

Oberer Rupelton, Schleichsand (Rupel) und Cyrenenmergel (tiefes Chatt) im Mainzer Becken: Können sie mikropaläontologisch definiert werden?

VOLKER SONNE

Kurzfassung: Die mikropaläontologische Bearbeitung einiger Bohrprofile im Mainzer Becken hat gezeigt, daß die Abfolge Oberer Rupelton–Schleichsand–Cyrenenmergel auf der Grundlage der bisherigen Annahmen nicht überall gliederbar ist. Die als leitend oder als typisch angesehenen Formen kommen sowohl im Hangenden als auch im Liegenden immer wieder vor oder sie sind an eine bestimmte Lithofazies gebunden und deshalb im Profil nicht kontinuierlich vorhanden. Für diese Untersuchungen standen die Bohrungen Hackenheim, Ingelheim, Udenheim und die Bohrungen auf Blatt 6015 Mainz Nummer 1-10, 16, 17, 27-32, 35-37 zur Verfügung (Abb. 1; SONNE 1988, Abb. 1).

Abstract: In the Mainz Basin, it is very difficult to subdivide the Rupelian to the Lower Chattian series being based on microfaunas. To divide these series by the help of one sample or few samples of faunas respectively is nearly impossible in the area mentioned above. However, the recognition of the boundary Oberer Rupelton/Schleichsand in a complete sequence is possible, that of the boundary Schleichsand/Cyrenenmergel only sometimes. Several stratigraphically important genera resp. species of foraminifera and ostracoda are mentioned in the paper.

1. Historischer Überblick

In der Frühzeit der Erforschung des Mainzer Beckens bis etwa zur Mitte des vorigen Jahrhunderts (z. B. OEYNSHAUSEN, DECHEN & LA ROCHE 1825, KLIPSTEIN & KAUP 1836, BRONN 1837, VOLTZ 1852, SANDBERGER 1853) gab es nur grobe Ansätze einer Untergliederung der tertiären Abfolge ohne klare Definitionen.

Der „Untere Braunkohlenletten“ (VOLTZ 1852) umfaßt auch die hier besprochene Schichtenfolge. Er stellt diese Folge zwischen die „reine Meeres-“ (= Unterer Meeressand) „und die Brackwasserbildung“ (S. 52) (= Mittlere Cerithien-Schichten/Landschneckenkalk) und weist ausdrücklich auf die Versteinerungen hin, die die „Unteren Braunkohlenletten“ als Meeresablagerung kennzeichnet.

SANDBERGERS (1853) Einheit „Cyrenenmergel“ rangiert zwischen „Meeressand“ und „Landschneckenkalk (Süßwasserkalk)“ und enthält an ihrer Basis den „Septarien-Thon“; auch hier fehlen klare Abgrenzungskriterien. 1863 weist SANDBERGER auf die bessere Eignung der Foraminiferen für die Beurteilung des Septarientons als der Mollusken hin und nennt die Möglichkeit, den Cyrenenmergel zu untergliedern in: Unterer Cyrenenmergel, *Chenopus*-Schicht, Schicht mit *Cerithium plicatum* var. *papillatum*; dies aber nur im W des Mainzer Beckens. In der Zeit des Cyrenenmergels würden die reinen Meeresabsätze verschwinden und die Brackwasserbildungen beginnen (S. 437). Überlagert wird der Cyrenenmergel von verschiedenen Kalksteinfolgen. Auch bei SANDBERGER sind es qualitative Gliederungskriterien.

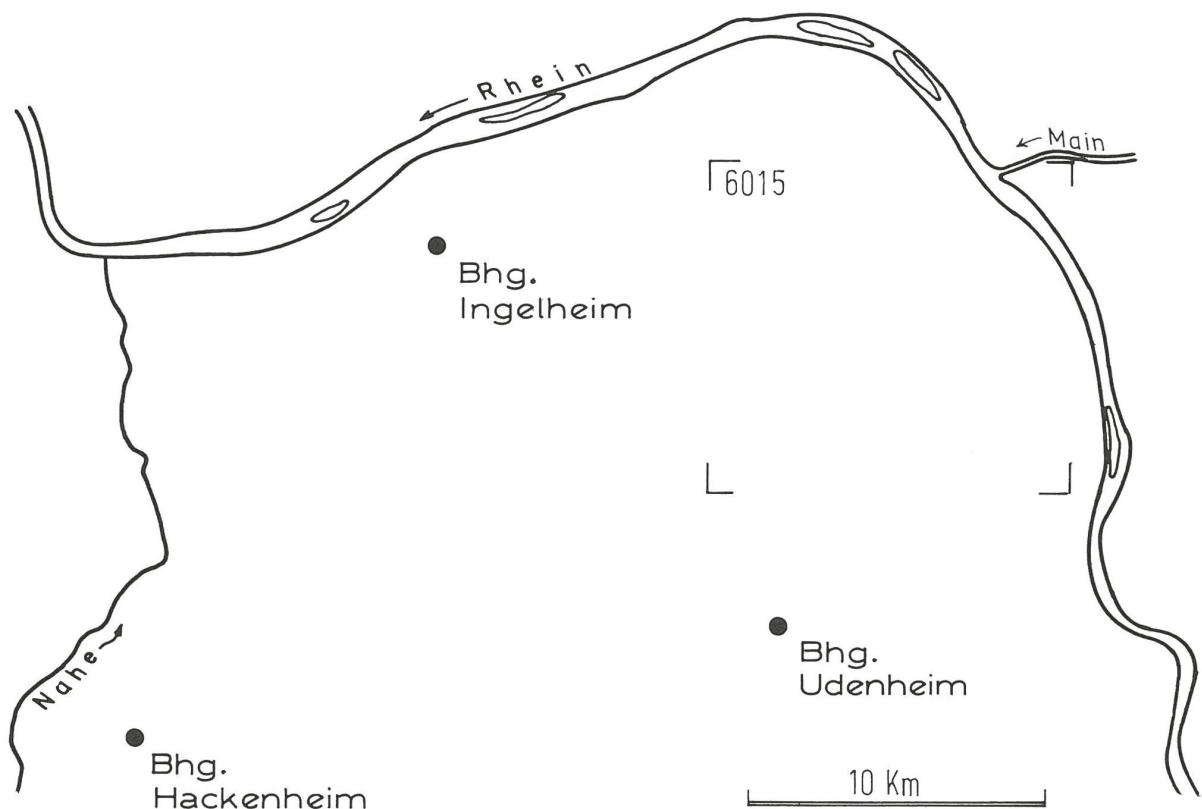


Abb. 1: Lage der Bohrungen; Blatt 6015, s. SONNE 1988, Abb. 1.

WEINKAUFF (1865) schlägt dann eine Gliederung vor, auf deren Basis der stratigraphische Bereich, mit dem sich diese Arbeit befaßt, erstmals definiert werden könnte. Er trennt vom Septarienton im Hangenden den „Grünen Meeresthon“, der unserem Oberen Rupelton entsprechen dürfte. Den Cyrenenmergel untergliedert auch er in: „*Chenopus*-Schicht“ (marin) mit Übergangsglied „Schicht mit *Cerithium plicatum papillatum*“ (halbbrackisch) und „brackische Cyrenenschicht“ (S. 174). Das Vorkommen von *Perna* sei jeweils in Horizonten der *Chenopus*-Schicht verteilt. Er spricht auch von „Mergel der *Perna*“. Seine Untergliederung beruht im wesentlichen auf den prozentualen Verschiebungen der Molluskenfaunen. Überlagert wird der Cyrenenmergel von Süßwasserschichten.

GROSS (1867, S. 12) unterscheidet meerische und brackische Bildungen, die meerischen in untere („Meeressand von Alzey“ und „Meeresthon von Creuznach“) und obere („Sand-schichten mit Meer- und Landpetrefacten und Blätterabdrücken; Schleichsande und Thone: a. Cyprinen-, b. *Chenopus*-, c. *Perna*-Schichten“); die brackischen Bildungen beginnen mit dem Cyrenenmergel mit zwischen- und überlagernden Süßwasser- und Braunkohlenschichten; untergeordnete Sandlager. Darüber liegt die Kalksteinfohle. Hier wird wohl erstmals der Begriff „Schleichsand“ eingeführt, wenn auch nicht mit stratigraphischem Inhalt. Allerdings sagt er auch (S. 217), daß in mehreren Profilen „keine strenge Scheidung der oberen Meeresschichten unter dem Cyrenenmergel“ zu erkennen sei. GROSS (1867, S. 10) äußert sich zur Frage der Einstufung der Schichten wie auch der Gliederung: „Wenn ich in der folgenden Eintheilung meerische Schichten von dem Meeressand von Alzey und dem Thon von Creuznach, wie von dem brackischen Cyrenenmergel abtrenne, so will ich vorerst damit keinen geologischen Zeitabschnitt beweisen. In welchem Verhältniss die Etagen, welche man bis jetzt überhaupt in dem Mainzer Becken unterschieden hat, zu geologischen Zeitabschnitten

stehen, ob sie überhaupt solche ausdrücken, lasse ich völlig unentschieden. Aber ich denke, dass man eine Schichtenreihe, die freilich sich mehr durch das Zahlenverhältniss, in dem ihre Petrefacten auftreten, als durch ihr eigenthümlich angehörende, von höheren und tieferen Schichten unterscheidet, die aber mit neuem Bildungsmaterial beginnt und in demselben mehr oder weniger constant verharret, die durch dasselbe wie durch die Petrefacten und andere noch zu erörternde Umstände beweist, dass sie in verhältnissmässig seichtem Wasser niedergelegt wurde, von Gebilden abtrennen kann, in denen dies Alles mehr der weniger anders ist. Nach meinen Beobachtungen in der Section Mainz treten Cyrenenmergel nirgends auf, wo nicht diese abgetrennten meerischen Schichten, die ich im Gegensatz zum Meeresand von Alzey und dem Meeresthon von Creuznach obere meerische nenne, ihnen unterlagern."

Wenige Jahre später (1875) setzt sich BOETTGER mit den Gliederungsvorschlägen von WEINKAUFF und GROOSS auseinander und kommt zu folgender Gliederung für Rheinhessen (S. 55):

Oberer Cyrenenmergel	Süßwasserbildung Psammobienschicht Echter Cyrenenmergel
Mittlerer Cyrenenmergel	<i>Pernaschicht</i> Papillatenschicht <i>Chenopusschicht</i>
Unterer Cyrenenmergel	Schleichsand

Die Abgrenzung der einzelnen Schichtglieder erfolgt mit Hilfe der Molluskenfaunen (aufgefunden in einigen Aufschlüssen). Zusammenfassend sagt er (S. 55), daß „an eine scharfe Trennung der mitteloligocänen und oberoligocänen Ablagerungen im Mainzer Becken nicht gedacht werden kann“ und daß „die strenge Scheidung in Einzelschichten aber nach unserer jetzigen beschränkten Kenntniss der Schichtenfolge nur im westlichen Theil des Beckens mit Schärfe durchzuführen“ ist.

Die Abgrenzung eines „Oberen Rupeltons“, wie es WEINKAUFF (1865) tat, ist zunächst nicht weitergeführt worden; auch LEPSIUS (1883) spricht nur vom „Septarienthon“, da eine Untergliederung nicht möglich sei (S. 60, 86). Zur Grenzziehung „Septarienthon“ – „Cyrenenmergel“ schreibt LEPSIUS (1883, S. 58): „Bei der petrographischen Gleichheit der beiden Abtheilungen, sind sie schwer von einander zu scheiden, besonders an den Orten, wo Fossilien mangeln“. Unter Cyrenenmergel („Cyrenenmergel-Gruppe“) zitiert er in Anlehnung an BOETTGER und WEINKAUFF (S. 87):

- „5. Mergel mit Süßwasser-Schnecken und zwar *Limneus fabula* und *Planorbis cornu*,
4. Graue Letten mit *Cyrena semistriata* oder „echte Cyrenenmergel“,
3. Graue Letten mit *Perna Sandbergeri* („Papillaten-Schicht“),
2. Obere Schleichsande mit *Chenopus tridactylus*,
1. Untere Schleichsande mit *Corbulomya Nysti*.“

Nach LEPSIUS (1883, S. 90) zerfällt die Cyrenenmergel-Gruppe in zwei Abteilungen, nämlich eine untere (= Elsheimer Meeressande) mit Meeresfauna (*Corbulomya* und *Chenopus*; eine Gliederung in unteren und oberen Schleichsand lehnt er ab, da die Faunenführung nur lokal eine Untergliederung zuläßt) und eine obere (= echte Cyrenenmergel), in der „brackische Mollusken mehr und mehr überhand“ nehmen. Hierzu rechnet er die Ablagerungen, in denen Cythereen, *Perna* und *Cerithium plicatum papillatum* vorkommen, und diese überlagernd Mergel mit *Cyrena semistriata* und *Cerithium margaritaceum calcaratum*.

Die erste Arbeit zur Untergliederung eines Schichtgliedes im Mainzer Becken an Hand der Foraminiferen-Faunen stammt von SPANDEL (1909). Er hat den Rupelton (= früher Septarienton) in 3 Abteilungen gegliedert, von denen hier nur der Obere Rupelton in den zu besprechenden stratigraphischen Bereich fällt. SPANDEL kennzeichnet die einzelnen Abteilungen und nennt die jeweils wichtigen Formen. So führt er für die unterste Lage des Oberen Rupeltons – er unterteilt ihn in 3 Lagen – *Cibicides ungerianus* (ORBIGNY), *Gyroidina girardana* (REUSS), *Rotaliatina offenbachensis* (SPANDEL), *Spiroplectammina carinata* (ORBIGNY) auf (S. 73 f.). Von *Rhabdammina annulata* (= *Bathysiphon*) ANDREAE und *Orbulina bituminosa* SPANDEL schreibt er, daß sie „noch selten“ seien. Für den Mittleren Rupelton führt er dann *Orbulina bituminosa* SPANDEL und *Turrilina alsatica* ANDREAE an, die „eine schwache allgemeine Verbreitung“ im Mittleren Rupelton hätten. Dünne Lagen seien reich an *Bolivina beyrichi* REUSS und *Rhabdammina annulata* ANDREAE (S. 74). Der Fischeschiefer, der arm an Foraminiferen-Gehäusen sei, würde im Wasser nur unvollkommen zerfallen.

Da SPANDEL kein durchgehendes Profil zur Verfügung stand, konnte er auch die Grenzen nicht klarer fassen; dennoch stimmen die von ihm genannten Kriterien weitgehend mit den heutigen Kenntnissen überein. Bei ihm wird aber auch schon deutlich, daß die Grenze Rupelton/Schleichsand problematisch ist (S. 66): „Die obere Grenze des Rupeltones hat man bisher an den Schleichsand und Schleichsandstein verlegt, mit welchen Gesteinen man die Cyrenenmergelgruppe beginnen lässt, obgleich die Schleichsande noch eine rein meerische fossile Fauna beherbergen; erst in den höheren Mergelschichten zeigen sich Reste von Brackwassertieren. Es waren also bei der Abgrenzung der einen Abteilung gegen die andere mehr lithologische als faunistische Gründe massgebend.“ Er sagt zu diesem Problem weiter (S. 72 f.): „Oberste Lage (des Oberen Rupeltons), unmittelbar unter dem Schleichsande oder Schleichsandsteine: Grauer oder graubrauner, fossilärmer, glimmerreicher Sandton, welcher keine Schieferung zeigt. Der Schlämmrückstand hat das Aussehen des Schleichsandes; er besteht aus eckigen Quarzteilchen und viel Glimmerblättchen mit einer eigentümlichen, aus sehr kleinen Formen bestehenden Foraminiferen-Fauna, welche von derjenigen der tieferen Lagen wesentlich abweicht. Spatangiden-Stacheln sind sehr klein und selten, ebenso Ostracoden-Schalen. Ungefähre Mächtigkeit 10 m. Diese Lage scheint schon die Kennzeichen des unteren Cyrenenmergels zu tragen und könnte aus petrographischen und palaeontologischen Gründen eben so gut zu diesem gezogen werden, oder die Schleichsande noch zur obersten Lage des Rupeltons.“ Den „grünen Meereston“ von WEINKAUFF setzt SPANDEL seiner mittleren Lage des Oberen Rupeltons gleich, für die er im wesentlichen die gleiche Fauna aufführt – es fehlt nur *Spiroplectammina carinata* – wie für den unteren Teil des Oberen Rupeltons (sie wurde später bei DOEBL [1954] z. B. als die obere Lage des Oberen Rupeltons angesehen).

WENZ (1921) übernimmt die Drei-Gliederung des Rupeltons von SPANDEL und sagt zur Grenze zum Schleichsand (S. 121), daß „die obersten Horizonte des Rupeltons immer sandiger“ werden und daß sie „fast unmerklich hinüber zu den Schleichsanden“ führen. Den Schleichsand, der – wie er sagt (S. 122) – „auf einige Punkte beschränkt“ massenhaft Fossilien enthält, „während andere Stellen fast völlig fossillos“ sein können, untergliedert er so:

Oberer Schleichsand	Papillatenschicht <i>Pernaschicht</i>
Mittlerer Schleichsand	<i>Chenopusschicht</i>
Unterer Schleichsand	Unterer Schleichsand (u. Schleichsandstein)

Aber nicht überall „lassen sich die einzelnen Horizonte klar auseinander halten“ (S. 123).

Vor allem lithologische Kriterien führt WENZ (S. 130) für die Grenzziehung zum Cyrenenmergel an, da nunmehr anstelle der mergeligen Schleichsande Mergel treten. „Danach ist die Grenze zwischen den Schleichsanden und dem Cyrenenmergel keineswegs besonders scharf. Deutlicher tritt der Unterschied in der Fauna zutage“, da nun brackische Formen überwiegen. Aber die Versteinerungen sind meist nur in schmalen Bänken angehäuft. Eine scharfe Grenze ist also auch nicht erkennbar. Die hangenden Süßwassermergel sind charakterisiert durch eine Süßwasserfauna.

W. WAGNER (1926, S. 32 ff.) untergliedert den Rupelton auf Blatt Wöllstein–Kreuznach nicht, stützt sich aber auf die von SPANDEL vorgelegte Gliederung. Auch für ihn ist die Grenze zum Schleichsand nur schwer faßbar. (S. 41). Die Unterteilung des Schleichsandes führt WAGNER auf diesem Blatt noch durch; er nennt aber den Unteren Schleichsand Cythereenschichten (S. 43). Darüber folgen die *Chenopusschichten*, die *Pernabank* und die *Papillatenschichten*, von denen er aber sagt, daß sie nicht überall entwickelt sind. Die Papillatenschichten seien als Übergangsglied zum Cyrenenmergel aufzufassen. Der Cyrenenmergel ist für WAGNER nur die Brackwasserbildung mit *Cyrena convexa* BRONGNIART im Sinne von WEINKAUFF (1865). Die überlagernden Süßwasserbildungen nennt er Süßwasserschicht.

Für Blatt Bingen–Rüdesheim gibt WAGNER (1930) die Unterteilung des Schleichsandes auf, da die Fossilzonen nicht geschlossen durch die ganze Ablagerung gehen. „Die Fossilien sind in bestimmten Lagen des Schleichsandes nur lokal angehäuft, an anderen Stellen fehlen sie vollständig oder sind nur spärlich anzutreffen.“ (S. 50). Zum gleichen Ergebnis kommt WAGNER (1931) in den Erläuterungen zum Blatt Ober-Ingelheim (S. 18 f.). Hier zählt er paläogeographische Gründe für die unterschiedliche Fossilführung auf. In seinem zusammenfassenden Werk über das Mainzer Becken erwähnt WAGNER (1938, S. 32) den Mittleren Rupelton (Fischschiefer) als guten Leithorizont für das ganze Rheintalgebiet zwischen Basel und Mainz. Über diesem guten Leithorizont liegt der Obere Rupelton, aus dem sich – wie WAGNER (S. 33) schreibt – langsam ohne scharfe Grenze die Schleichsande entwickelten. Der Cyrenenmergel – definiert durch *Cyrena convexa* und eine Reihe von Cerithien – ist ein brackisches Sediment, „hin und wieder noch mit stärkerem marinen Einschlag, das sich aus dem Schleichsand infolge der Abnahme der Salinität entwickelt hat. Die Süßwasserzone – so bezeichnet WAGNER nun die Süßwasserbildungen im Hangenden des Cyrenenmergels – wird als fossilärmer, buntfarbiger Mergel charakterisiert. Angaben über die Schärfe der Grenze fehlen. Mikrofaunen wurden bis jetzt trotz der richtungsweisenden Arbeit von SPANDEL (1909) nicht zur Gliederung herangezogen.

Die Problematik der Gliederung im Hangenden des Rupeltons in früherer Zeit lag vor allem darin, daß dafür Mollusken herangezogen wurden, deren Häufigkeit jedoch sehr stark schwankt. Vor allem in den östlichen Teilen des Mainzer Beckens sind Mollusken deutlich seltener anzutreffen als im Westen. So wurde früher eine Stratigraphie aufgebaut auf einigen molluskenführenden Aufschlüssen und auf molluskenarme Gebiete – nun ohne faunistische Hinweise – übertragen. Die stratigraphischen Grenzen waren so naturgemäß unscharf.

Aufbauend und an die Arbeit SPANDELS anschließend hatte DOEBL (1954) die Grenze Rupelton/Sleichsand im Mainzer Becken an Hand von drei Profilen mikrofaunistisch untersucht. Danach liegt die Grenze Rupelton/Sleichsand dort, „wo die Spiroplectamminen erlöschen und die artenreiche, marine Fauna in eine kleinwüchsige übergeht“ (S. 109). Er gliedert den untersuchten stratigraphischen Bereich in:

Sleichsand	Unterer Sleichsand	
	Übergangszone	
Rupelton	Oberer Rupelton	obere Zone untere Zone

Vor allem lithologische Kriterien führt WENZ (S. 130) für die Grenzziehung zum Cyrenenmergel an, da nunmehr anstelle der mergeligen Schleichsande Mergel treten. „Danach ist die Grenze zwischen den Schleichsanden und dem Cyrenenmergel keineswegs besonders scharf. Deutlicher tritt der Unterschied in der Fauna zutage“, da nun brackische Formen überwiegen. Aber die Versteinerungen sind meist nur in schmalen Bänken angehäuft. Eine scharfe Grenze ist also auch nicht erkennbar. Die hangenden Süßwassermergel sind charakterisiert durch eine Süßwasserfauna.

W. WAGNER (1926, S. 32 ff.) untergliedert den Rupelton auf Blatt Wöllstein–Kreuznach nicht, stützt sich aber auf die von SPANDEL vorgelegte Gliederung. Auch für ihn ist die Grenze zum Schleichsand nur schwer faßbar. (S. 41). Die Unterteilung des Schleichsandes führt WAGNER auf diesem Blatt noch durch; er nennt aber den Unteren Schleichsand Cythereenschichten (S. 43). Darüber folgen die *Chenopusschichten*, die *Pernabank* und die *Papillatenschichten*, von denen er aber sagt, daß sie nicht überall entwickelt sind. Die Papillatenschichten seien als Übergangsglied zum Cyrenenmergel aufzufassen. Der Cyrenenmergel ist für WAGNER nur die Brackwasserbildung mit *Cyrena convexa* BRONGNIART im Sinne von WEINKAUFF (1865). Die überlagernden Süßwasserbildungen nennt er Süßwasserschicht.

Für Blatt Bingen–Rüdesheim gibt WAGNER (1930) die Unterteilung des Schleichsandes auf, da die Fossilzonen nicht geschlossen durch die ganze Ablagerung gehen. „Die Fossilien sind in bestimmten Lagen des Schleichsandes nur lokal angehäuft, an anderen Stellen fehlen sie vollständig oder sind nur spärlich anzutreffen.“ (S. 50). Zum gleichen Ergebnis kommt WAGNER (1931) in den Erläuterungen zum Blatt Ober-Ingelheim (S. 18 f.). Hier zählt er paläogeographische Gründe für die unterschiedliche Fossilführung auf. In seinem zusammenfassenden Werk über das Mainzer Becken erwähnt WAGNER (1938, S. 32) den Mittleren Rupelton (Fischschiefer) als guten Leithorizont für das ganze Rheintalgebiet zwischen Basel und Mainz. Über diesem guten Leithorizont liegt der Obere Rupelton, aus dem sich – wie WAGNER (S. 33) schreibt – langsam ohne scharfe Grenze die Schleichsande entwickelten. Der Cyrenenmergel – definiert durch *Cyrena convexa* und eine Reihe von Cerithien – ist ein brackisches Sediment, „hin und wieder noch mit stärkerem marinen Einschlag, das sich aus dem Schleichsand infolge der Abnahme der Salinität entwickelt hat. Die Süßwasserzone – so bezeichnet WAGNER nun die Süßwasserbildungen im Hangenden des Cyrenenmergels – wird als fossilärmer, buntfarbiger Mergel charakterisiert. Angaben über die Schärfe der Grenze fehlen. Mikrofaunen wurden bis jetzt trotz der richtungsweisenden Arbeit von SPANDEL (1909) nicht zur Gliederung herangezogen.

Die Problematik der Gliederung im Hangenden des Rupeltons in früherer Zeit lag vor allem darin, daß dafür Mollusken herangezogen wurden, deren Häufigkeit jedoch sehr stark schwankt. Vor allem in den östlichen Teilen des Mainzer Beckens sind Mollusken deutlich seltener anzutreffen als im Westen. So wurde früher eine Stratigraphie aufgebaut auf einigen molluskenführenden Aufschlüssen und auf molluskenarme Gebiete – nun ohne faunistische Hinweise – übertragen. Die stratigraphischen Grenzen waren so naturgemäß unscharf.

Aufbauend und an die Arbeit SPANDELS anschließend hatte DOEBL (1954) die Grenze Rupelton/Sleichsand im Mainzer Becken an Hand von drei Profilen mikrofaunistisch untersucht. Danach liegt die Grenze Rupelton/Sleichsand dort, „wo die Spiroplectamminen erlöschen und die artenreiche, marine Fauna in eine kleinwüchsige übergeht“ (S. 109). Er gliedert den untersuchten stratigraphischen Bereich in:

Sleichsand	Unterer Sleichsand	
	Übergangszone	
Rupelton	Oberer Rupelton	obere Zone untere Zone

Seine stratigraphischen Bereiche charakterisiert er mit folgenden Foraminiferen (S. 101 ff.): Oberer Rupelton (untere Zone): *Cibicides ungerianus* (prozentual häufig), *Spiroplectammina* und im Hangenden *Gyroidina soldanii* zahlreich; Fauna ist individuenreich.

Oberer Rupelton (obere Zone): *Spiroplectammina intermedia* und *Spiroplectammina attenuata* „zeigen deutlich den Übergang zum Schleichsand an. Sie verschwinden zu Beginn der Übergangszone endgültig.“ *Gyroidina soldanii* ist häufigste Art, *Cibicides ungerianus* wird selten und fehlt im Hangenden.

Übergangszone vom Rupelton zum Schleichsand: Typisch das prozentual häufige Auftreten von *Pyrulina lanceolata*, *Nonionella klemmi*, oft auch *Quinqueloculina impressa*. Ein allmählicher Übergang zum brackischen Milieu mit wenigen „Rückschlägen“ zur Rupeltonfauna.

Unterer Schleichsand: Am häufigsten sind *Globigerina*, wichtige Begleitformen: *Eponides nonioninoides*, *Globorotalia* sp., *Eponides rugosa* und *Cibicides* sp., Lagenen und „Cristellarien“ werden selten.

Im benachbarten Oberrheingraben folgen über dem Fischeschiefer (Mittlerer Rupelton) die *Meletta*-Schichten, die den stratigraphischen Bereich Oberer Rupelton–Schleichsand umfassen, darüber liegt der Cyrenenmergel, über ihm die Bunten Niederröderner Schichten (Süßwasserschichten). DOEBL (1958, S. 374) sagt, „eine mikrofaunistische Grenze zu den darüberliegenden Cyrenen-Mergeln ist nicht vorhanden“. Wichtig ist sein Hinweis, daß im unteren Drittel der Cyrenenmergel ein Gyroidinen–Nodosarien-Horizont mit Rupeltonformen vorkommt. In DOEBL & MALZ (1962) ist in der Tabelle (S. 383) für den Abschnitt „Nördlicher Rheintalgraben“ der Septarienton, die drei Abteilungen umfassend, eingetragen, über dem die *Meletta*-Schichten, allerdings mit einer fraglichen Grenze zum Septarienton, folgen. Sie würden hier dem Schleichsand des Mainzer Beckens entsprechen. Dazwischen, bis zu den Bunten Niederröderner Schichten/Süßwasserschichten liegt der Cyrenenmergel. Diese Darstellung steht allerdings in einem gewissen Widerspruch zum Text (S. 382). Dort werden direkt über dem Fischeschiefer (Mittlerer Rupelton) die *Meletta*-Schichten beschrieben, in deren tiefstem Teil (entspricht dem Oberen Rupelton) eine dem Foraminiferenmergel (Unterer Rupelton) ähnliche Formaminiferen-Fauna vorkommt, bald aber von einer Kümmerfauna abgelöst wird. Eingelagerte Kreideforaminiferen sind häufig. Lagenweise treten Cyclaminen und Quinqueloculinen auf. Im Cyrenenmergel „kann dieselbe Kümmerfauna wie in den *Meletta*-Schichten vorkommen.“ Im tieferen Teil des Cyrenenmergels gibt es marine Foraminiferen, darüber sind einzelne Lagen äußerst fossilarm, während die höchsten Lagen noch einmal eine marin-brackische Fauna enthalten. Als für die *Meletta*-Schichten und den Cyrenenmergel leitend sind auf Tab. 22 (DOEBL & MALZ 1962) eingetragen: *Elphidium? nonioninoides*, *Cytherelloidea praesulcata*, *Cytheridea* sp. 66, *Haplocytheridea basiliensis*. Nur im Cyrenenmergel kommen danach vor: *Quinqueloculina gregaria* und *Cyamocytheridea* sp., außerdem *Neocyprideis glabra*, die allerdings auch noch in den „Cerithienschichten“ (= Untere Cerithien-Schichten) vorkommt. An mikropaläontologischen Kriterien zur Grenzziehung Schleichsand/Cyrenenmergel nennt MEHRNUSCH (1965) *Pyrulina* und Seeigelstacheln, da sie im Cyrenenmergel nicht mehr vorkommen. Allerdings schließt er das Vorkommen von *Pyrulina* im Cyrenenmergel nicht aus, da ihm ein Fund aus diesen Schichten bekannt geworden ist. SONNE hatte 1971 den Nachweis erbracht, daß *Bolivina wagneri* nur im Oberen Rupelton und Schleichsand (= *Meletta*-Schichten) vorkommt.

2. Der bisherige Kenntnisstand

Nach den speziellen Arbeiten von DOEBL (1954), DOEBL & MALZ (1962) und SONNE (1971, 1973) galt für das Mainzer Becken:

– *Spiroplectammina carinata intermedia* erlischt mit dem Ende des Oberen Rupeltons,

- *Bolivina wagneri* ist auf Oberen Rupelton und Schleichsand beschränkt, allerdings nur im tonig-mergeligen Sediment, *Pyrulina lanceolata* erlischt am Ende des Schleichsandes,
- *Loxococoncha*, *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Hemicyprideis*, *Pterygocythereis* sind auf Schleichsand (und Oberen Rupelton) beschränkt,
- *Neocyprideis* tritt nur im Cyrenenmergel auf, ebenso *Metacypris*, *Cytheromorpha* ist reichlich vertreten,

und für den Oberrheingraben:

- *Elphidium nonioninoides*, *Cytherelloidea*, *Cytheridea*, *Hemicyprideis* kommen in den *Meletta*-Schichten vor,
- nur im Cyrenenmergel treten auf: *Quinqueloculina gregaria*, *Cyamocytheridea* und *Neocyprideis*.

Bei der Auswertung der Publikationen, die mikropaläontologische Angaben enthalten (SONNE 1982), ergibt sich, daß von 86 Foraminiferen-Spezies die zum ersten Male im Oberen Rupelton auftreten, auch 23 im Schleichsand und 2 im Cyrenenmergel vorkommen, 63 Arten sind also nur auf den Oberen Rupelton beschränkt. Hinzuzuzählen sind noch bis zu 49 Spezies, für die nur Rupelton als Fundstratum genannt ist. Die meisten dieser Formen dürften dem Oberen Rupelton entstammen, da sie in älteren Arbeiten aufgeführt sind, als die Bohraufschlüsse noch sehr selten waren. Vom Schleichsand an sind es weitere 24 Arten, von denen 4 auch im Cyrenenmergel erscheinen; nur 3 sind auf den Cyrenenmergel beschränkt.

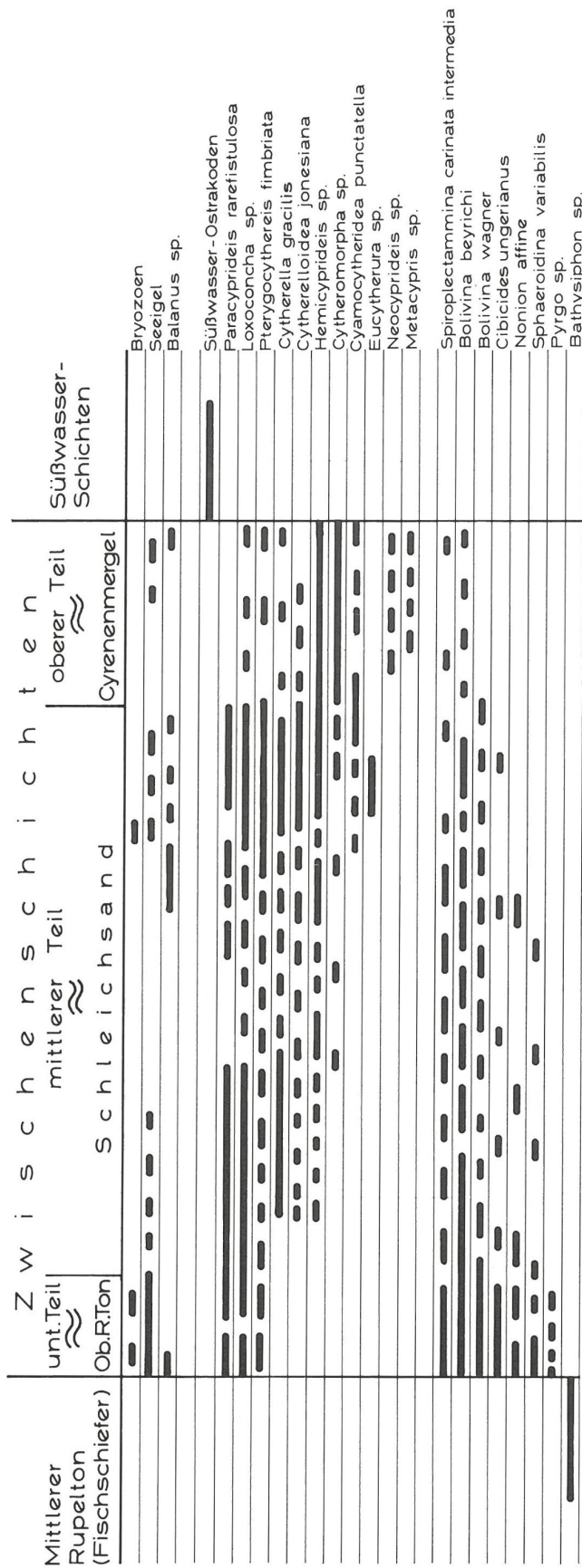
Bei den Ostrakoden sind folgende Zahlen zu erkennen: 2 Arten im Oberen Rupelton, eine davon auch im Schleichsand. 9 Arten im ungegliederten Rupelton; 9 Arten im Schleichsand, davon 4 auch im Cyrenenmergel. Hier kommen noch 9 Arten für den Cyrenenmergel (sensu der älteren Autoren) hinzu. Bei diesen Angaben sind all die Formen nicht enthalten, die auch schon in älteren Schichten vorkommen. Sie geben daher nicht die Gesamtheit der Foraminiferen und Ostrakoden der einzelnen Schichtglieder (Oberer Rupelton, Schleichsand, Cyrenenmergel) wieder. Hinzugezählt werden müßten somit noch 109 Arten für den Oberen Rupelton, 21 für den Rupelton ungegliedert (vermutlich auch aus Oberem Rupelton stammend), 45 für den Schleichsand und 14 für den Cyrenenmergel.

3. Die neuen Ergebnisse (Tab. 1)

Die vorläufige Auswertung der Proben aus einigen Bohrungen im Mainzer Becken hat ergeben, daß mit Einzelproben eine klare stratigraphische Bestimmung als Oberer Rupelton, Schleichsand oder Cyrenenmergel nicht möglich ist, da einerseits nach Beginn der Schleichsand-Sedimentation immer wieder marine Einbrüche die Einwanderung der marinen Fauna des Oberen Rupeltons ermöglicht haben, andererseits, weil es sich herausgestellt hat, daß einzelne Arten, bis auf ganz wenige Ausnahmen, nicht nur auf bestimmte Straten beschränkt sind. Eine Grenzziehung wenigstens zwischen Oberem Rupelton und Schleichsand ist dagegen aber in vollständigen Profilen möglich, unter günstigen paläoökologischen Verhältnissen mit autochthoner Fauna auch die Grenze Schleichsand/Cyrenenmergel. Wegen dieser Schwierigkeiten der Definition wird vorgeschlagen, bis zur Erkennung klarer Gliederungskriterien die Schichtenfolge Oberer Rupelton–Schleichsand–Cyrenenmergel „Zwischenschichten“ zu nennen und nur dann eine genaue Ansprache vorzunehmen, wenn dies eindeutig möglich ist; dies soll im folgenden erklärt werden.

Die Grenze Mittlerer Rupelton (Fischschiefer)/Oberer Rupelton (Basis der Zwischenschichten) läßt sich sowohl lithologisch als auch mikropaläontologisch gut definieren:

Der Fischschiefer ist ein bitumenreicher, schwarzbrauner, violettstichiger Tonmergel mit geringem Kalkgehalt, der häufig eine sehr feine Schichtung aufweist. Der Obere Rupelton ist



Tab. 1: Die stratigraphisch wichtigsten Faunenelemente vom Fischschiefer bis zu den Süßwasserschichten (generalisiert) im Mainzer Becken.

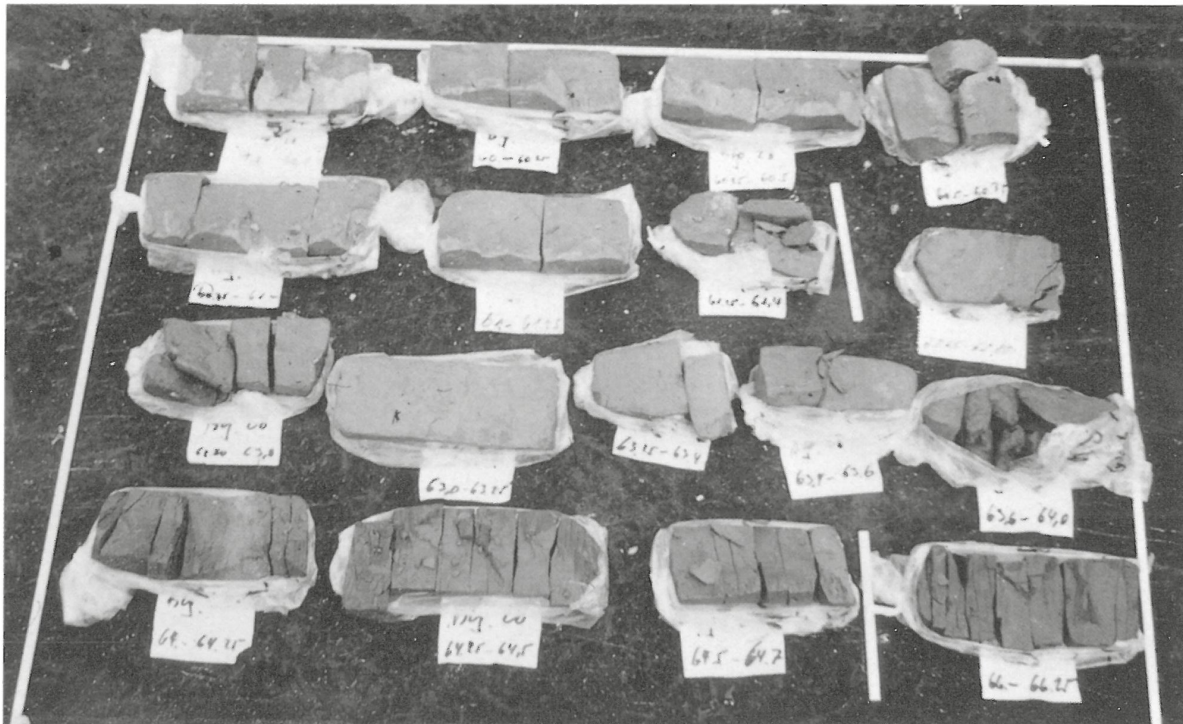


Abb. 2: Die Grenze Fishschiefer/Oberer Rupelton. Deutlich hebt sich der dunkle Fishschiefer vom helleren Oberen Rupelton ab.

ein blaugrauer Mergel mit höherem Kalkgehalt und zunehmendem Feinsandanteil. Es gibt hier so gut wie keinen Übergang beider Fazies, sie grenzen abrupt aneinander (Abb. 2).

Genauso deutlich ist der Wechsel der Mikrofauna und -flora. Für den Fishschiefer ist – wenigstens in den höheren Lagen – typisch das Vorkommen von *Bathysiphon*. Ostrakoden fehlen. *Wetzeliella symmetrica* WEILER ist ebenfalls auf den Mittleren Rupelton beschränkt (WEILER 1956, mdl. Mitt. 1987). Mit dem lithologischen Wechsel stellt sich eine sehr reiche Foraminiferenfauna ein, Ostrakoden sind zwar selten, aber immer nachweisbar. Die außerordentlich artenreiche, aber nicht sehr großwüchsige Foraminiferenfauna enthält die folgenden wichtigen Arten: *Spiroplectammina carinata intermedia*, *Cibicides ungerianus*, *Gyroidina girardana*, *Bolivina beyrichi*, *Pullenia* sp., *Sphaeroidina variabilis*, *Rotaliatina offenbachensis*, *Dentalina soluta*, *Pyrgo* sp., *Nonion affine*. Sie alle kommen aber auch noch – bis auf *Pyrgo* – im Hangenden vor.

Inmitten dieser Serie mit der reichen Foraminiferenfauna gibt es eine etwas brackischere Einschaltung, bei der nicht nur die Fauna deutlich ärmer ist, sondern auch einige der vorgenannten Arten fehlen. In den beiden marinen Teilbereichen kommen lagenweise Bryozoen vor. Die Ostrakodenfauna ist sehr arm; vor allem sind es *Paracyprideis*, *Loxoconcha* und *Pterygocythereis*, die aber auch in den höheren Profilabschnitten wechselnd häufig vorkommen.

Wie bereits gesagt, ist die Grenzziehung Oberer Rupelton/Schleichsand an Einzelproben nicht möglich, wohl aber in vollständigen Profilen. So schwankt nun mehr und mehr die Korngrößenzusammensetzung der Sedimente zwischen reinen Mergeln und glimmerreichen Feinsanden mit unterschiedlichem Mischungsanteil. Die Farbe geht mehr ins Blaugrün über. Nach den bisherigen Erkenntnissen weisen die sandigen Lagen auf starke Strömungen, die Sediment und tote Faunenanteile vorwiegend aus dem Alpenraum mit seinen kretazischen und ältesttertiären Serien herantransportierten. Am Ende des Oberen Rupeltons wird die

Foraminiferen-Fauna ärmer und oft auch kleinwüchsiger, die Ostrakoden-Fauna etwas reicher. Gleichwohl aber kommen immer wieder die früher als Leitformen (z. B. DOEBL 1954) angesehenen Foraminiferen vor. So wird *Spiroplectammina* und *Cibicides ungerianus* noch bis mindestens 62 m oberhalb des Oberen Rupeltons, also im Schleichsand oder Cyrenenmergel angetroffen, und dies oft zusammen mit anderen Formen des Oberen Rupeltons. Echte Faunenwiederholungen scheinen in Grabennähe häufiger vorzukommen als im Westteil des Mainzer Beckens, aber ihr Abstand von der Oberkante Oberer Rupelton ist sehr unterschiedlich. So können zwischen Nackenheim und Lörzweiler (Bohrung 28) mindestens 5 marine Vorstöße 5, 13, 18, 25 und 36 m oberhalb der Grenze Oberer Rupelton/Sleichsand mit einer Fauna des Oberen Rupeltons nachgewiesen werden, wobei die einzelnen Horizonte nur wenige Dezimeter, aber auch über 10 m Mächtigkeit haben können. Bei Ingelheim ist ein Marinhorizont 25 m, bei Udenheim 50 m und bei Hackenheim 5 m über der Grenze Oberer Rupelton/Sleichsand erkennbar. Zwischen diesen Horizonten kommen aber immer wieder einzelne Foraminiferen vor, deren Hauptvorkommen an der Basis der Zwischenschichten ist.

Von den Foraminiferen, die zur Faunengemeinschaft des Oberen Rupeltons gehören, ist nur *Pyrgo* sp. auf die Basis beschränkt (= Oberer Rupelton), sie kommt aber relativ selten in nur wenigen Lagen vor. *Nonion affine* und *Sphaeroidina variabilis* sind im basalen Teil häufiger, erscheinen aber sehr vereinzelt auch noch in den höheren Partien. *Spiroplectammina carinata intermedia*, *Cibicides ungerianus* und *Bolivina beyrichi*, deren Hauptverbreitung auch im Basisbereich liegt, sind jedoch immer wieder, z. T. bis zur Grenze zu den Süßwasserschichten (manchmal sogar lückenlos) zu finden. *Bolivina wagneri* zeigt sich nur in mergeligem Sediment, ist deshalb im unteren (Oberen Rupelton-)Teil häufiger als im mittleren (Schleichsand-)Teil. Im oberen (Cyrenenmergel-)Teil wurde sie noch nicht gefunden.

Auch die Bryozoen kommen in einigen Profilen nochmals in einem (?) Horizont in den Bohrungen 1, 2 und 27 zwischen 30 m und 40 m unter der Grenze zu den Süßwasserschichten, bzw. 70 m über dem Oberen Rupelton (Bohrung 7) vor. Schließlich ist auch noch ein tieferer Horizont, der nur etwa 10 m über dem Oberen Rupelton liegt (Bohrung 28), bekannt.

Außer den genannten Ostrakoden sind noch Vertreter der Gattungen *Cytheretta*, *Cytherella*, *Cytherelloidea* und *Hemicyprideis* zu nennen, die ihre Hauptverbreitung – entsprechend den schwankenden paläoökologischen Verhältnissen – im mittleren und höheren Profilabschnitt haben. Eine weitere Gruppe von Ostrakoden (*Cyamocytheridea*, *Cytheromorpha*) erscheint vereinzelt im mittleren Abschnitt, kommt aber dann im höheren Teil häufiger – wenn auch nicht in jeder Lage – vor. Sicher nur im oberen Teil treten *Metacypris* und *Neocyprideis* auf. Da auch sie nicht im gesamten Abschnitt vorkommen, sondern auch nur in einzelnen Lagen, sind auch für diesen Profiltail sichere Ansprachen nicht möglich (DOEBL 1958). Unmittelbar am Kopf der Zwischenschichten (= Cyrenenmergel) wurden am häufigsten Vertreter der Gattung *Hemicyprideis* gefunden, es sind aber auch die Gattungen *Cytheromorpha*, *Cyamocytheridea*, *Metacypris*, *Cytherella*, *Loxoconcha*, *Pterygocythereis*, *Cytheretta* zu finden, Formen, die limnisches, brackisches oder marines Milieu bevorzugen.

Diese so schwer zu untergliedernde Schichtenfolge, in der auch limnische Abschnitte vorkommen können, die aber nicht die typische Färbung der Süßwasserschichten haben (s. u.), wird überlagert von den Süßwasserschichten. Sie sind im Gelände und am Probenmaterial dadurch vom Liegenden zu unterscheiden, weil die Mergel und feinsandigen Mergel durchsetzt sind von ocker- bis rostfarbenen Flecken. Die Grundfärbung ist grüngrau. Mit diesem Farbmerkmal fällt der plötzliche Faunenumschwung zusammen. Es sind nun nur noch limnische Ostrakoden (*Virgatocypris* [= Streifen-Ostrakod], *Stenocypris* u. a.) – meist aber nur als Bruchstücke –, Süßwassergastropoden und Characeen-Oogonien zu finden. In einzelnen Lagen sind umgelagerte Foraminiferen nicht selten.

4. Zusammenfassung

Eindeutige Kriterien, die eine Einstufung in einen der drei Abschnitte der Zwischenschichten zulassen, sind:

Für den Oberen Rupelton: sehr reiche Foraminiferen-Fauna mit *Pyrgo*, arme Ostrakoden-Fauna mit *Paracyprideis*, *Loxoconcha* und *Pterygocythereis*, aber ohne *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cytheretta*.

Für den Schleichsand gibt es keine eindeutigen Kriterien. Seine Fauna kann wie folgt geschildert werden: meist ärmere und kleinwüchsere Foraminiferen-Fauna mit *Bolivina wagneri*, aber nur im mergeligen Sediment, Ostrakoden-Fauna kann recht reich sein mit *Paracyprideis*, *Loxoconcha*, *Pterygocythereis*, *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cytheretta*, *Hemicyprideis*, *Eucytherura*. Diese Ostrakoden kommen aber nicht immer vor, ihre Anteile schwanken im Profil sehr stark. Auch *Cyamocytheridea* und *Cytheromorpha* können vereinzelt auftreten. Eine klare Zuordnung zum Schleichsand ist aber dennoch nicht möglich.

Für den Cyrenenmergel: Foraminiferen-Fauna sehr ähnlich dem Schleichsand. Marine Faunen wie im Oberen Rupelton sind so gut wie nicht mehr vorhanden. Bis auf *Paracyprideis* wurden bisher im Cyrenenmergel alle bereits genannten Ostrakoden-Spezies gefunden. Hinzu kommen *Metacypris* und *Neocyprideis*, *Cytheromorpha* in großer Individuenzahl sind die wichtigsten Formen zur Einstufung in den Cyrenenmergel.

Schriften

- BOETTGER, O. (1875): Über die Gliederung der Cyrenenmergelgruppe im Mainzer Becken. – Ber. senckenberg. naturforsch. Ges., S. 50-102, Frankfurt am Main.
- BRONN, H. G. (1837): Über das geologische Alter und die organischen Überreste der tertiären Gesteine des Mainzer Beckens. – N. Jb. Mineral. etc., S. 153-168, Stuttgart.
- DOEBL, F. (1954): Mikrofaunistische Untersuchungen an der Grenze Rupelton–Schleichsand (Mitteloligozän) im Mainzer Becken. – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **82**, S. 57-111, 10 Abb., 1 Taf., 3 Tab., Wiesbaden.
- (1958): Stratigraphische und paläogeographische Ergebnisse neuerer mikropaläontologischer Untersuchungen im Tertiär des Rheintalgrabens. – Erdöl und Kohle, **11**, S. 373-376, 2 Taf., 1 Abb., Hamburg.
- DOEBL, F. & MALZ, H. (1962): Tertiär des Rheintalgrabens. – In: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen: Leitfossilien der Mikropaläontologie, S. 379-398, Taf. 56-59, Tab. 22, Berlin (Borntraeger).
- GROOSS, A. (1867): Geolog. Spezialkarte des Großherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Massstabe 1 : 50 000, Section Mainz, Erläuterungen, 79 S., Darmstadt.
- KLIPSTEIN, A. VON & KAUP, J. J. (1836): Beschreibung und Abbildung von dem in Rheinhessen aufgefundenen colossalen Schedel des *Dinotherii gigantei* mit Mittheilung über die knochenführenden Bildungen des mittlrheinischen Tertiärbeckens. 35 + 6 S., Atlas, Darmstadt (C. F. Will).
- LEPSIUS, G. R. (1883): Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben. 181 S., 1 Kte., Darmstadt (Bergsträsser).
- MEHRNUSCH, M. (1965): Die Grenze Schleichsand/Cyrenenmergel (Mittel-/Oberoligozän) am Klopp-Berg und am Peters-Berg (Bl. 6215 Gau-Odernheim/südl. Rheinhessen). – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **93**, S. 187-192, 3 Tab., Wiesbaden.
- OEYNSHAUSEN, C. & DECHEN, H. VON & LA ROCHE, H. (1825): Geognostische Umriss der Rheinländer zwischen Basel und Mainz mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen von Steinsalz. 2. Teil, 443 S., Essen.