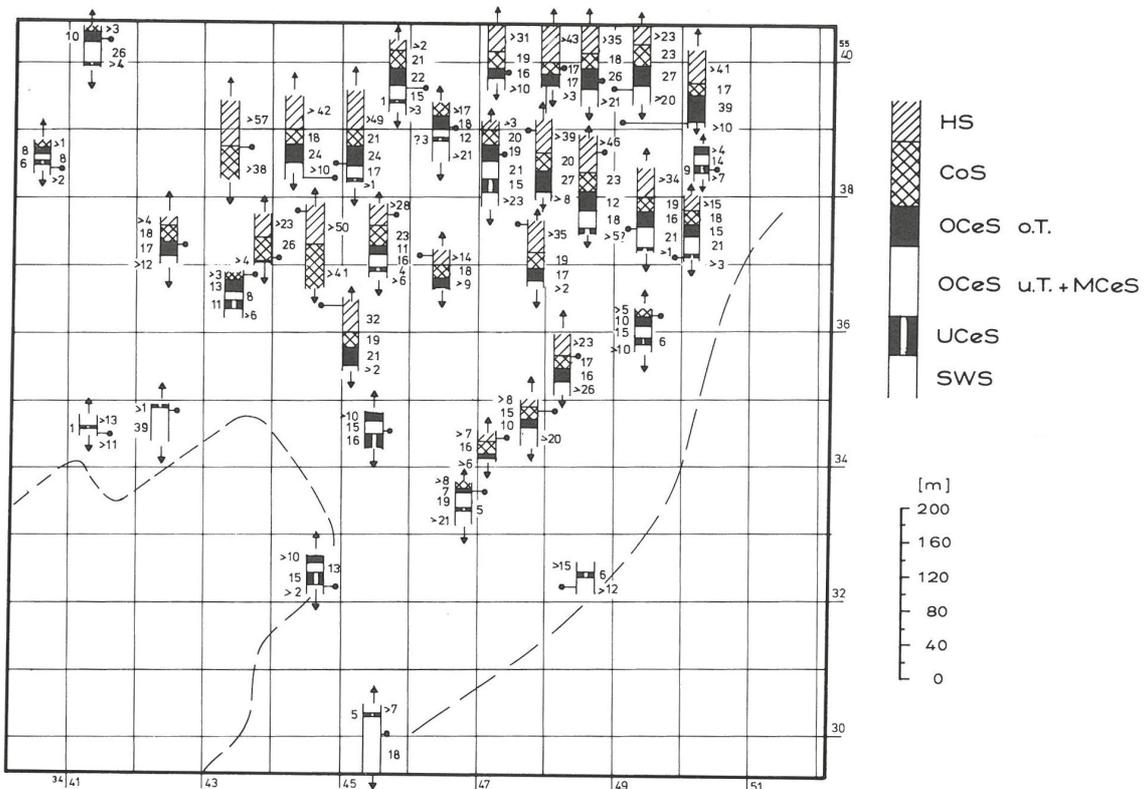


Abb. 3: Erbohrte Mächtigkeiten von den Süßwasserschichten bis zu den Hydrobienschichten.

Oberhaingrabens dokumentiert ist, sind die Mächtigkeitsunterschiede, die hier besonders groß sind, zu einem großen Teil auch auf die allmähliche Überflutung nach W hin zurückzuführen.

Sedimentationsunterbrechungen wurden nun auch bekannt aus den stratigraphischen Bereichen der Mittleren und Oberen Cerithienschichten, wo Schichtenausfälle erwiesen sind (KADOLSKY 1988, SCHÄFER 1988) und wo immer wieder Caliche-Profile auftreten (KLUPSCH 1983). Diese Unterbrechungen bedeuten nicht unbedingt auch Erosion, so daß sie – da hier jeweils kurzzeitige Auftauchphasen angezeigt sind – die Überlegungen zu tektonischen Bewegungen, die sich auch nur in der Summe ausdrücken lassen, nicht beeinträchtigen.

Die Abtragung hat entsprechend der jungen (pleistozänen) Heraushebung vor allem die Hydrobienschichten erfaßt, die auf dem Gebiet des Blattes Mainz unterschiedlich stark abgetragen worden sind.

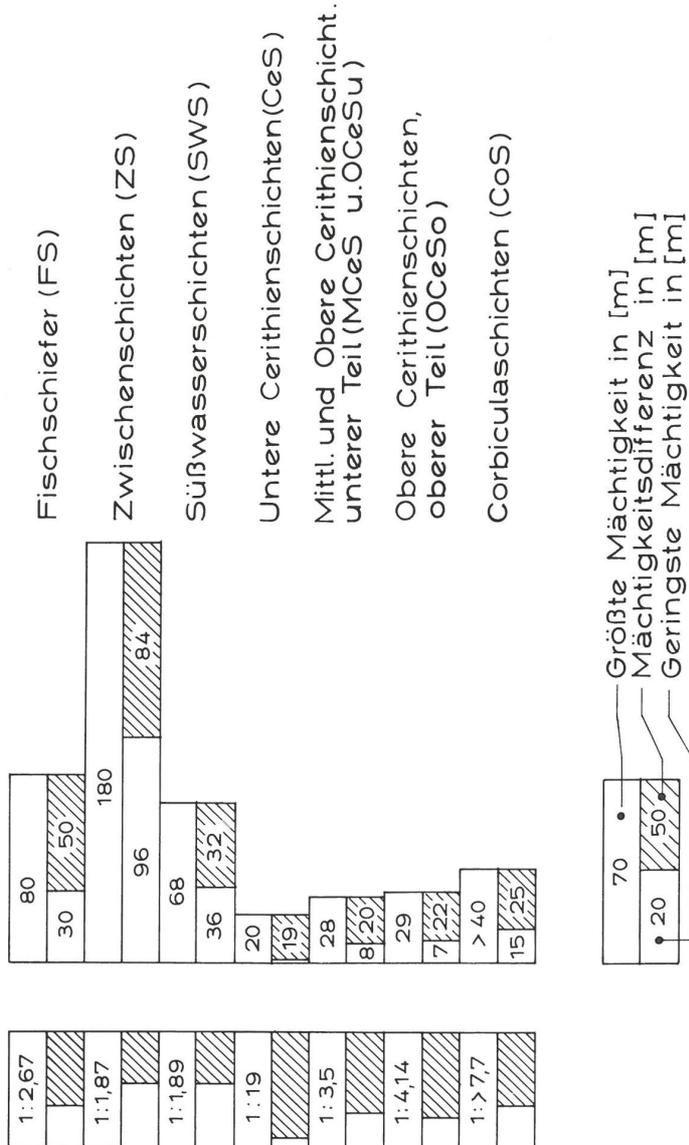


Abb. 4: Die absoluten (oben) und die relativen (unten) Mächtigkeitsunterschiede vom Fischschiefer bis zu den Hydrobienschichten. Diese Darstellung ermöglicht einen Vergleich der maximalen relativen Mächtigkeitsunterschiede pro Schichtglied.

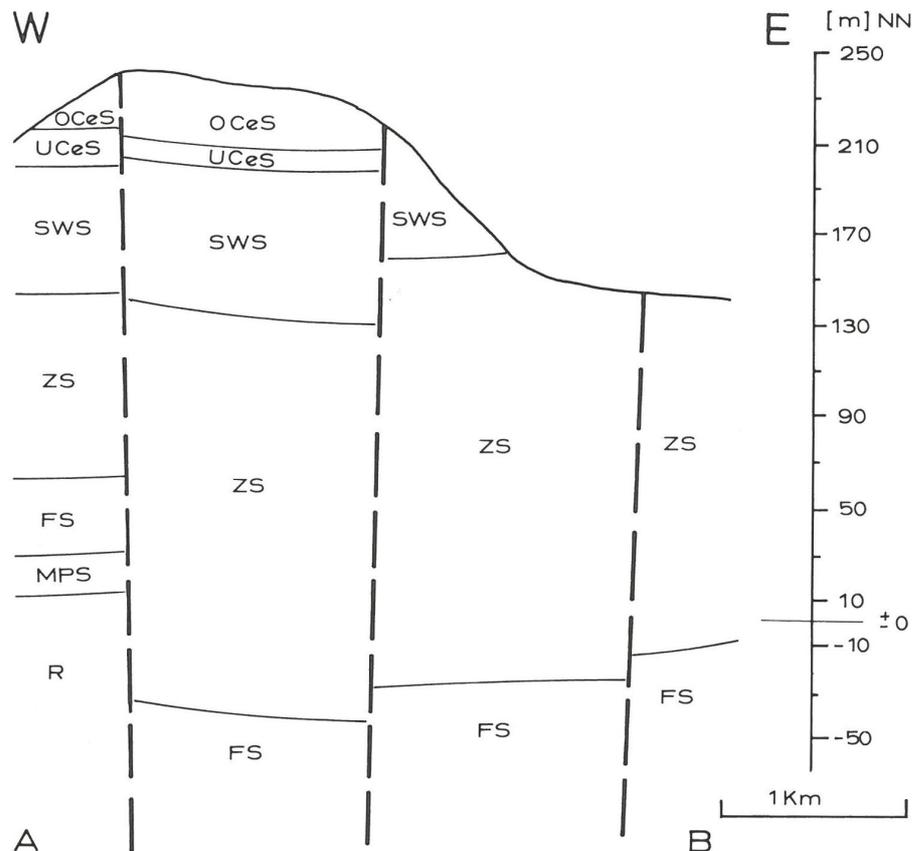


Abb. 5: Geologischer Schnitt A-B (Lage s. Abb. 1).

### 5.2. Syndementäre Bewegungen

Während für den Eozänen Basiston, die Mittleren Pechelbronn-Schichten und den Foraminiferenmergel lediglich unterschiedliche Mächtigkeiten konstatiert werden können, die ihre Ursache nicht nur in tektonischen Bewegungen, sondern auch im alten Relief haben, lassen sich vom Fischechiefer an unter den genannten Voraussetzungen Aussagen zum tektonischen Geschehen machen.

Unterschiedliche Erdkrustenbewegungen fanden ununterbrochen statt. Sie hatten zur Folge, daß die Spanne zwischen der geringsten und höchsten Sedimentationsmächtigkeit verschieden groß ist (Abb. 4 oben). Um vergleichbare Werte zu erhalten, wurden für alle Schichtglieder die Mächtigkeitsdifferenzen berechnet auf der Basis jeweils gleicher Höchstmächtigkeit. Das daraus abgeleitete Schaubild (Abb. 4 unten) verdeutlicht, daß doppelte bis vierfache (evtl. zwanzigfache) Absenkungsbeträge vorliegen. Daß es auch Gebiete gibt, in denen zu verschiedenen Zeiten verschieden starke Absenkungen stattgefunden haben, zeigen die Abb. 2 und 3. Das bedeutet, daß die Schollen an den Bewegungsflächen verschiedenartige Bewegungsrichtungen, auch im Wechsel, hatten (Abb. 5). Es fällt auf, daß hohe Werte an der N-Abdachung des Niersteiner Horstes vorliegen, vor allem beim Fischechiefer. Der vom Verfasser (SONNE 1970) postulierte Graben könnte hierfür eine Erklärung geben. Allerdings hat sich an Hand des neuen Materials herausgestellt, daß dieser „Gaben“ heute nicht die tiefste Scholle repräsentiert; er kann möglicherweise als Teilscholle eines Staffelbruchsystems aufgefaßt werden. Wahrscheinlich ist aber demnach, daß er gegenüber den im SE und NW anschließenden Schollen wohl vom Eozänen Basiston bis zum Fischechiefer grabenförmig eingesunken war, ehe die nördlichen Schollen stärker absanken (Abb. 5).

Von besonderem Interesse ist auch, daß die Mächtigkeit des Oberen Rupeltons, des Schleichsandens und des Cyrenenmergels (= Zwischenschichten) im Westteil des Blattes nahezu um die Hälfte geringer ist als im Ostteil. Es wird hierfür eine Störungszone verantwortlich gemacht, die das Blatt überwiegend etwa von N nach S durchzieht und deren Bedeutung zu verschiedenen Zeiten ungleich groß war (Abb. 1): Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen war der östliche Teil vom Eozänen Basiston an bis in die Süßwasserschichten wesentlich stärkerer Absenkung ausgesetzt (Abb. 2), die Unteren Cerithienschichten sind dagegen westlich mächtiger entwickelt (zumindest partiell), während vor allem im N zu Beginn der *Corbicula*-Schichten wieder der Ostteil deutlich stärker absank (Abb. 3).

Die Mächtigkeitsdifferenzen der Süßwasserschichten zeigen keine Auffälligkeiten im Vergleich zu den anderen Schichtgliedern, obwohl ein vorübergehendes Trockenfallen mit Erosion angenommen werden kann. Die erheblichen Mächtigkeitsdifferenzen der Unteren Cerithienschichten wurden bereits in den Vorbemerkungen zu diesem Kapitel erörtert.

Von den Mächtigkeitsunterschieden im jüngeren Tertiär, dem Kalktertiär (Mittlere Cerithienschichten bis Hydrobienschichten), sind vor allem die mächtigen *Corbicula*-Schichten westlich Mainz-Bretzenheim zu erwähnen. Hier wurden in einem Graben, der östlich an die zuvor beschriebene Verwerfung angrenzt, *Corbicula*-Schichten in mindestens der doppelten Mächtigkeit gegenüber den Nachbarschollen abgelagert. Diese, den Graben im Osten begrenzende Störung ruhte wieder seit Beginn der Hydrobienschichten (Abb. 6).

### 5.3. Bewegungen seit Ablagerung der Hydrobienschichten

Schon LEPSIUS (1883, S. 179) hatte tektonische Bewegungen im Mainzer Becken vom Beginn der Sedimentation im Tertiär bis heute für wahrscheinlich gehalten; W. WAGNER (1930, S. 188) stellt fest, daß die postpliozäne Störungsphase auch heute noch wirksam ist. Stellt man nun die heutigen Höhenlagen bestimmter Schichtgrenzen nebeneinander, so wird das Ausmaß aller tektonischen Bewegungen deutlich, wobei die heutigen Höhendifferenzen sowohl durch synsedimentäre als auch durch postsedimentäre Tektonik, die die starke Heraushebung bewirkt hat, bedingt sind (Abb. 7). Eine klare und differenzierte Aussage wäre nur dann möglich, wenn eine große Zahl von Bohrungen vorhanden wäre, die jeweils die ganze tertiäre Schichtenfolge durchfahren hätten. Derzeit gibt es nur die Möglichkeit, Einzeldaten der Bohrungen zusammenzustellen, wobei als Ungenauigkeit die ungleich anzusetzenden

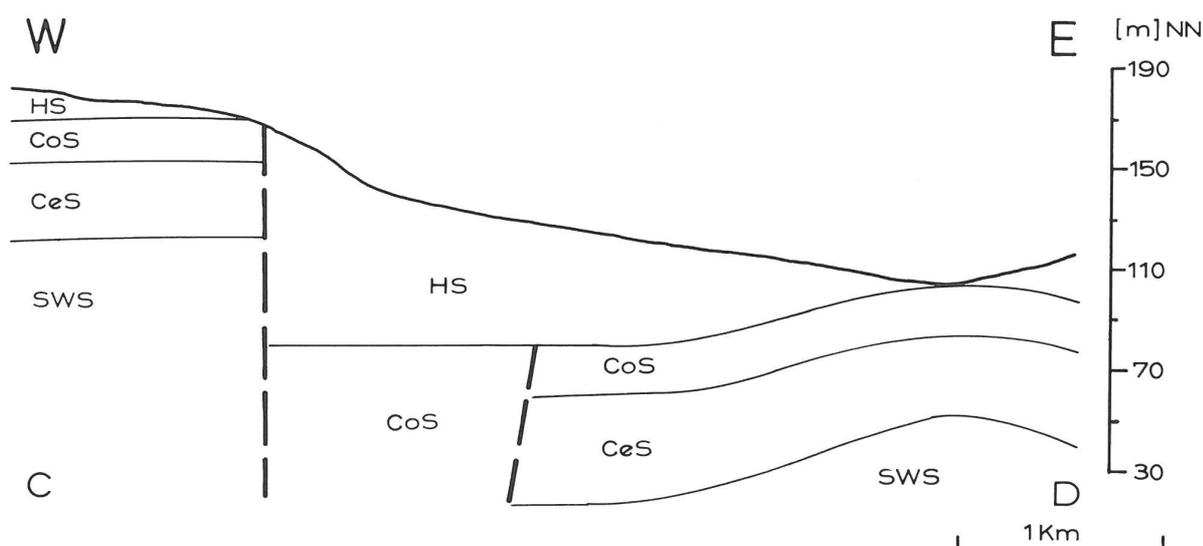


Abb. 6: Geologischer Schnitt C-D (Lage s. Abb. 1).

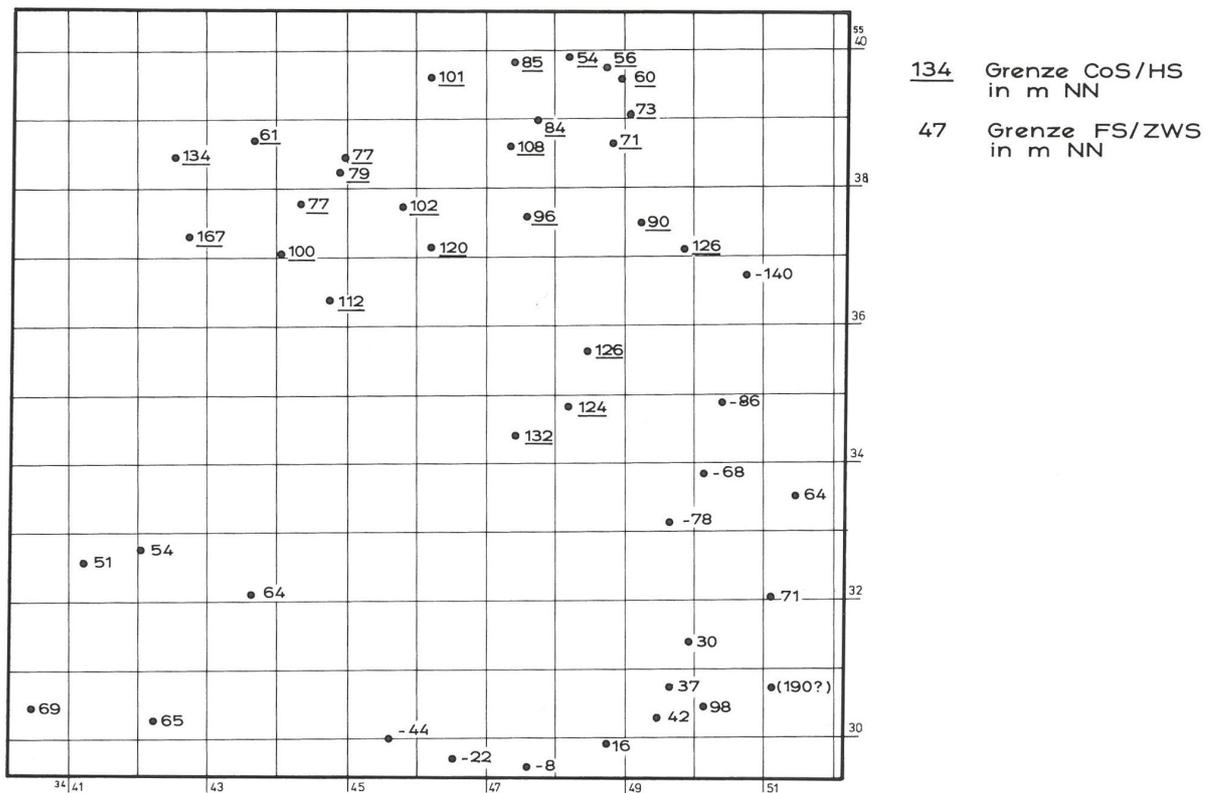


Abb. 7: Die heutigen Höhen der Grenzen Fischechiefer/Zwischenschichten und *Corbicula*-Schichten/Hydrobienschichten.

Mächtigkeiten (= synsedimentäre Absenkungen) der einzelnen Schichtglieder einget. Zwei extreme, gesicherte Höhendaten stehen gegenüber: die tiefste Lage der Grenze *Corbicula*-Schichten/Hydrobienschichten ist in der Bohrung der Firma Nestlé (Blatt 5915 Wiesbaden) bei + 27 m NN nachgewiesen, die höchste Lage der Grenze Fischechiefer/Zwischenschichten in der Bohrung 28 am N-Abfall des Niersteiner Horstes bei + 98 m NN. Allerdings gibt es auf einer noch stärker gehobenen Scholle eine weitere Bohrung (Nr. 18), bei der die Grenze Fischechiefer/Zwischenschichten noch um 90 m höher läge (~ + 190 m NN), wären die höheren Lagen des Fischechiefers dort nicht abgetragen worden. Die Werte, auf denen die folgenden Angaben beruhen, sind also zu niedrig. Es muß daher mit noch stärkeren Bewegungsdifferenzen gerechnet werden. Aus diesen Werten allein läßt sich noch nicht auf die Bewegungsdifferenzen, die nach der Ablagerung der *Corbicula*-Schichten folgten, schließen, da die Absenkungsdifferenzen während der Sedimentation sehr groß sind (maximale Differenz zwischen Grenze Fischechiefer/Zwischenschichten und *Corbicula*-Schichten/Hydrobienschichten: 200 m; Abb. 4).

Unter der Annahme zweier extremer Situationen sind ein geringster und ein höchster Bewegungsunterschied seit Ende der Ablagerung der *Corbicula*-Schichten zu ermitteln (in diesen Wert gehen allerdings auch noch die anzunehmenden unterschiedlichen Absenkungen während der Sedimentation der Hydrobienschichten ein):

Fall 1: Im nördlichen Bereich, beim Standort der Bohrung der Firma Nestlé, liegt heute die Grenze *Corbicula*-/Hydrobienschichten bei + 27 m NN. Wenn im Süden, bei der Bohrung 28, am Nordhang des Niersteiner Horstes nur die geringste Absenkung während der Sedimentation stattgefunden hätte, so läge heute die Grenze *Corbicula*-/Hydrobienschichten hier bei + 262 m NN, der Differenzbetrag würde demnach 235 m sein.

Fall 2: Bei umgekehrtem Ablauf, also bei der Annahme maximaler synsedimentärer Absenkung im Süden während der hier zugrunde liegenden Zeitspanne, würde der Differenzwert 435 m betragen. Diese beiden Werte dürften wohl nirgends zugrunde gelegt werden, da in keinem Gebiet während der gesamten Sedimentation extreme (maximale oder minimale) Absenkungen stattgefunden haben (Abb. 2-4). Da hier zur Ermittlung der jüngeren Bewegungen der Zeitraum vom tieferen Miozän (Beginn der Sedimentation der Hydrobienschichten) betrachtet wurde, in dem schließlich die Hebungen stattgefunden hatten, die zum Trockenfallen des Mainzer Beckens geführt haben, muß der Gesamtbetrag (möglich zwischen 235 und 435 m) höher sein als der, der an Hand der Verstellung pleistozäner Terrassen mit 180 m angegeben wird (W. WAGNER 1933).

Angenommen, der Wasserspiegel am Ende der Ablagerung der Hydrobienschichten hätte – trotz der Aussüßung dieses Gewässers – noch die gleiche Höhenlage wie der Meeresspiegel gehabt und die Oberkante der Hydrobienschichten würde ungefähr dem Wasserspiegel zu jener Zeit entsprechen (eine sehr geringe Wasserbedeckung ist nachgewiesen [SCHMIDTGEN 1938]), dann könnte man die Heraushebung im Bereich der Bohrung Nestlé seit Abschluß der marin-limnischen Sedimentation im Mainzer Becken mit über 100 m, im Gebiet der Bohrung 18 zwischen 380 m bis weit über 500 m annehmen.

## 6. Zusammenfassung

An Hand unterschiedlicher Mächtigkeiten der einzelnen tertiären Schichtglieder einerseits und ihrer heutigen Höhenlage andererseits wird gefolgert, daß während der Sedimentation Absenkungsunterschiede innerhalb des Mainzer Beckens bis zum vierfachen (evtl. zwanzigfachen) stattgefunden haben. Die maximale Heraushebungsdifferenz beträgt zwischen 235 und 435 m. Diese Bewegungen erfolgten wohl meist an Verwerfungen, sie können auch durch bruchlose Verbiegungen bewirkt worden sein.

## Schriften

- DOEBL, F. (1958): Stratigraphische und paläogeographische Ergebnisse neuerer mikropaläontologischer Untersuchungen im Tertiär des Rheintalgrabens. – Erdöl u. Kohle, **11**, S. 373-376, 2 Taf., 1 Abb., Hamburg.
- (1967): The Tertiary and Pleistocene sediments of the northern and central Part of the Upper Rhinegraben. – Abh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **6**, S. 48-54, 11 Abb., Freiburg i. Br.
- FALKE, H. (1960): Rheinhessen und die Umgebung von Mainz. – Samml. geol. Führer, **38**, 156 S., 8 Abb., 13 Ktn., 1 Tab., Berlin (Borntraeger).
- KADOLSKY, D. (1988): Stratigraphie und Molluskenfaunen von „Landschneckenkalk“ und „Cerithienschichten“ im Mainzer Becken (Oberoligozän bis Untermiozän?). 1. Stratigraphische, paläogeographische und paläoökologische Ergebnisse. – Geol. Jb., A **110**, Hannover. – [im Druck].
- KLUPSCH, N.G. (1983): Carbonate Facies and Palaeogeography of the Upper Cerithienschichten und Corbículaschichten (Tertiary, Mainz Basin, West Germany). Thesis, 285 S., 78 Abb., 34 Tab., Swansea. – [unveröff.].
- LEPSIUS, G. R. (1883): Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben. 181 S., 1 Kte., Darmstadt (Bergsträßer).
- ROTHAUSEN, K. & MARTINI, E. & ROTHE, P. & SONNE, V. & TOBIEN, H. & WEILER, H. (1988): Das Kalktertiär des Mainzer Beckens (Oberoligozän–Untermiozän). Paläontologische, geologische, petrologische und geochemische Untersuchungen im Kalktertiär-Projekt. – Geol. Jb., A **110**, Hannover. – [im Druck].

- ROTHAUSEN, K. & SONNE, V. (1984): Mainzer Becken. – Samml. geol. Führer, **79**, 203 S., 21 Abb., 3 Tab., 47 Tab., Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- SCHÄFER, P. (1988): Mikropaläontologisch-feinstratigraphischer Vergleich des Profils Straßeneinschnitt Mainz-Weisenau mit 3 Profilen aus dem Steinbruch Oppenheim/Nierstein (Kalktertiär, Mainzer Becken, Oberoligozän–Untermiozän). – Geol. Jb., A **110**, Hannover. – [im Druck].
- SCHMIDTGEN, O. (1938): Die Fundstelle von Pflanzen und Insekten in den Hydrobienkalken am Petersberg bei Mainz-Kastel. – Paläont. Z., **20**, S. 3-8, 1 Abb., 2 Taf., Berlin.
- SONNE, V. (1965): Die Ablagerungen des Aquitans in der Umgebung von Mainz. – Senckenberg. lethaea, **46 a**, S. 377-388, 4 Abb., Frankfurt am Main.
- (1970): Das nördliche Mainzer Becken im Alttertiär. Betrachtungen zur Paläoorographie, Paläogeographie und Tektonik. – Oberrhein. geol. Abh., **19**, S. 1-28, 12 Abb., 1 Tab., Karlsruhe.
- (1974): Einführung in die Geologie des Mainzer Beckens. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **56**, S. 35-39, 1 Abb., Stuttgart.
- (1982): Bestandsaufnahme der Foraminiferen und Ostrakoden im „prä-aquitanen“ Tertiär des Mainzer Beckens. – Mainzer geowiss. Mitt., **10**, S. 37-82, 2 Tab., Mainz.
- (1988): Oberer Rupelton, Schleichsand (Rupel) und Cyrenenmergel (tiefes Chatt, Mainzer Becken): Können sie mikropaläontologisch definiert werden? – Mainzer geowiss. Mitt., **17**, S. 19-30, 2 Abb., 1 Tab., Mainz.
- WAGNER, W. (1930): Bemerkungen zur tektonischen Skizze des westlichen Mainzer Beckens. – Notizbl. Ver. Erdkd. hess. geol. Landesanst., (V) **12**, S. 185-188, 1 Taf., Darmstadt.
- (1931): Erläuterungen zur geologischen Karte von Hessen 1 : 25 000. Blatt Ober-Ingelheim. 118 S., Darmstadt.
- (1933): Die Schollentektonik des nordwestlichen Rheinhessen. – Notizbl. Ver. Erdkd. hess. geol. Landesanst., (V) **14**, S. 31-45, 1 Taf., 1 Kt., Darmstadt.
- (1938): Das Mainzer Becken. Eine Zusammenstellung unter besonderer Berücksichtigung der Rheintaltektonik. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **27**, S. 25-62, 3 Textbeil., Stuttgart.
- WEINKAUFF, H. C. (1865): Ein Beitrag zur Kenntniss der Tertiär-Bildungen in der hessischen Pfalz und den angrenzenden preußischen und bayerischen Bezirken. – N. Jb. Min., Geol., Paläontol., S. 171-211, Stuttgart.
- WENZ, W. (1921 a): Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. 352 S., 39 Taf., Heidelberg (Ehrig).
- (1921 b): Geologischer Exkursionsführer durch das Mainzer Becken und seine Randgebiete. 136 S., 30 Abb., 6 Taf., Heidelberg (Ehrig).

Anschrift des Autors: Prof. Dr. VOLKER SONNE, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Emmeransstraße 36, D-6500 Mainz.

Manuskript eingegangen am 11. 6. 1987