

eignisse begünstigt. Auch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Störungen (z. B. Trettachlinie, Hochstättenbruch), die den ostalpinen Schubrand nebst Untergrund ebenso wie die Flyschkreidegrenze durchsetzen, aber an der Molasselinie ihr Ende finden (15, 16), könnte dieser Faltungsperiode zuzurechnen sein.

In das obere Miozän endlich dürfte die Wellung der Molasse sowie der Anstich des Flysches auf diese zu verlegen sein.

So sehr dieses Schema auch der Nachprüfung späterer Untersuchungen bedürftig sein mag, das eine scheint festzustehen, dass seit Ende der Neokomzeit sich sammelnde, bis ins Oligozän sich verstärkende und erst im jüngsten Tertiär sich verlierende Druckkräfte in diesem Teile der Alpen grossartige Krustenbewegungen vorwiegend tangentialen Charakters auswirkten, wobei sich langsam der Höhepunkt des gebirgsbildenden Aufstaus vom Inneren der alpinen Massen gegen das Vorland verschob.

Neuere Arbeiten über die regionale Geologie des Mainzer Beckens.

Von **C. Mordziol** (Aachen).

Mit Fig. 1.

Seit der Zusammenfassung in LEPSIUS' Geologie von Deutschland sind zahlreiche Spezialarbeiten über das Mainzer Becken erschienen, die eine neue, kurze Zusammenstellung notwendig machen. Ihnen allen in einem einzigen Sammelreferat auch nur annähernd gerecht zu werden, ist kaum möglich. Es werden daher an dieser Stelle zunächst nur die Arbeiten berücksichtigt, die für Fragen von mehr allgemeiner Natur von Bedeutung sind. Solche Fragen beziehen sich vornehmlich auf das Verhältnis von Meeressand zu Septarienton, die Gliederung des Septarientons, Gliederung und Alter der sog. Cyrenenmergelgruppe und der oberen Abteilung des Mainzer Tertiärs, Entstehung und Altersstellung des Eppelsheimer Sandes, Gliederung und Parallelisierung der Diluvialterrassen und des Löss. Manche, an und für sich sehr wichtige stratigraphische Arbeiten mussten einstweilen zurückgestellt werden.

Noch einige zusammenfassende neuere Darstellungen seien erwähnt, so vor allem KINKELIN's Abhandlung über „Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau usw. in den Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preussen. Bd. IX. Heft 4. Berlin 1892. Ferner findet man eine solche in Nr. 3 des nun folgenden Literaturverzeichnisses, in „Offenbach in Wort und Bild“ (von K. VÖLZING, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der

Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit), in Nr. 23 (Lit.-Verz.), bei K. STOLTZ, Geol. Bilder aus dem Grossherzogtum Hessen. 1. Teil Starkenburg, 2. Teil Rheinhessen, 3. Teil Oberhessen. Beilage zum Jahresbericht des Ludwig-Georg-Gymnasiums usw. zu Darmstadt, 1908—1910, und schliesslich in Nr. 34 des Lit.-Verzeichnisses.

Eine zusammenfassende Darstellung der Braunkohlenbildungen des Mainzer Beckens hat STEUER geliefert (Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau, herausgegeben von KLEIN-Halle a. S., 2. Auflage).

Benützte Literatur.

1. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen usw. Blätter Windecken, Hüttengesäss, Hanau. Berlin 1899, aufgenommen und erläutert von A. v. REINACH.
2. ZINNDORF, Mitteilungen über die Baugrube des Offenbacher Hafens. 42. Jahresbericht d. Offenb. Ver. f. Naturkunde. 1901.
STEUER, Bericht über die Exkursionen nach den Aufschlüssen im Tertiär von Gross- und Kleinkarben und Offenbach. Berichte des oberrhein. geol. Ver. 1904. S. 87—140.
4. KLEMM, Über 2 Bohrungen der geol. Landesanstalt bei Heppenheim a. d. B. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge Heft 25. 1904.
5. STEUER, Untersuchung des Tones über den bitumenreichen Sanden aus den Bohrlöchern von Heppenheim a. d. B. Ebenda.
6. SCHOTTLER, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Ebenda. IV. Folge, Heft 26. 1905. S. 49—66.
7. DELKESKAMP, Beiträge zur Kenntnis der Westufer des Mainzer Tertiärbeckens. Verh. d. naturhistor. Ver. d. preuss. Rheinl. usw. 62. Jahrg. 1905. S. 95—134.
8. STOLTZ, Beitrag zur Kenntnis des Septarientons von Wonsheim in Rheinhessen. Zentralbl. f. Mineral. usw. 1905. Nr. 21. S. 656—661.
9. STOLTZ, Untersuchung des Septarientons vom Martinsberg bei Wonsheim. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge, Heft 27. 1906. S. 49—53.
10. v. REINACH, Das Alter der fossiliferen Tertiärablagerungen am Rhein. Briefl. Mitteil. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für 1904. Berlin 1907. S. 526 bis 528.
11. LEPLA, Bericht über die Aufnahme der Blätter Hochheim u. Wiesbaden. Ebenda. S. 585—590.
12. STEUER, Bodenwasser und Diluvialablagerungen im hessischen Ried. Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde u. d. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge, Heft 28. 1907.
13. LEPSIUS, Notizen zur Geologie von Deutschland. Ebenda. Heft 29. 1908. S. 4—34.
14. STEUER, Über Cerithienschichten u. Cyrenenmergel bei Gross-Karben. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge, Heft 29. 1908.
15. — Über Tertiär und Diluvium usw. Ber. d. niederrhein. geol. Ver. 1909. S. 23—41.
16. GERTH, Über die Gliederung des Lösses auf den Terrassen am Taunusrand usw. Ebenda. 1909. S. 45—49.

17. STEUER, Die Gliederung der oberen Schichten des Mainzer Beckens u. über ihre Fauna. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. der Geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge. Heft 30. 1909. S. 41—67.
18. — Neuere und ältere Aufschlüsse im rheinhess. Diluvium. Ebenda. 1909. S. 28—40.
19. SCHOTTLER, Cyrenenmergel und jüngeres Tertiär bei Wieseck. Ebenda. 1909. S. 68—86.
20. KLEMM, Spuren einer hochgelegenen Diluvialterrasse bei Darmstadt. Ebenda. S. 16—19.
21. LEPSIUS, Über den Löss und seine Entstehung in der oberrhein. Tiefebene und ihren Randgebirgen. Ebenda S. 10—15.
22. MEYER, Einige Lössprofile der Wetterau. Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Giesen. N. F. 1909. Bd. III. S. 88—94.
23. KINKELIN, Vorgeschichte vom Untergrund und von der Lösswelt des Frankfurter Stadtgebietes. Frankfurt a. M. Verl. von Rosenheim. 1909.
24. SPANDEL, Der Rupelton des Mainzer Beckens, seine Abteilungen und deren Foraminiferenfauna usw. 43—45. Ber. d. Offenb. Ver. f. Naturk. Offenbach 1909. S. 57—230.
25. MORDZIOL, Über die Parallelisierung der Braunkohlenform i. Rhein.-Schiefergebiet mit d. Tert. d. Mainzer Beckens. Verh. d. naturhistor. Ver. d. Preuss. Rheinl. usw. Bonn 1909. S. 165—189.
26. — Ein Beweis für die Antezedenz des Rheindurchbruchtals usw. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1910. Heft 2 u. 3.
27. ZINNDORF, Mitteilung über die Tiefbohrung im Städt. Schlachthaus zu Offenbach a. M. 43.—45. Ber. d. Offenb. Ver. f. Naturk. Offenb. 1909. S. 231 bis 236.
28. v. KOENEN, Über die Gliederung der oberen Schichten des Mainzer Beckens Briefl. Mitteil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1910. Monatsber. Nr. 2. S. 121—122.
29. DOLLFUS, Observation sur la classification des terrains tertiaires. Compte rendu somm. des séances de la soc. géol. de France. Nr. 2. 1910. S. 77—79.
30. — Classific. d. terr. tert. du bassin de Mayence. Soc. géol. de France. Compte rendu. Nr. 12. 6. juin 1910.
31. MORDZIOL, Untersuchungen über die Lage der Oligocän-Miocängrenze im Mainzer Becken. Verhandl. d. Naturhistor.-Ver. der preuss. Rheinl. usw. 67. Jahrg. Bonn 1910. S. 237—266.
32. — Über den Nachweis von älterem Löss bei Wiesbaden. Jahrb. d. Nassau-Ver. f. Naturk. in Wiesbaden. 63. Jahrg. 1910. S. 257—262.
33. — Gibt es echtes Miocän im Mainzer Becken? Zentralbl. f. Mineral. usw. 1911. Nr. 2. S. 36—42.
34. — Geol. Führer durch das Mainzer Tertiärbecken. 1. Teil. Berlin 1911 (Gebrüder Borntraeger).

Zur Übersicht kann man das Mainzer Becken in folgende geomorphologische Elemente teilen (34):

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| I. Rhein-Mainebene | { | Ia nördliche Rheinebene,
Ib Untermainebene,
Ic Gross-Umstädter Bucht. |
| II. Hanauer Senke, | | |
| III. Rheintal von Mainz bis Bingen, | | |
| IV. Nahetal unterhalb von Kreuznach, | | |

- V. Rheinhessisches Plateau { a) Ostplateau,
b) Westplateau,
- VI. Hunsrückvorland,
- VII. Taunusvorland { a) Rheingau,
b) östliches Taunusvorland,
- VIII. Wetterau und Niddaebene,
- IX. Nördliches Odenwaldvorland.

Über den vortertiären Untergrund, dessen Schichten hauptsächlich in den Randgebieten des Beckens zutage treten, mögen einige Andeutungen vorausgeschickt werden. Die serizitische Gesteinszone am Südrand des Taunus wird entweder als „vordevonisch“ (LEPPLA) oder als metamorphes Mitteldevon angesehen (vgl. GERTH in Bd. I. Heft VI der Geol. Rundschau).

Das Rotliegende — in der Hauptsache der eigentliche Untergrund — ist namentlich in der Wetterau (1) und im Taunusvorland durch v. REINACH eingehend untersucht worden, während SCHOPP das Rotliegende im westlichen Rheinhessen durchforschte (Blatt Fürfeld, aufgenommen von H. SCHOPP ist im Erscheinen begriffen) und die Deckennatur vieler Quarzporphyre jener Gegend nachwies. Zusammen mit SCHOTTLER erbrachte SCHOPP auch Beweise für die effusive Natur rheinhessischer Melaphyre.

KLEMM's Aufnahmen im nördlichen Odenwald ergaben Anhaltspunkte für das Alter der dortigen Rotliegend-Schichten und ihr Verhältnis zu den Melaphyren jenes Gebietes (der Melaphyr lagert als Decke über unteren Söterner Schichten, die ihrerseits den Tholeyer Schichten auflagern und nach Süden zu über diese hinweg auf das Grundgebirge transgredieren).

Auch die vermutlich tertiären vulkanischen Kuppen daselbst (Basalte, Trachyte) fanden durch KLEMM eine nähere Beschreibung.

Die im Nordosten das Becken begrenzenden Basaltergüsse des Vogelsberges sind Gegenstand eingehender Untersuchungen SCHOTTLER's. SCHOTTLER hat auch bereits wichtige Angaben über das Alter jener Basalte und ihr Verhältnis zum Tertiär des Mainzer Beckens veröffentlicht.

Es folgt nun ein Überblick über den Fortschritt von der Kenntnis der einzelnen Stufen im Mainzer Becken, soweit er durch die Ergebnisse der angeführten Arbeiten erzielt wurde:

I. Meeressand und Septarienton.

Bohrungen der Grossh. Geol. Landesanstalt ergaben, dass bei Heppenheim a. d. B. der Meeressand auch als bituminöser Sand und Sandstein entwickelt ist (petroleumführend); eine praktische Bedeutung besitzt dieses Vorkommen jedoch nicht.

Durch v. REINACH wurde das östlichste Vorkommen von Meeressand bei Büdesheim (Blatt Windecken) nachgewiesen (1). Unter 0,8 m

Septarienton lagern hier Sande mit Quarzgeröll und einer aus Taunus-schotter zusammengesetzten Bank. Den Meeressand, der bei Vilbel auf dem Rotliegenden lagert, hat WITTICH neu ausgebeutet und faunistisch bearbeitet (Zentralbl. f. Mineral. usw. 1905, Nr. 17 u. 18).

Den Barytsandstein, zu dem bei Kreuznach der Meeressand stellenweise verkittet ist, hält DELKESKAMP (7) für eine nachträgliche Verkittung. LASPEYRES hatte dafür eine zur Zeit der Ablagerung am Meeresboden austretende Quelle angenommen. DELKESKAMP erklärt nun die Verkittung durch aufsteigende Thermalquellen, die an der Basis des hangenden Septarientons von ihrer Richtung abgelenkt wurden und deren Wasser dann wieder absteigend die Sande infiltrierte und mit Schwerspat verkittete. Daher in den oberen Partien der Sande die stärkste Verkittung (zu Sandsteinbänken) und darunter mehr konkretionäre Bildungen. Gleichzeitig bearbeitete DELKESKAMP die Fauna des Kreuznacher Meeressandes.

Ein Teil der älteren Autoren erblickte im Meeressand die Strandfazies des Septarientons, während LEPSIUS Meeressand und Septarienton als zwei verschieden alte, übereinanderliegende Absätze auffasste. In einer jüngst erschienenen wichtigen Arbeit steht SPANDEL (24) auf dem Standpunkt, dass der Meeressand zum mindesten ein Äquivalent des unteren und mittleren Septarientons ist und dass nur der obere Septarienton transgredierend den Meeressand überlagert.

Wenn im Inneren des Beckens Meeressand vorhanden ist, wie z. B. bei Vilbel und Büdesheim, so sind das nur geringmächtige Lagen. Die neueren Tiefbohrungen ergaben oft da, wo der Septarienton auf dem Rotliegenden auflagert einen tonig-sandigen Schichtkomplex mit Bruchstücken des Untergrundes (s. u.), teils auch kalkige Bildungen (sog. Meereskalk). Ob die meistens rötlichen Tone (mit Geröllen von Arkosesandstein, Feldspat, Glimmer) wirklich die Basis des Septarientons sind oder etwa noch zum Rotliegenden gehören, ist noch nicht ganz sicher, aber durch Foraminiferenfunde sehr wahrscheinlich gemacht. Auch ZINNDORF (27) fasst in einer Tiefbohrung am städtischen Schlachthaus in Offenbach 7,5 m rote Tone mit 2 m Geröll und Grundkonglomerat darunter als Basalschichten des Septarientons auf; ebensogut kann man sie auch als Vertreter des tiefsten Meeressandes ansehen (wie das in Nr. 34 [Schema für das Verhältnis von Septarienton und Meeressand] geschehen ist).

Zur Verbreitung des Septarientons ist noch zu erwähnen, dass STEUER die Vorkommen bei Heppenheim und bei Weinheim a. d. B. beschrieben hat. Das nördlichste bekannte Vorkommen hat SCHOTTLER bei Lich festgestellt, wo er durch Bohrungen folgendes Profil erkannte (6):

4. Ältester basischer Basalt,
3. Jüngeres Tertiär (miozäne bunte Tone mit eingeschaltetem Basaltnuff) ca. 20 m.

2. Cyrenenmergel 100 m,
 - b. obere, tonige Abteilung mit Braunkohlen,
 - a. untere, sandige Abteilung.
3. Septarienton 7 m und mehr.

Die für die Kenntnis des Septarientons wichtigste neueste Arbeit verdanken wir SPANDEL. Schon 1892 hatte er den Versuch gemacht, den bis 120 m mächtigen Septarienton zu gliedern. Durch seine letzte Arbeit (24) ergänzt und belegt SPANDEL seine Gliederung durch zahlreiche Foraminiferenbestimmungen (40000 bis 50000 Gehäuse wurden ausgelesen und grösstenteils bestimmt); danach hat man zu unterscheiden:

1. Unteren Septarienton, ca. 40 m mächtig. Zu unterst verschiedenfarbige, meist rote Tone und Sande mit Gesteinstrümmern (bis 20 m), darüber der eigentliche, grau gefärbte untere Septarienton (20 m) mit einer arten- und individuenreichen Foraminiferenfauna (allein 91 Arten aus einer Bohrung im Schlachthaus zu Offenbach), wovon vorherrschend sind:

Haplophragmium humboldti REUSS.

Truncatulina dutemplei d'ORB.

Pulvinulina perlata ANDREAE.

Polymorphina gibba d'ORB.

Spiroplecta carinata d'ORB.

Gaudryina chilostoma REUSS.

Als Schlemmrückstand nennt SPANDEL von Offenbach: vorwiegend stengeliger Eisenkies, vermischt mit Quarz- und Glaukonitkörnern, Glimmerblättchen, Schuppen, Knochenstückchen, Zähne, Otolithe von Fischen, Splitter von *Nucula*, Bruchstücke von Dentalien, Spatangidenstacheln.

Im Mainzer Becken liegt der untere Septarienton in der Hauptsache in der Tiefe versenkt und wird daher nur bei Bohrungen angetroffen.

2. Mittlerer Septarienton (oder Fischschiefer), ca. 60 m Mächtigkeit. SPANDEL lässt ihn mit einer Transgression beginnen. Die Foraminiferen sind nur durch wenige und sehr kleine Arten vertreten. Nicht selten sind Fischreste. *Nucula Chasteli* und *Leda Deshayesi* sind Leitformen. Bei Flörsheim, wo neuerdings ganze Skelette von *Halitherium Schinzi* geborgen worden sind, ist eine *Lucina*-Art lagenweise angehäuft; ebenda ist auch eine reiche Flora vorhanden (360 Arten).

Der mittlere Septarienton ist blaugrau, bitumenreich, etwas sandig und meistens schiefrig und gipsführend; sein Schlemmrückstand besteht aus feinem Sand mit Foraminiferen und Fischresten. Eine schwache allgemeine Verbreitung haben:

Orbulina bituminosa SPANDEL.

Turrilina alsatica ANDREAE.

Relativ häufig sind noch:

Bolivina Beyrichi REUSS.

Rhabdammina annulata ANDREAE.

Cyclammia (Haplophragmium) acutidorsata HANTKE.

Pteropodenreste sind bei Bodenheim-Nierstein und Offenbach stellenweise sehr häufig.

Oberer Septarienton (25 m Mächtigkeit). Er transgrediert über den mittleren und liegt in den Randgebieten mitunter unmittelbar auf dem Rotliegenden. Er zerfällt in

1. eine untere Lage (5 m), d. s. graue Mergel, sehr reich an *Truncatulina ungeriana* d'ORB. Häufig ist *Spiroplecta carinata* d'ORB. und mancherorts auch *Ammodiscus incertus* d'ORB. Nicht selten sind Spatangidenstacheln und -Tafeln, sowie Ostrakodenschalen.

2. Eine mittlere Lage (ca. 10 m), d. s. hellgraue, grünliche oder gelbliche, nicht geschieferte glatte Mergel (WEINKAUFF's „grüner Meereston“), häufig gipsführend, gelegentlich mit Konchylienresten, auch meistens reich an Foraminiferen, aber in beschränkter Artenzahl (30—40). Oben ein Dentalien-Horizont, worin auch *Astrorhiza*, *Reophax*, *Polymorphina nodosaria* REUSS; in den darunter befindlichen Lagen sind häufig:

Uvigerina tenuistriata REUSS.

Pulvinulina cordiformis COSTA.

Spiroplecta attenuata REUSS.

Rotalia girardana REUSS.

Rotalia offenbachensis SPANDEL.

Fissurina alata REUSS.

Spatangidenstacheln sind häufig und gross; Ostrakodenschalen nicht selten in mehreren Arten.

3. eine oberste Lage (ca. 10 m). Unmittelbar unter dem Schleichsand auftretend; es ist ein grauer, fossilärmer, glimmerreicher Sandton. Der Schlemmrückstand hat das Aussehen des Schleichsandes mit einer eigentümlichen, aus sehr kleinen Formen bestehenden Foraminiferenfauna, welche von der der tieferen Lagen wesentlich abweicht und worin die älteren Arten zum grösseren Teil fehlen. Spatangidenstacheln sind klein und selten, ebenso Ostrakodenschalen. Sodann sagt SPANDEL: „Diese Lage scheint schon die Kennzeichen des unteren Cyrenenmergels zu tragen und könnte aus petrographischen und paläontologischen Gründen ebensogut zu diesen gezogen werden oder die Schleichsande noch zur obersten Lage des Rupeltons.“

Die in diesem obersten grauen Sandton neu auftretenden Arten fand SPANDEL in grösserer Zahl in dem oberoligozänen Sande vom Doberge bei Bünde wieder. Hieran knüpft SPANDEL die Bemerkung: „Hierdurch rückt der oberste Rupelton, oder, je nachdem man die Grenze zieht, der unterste Cyrenenmergel dem Sande vom

Doberge faunistisch näher, was in Zukunft wohl zu beachten sein dürfte.“

Diese Tatsache erscheint auch deshalb erwähnenswert, weil der Referent seit 2 Jahren zu zeigen bemüht ist, dass zum mindesten der echte Cyrenenmergel, der über dem Schleichsand und oberen Meeresand liegt, nicht mittel- sondern oberoligozän ist (25, 31); für diese Frage scheint der von SPANDEL gegebene Hinweis beachtenswert.

II. Die sog. Cyrenenmergelgruppe. Von grossem Werte ist zur Kenntnis dieser Gruppe unter den neueren Arbeiten die Mitteilung von ZINNDORF (s. Nr. 2 u. Abb. 1). Die von ZINNDORF neu aufgestellten Arten (bezw. Varietäten) aus der Süsswasserschicht des mittleren Cyrenenmergels mögen zunächst hier angeführt werden:

1. *Stratiotites websteri* (BRONG.), wofür das neue Genus „*Stratiotites*“ errichtet wurde, da das Früchtchen wegen des Leitbündelkanalverlaufs weder zu *Folliculites* noch zu *Stratiotes* gestellt werden konnte. Es soll ein gutes Leitfossil für die Süsswasserschicht des Cyrenenmergels sein und wurde früher meistens mit dem miozänen *Stratiotes* bzw. *Carpolithes kaltennordheimensis* identifiziert.

2. *Sorex kinkelini* n. sp.; wahrscheinlich am nächsten verwandt ist *Sorex neumayrianus* Schloss. aus dem Untermiozän von Eckingen.

3. *Helix wrauidloi* n. sp.

4. *Punctum oligocaenicum* n. sp.

5. *Vertigo (Alaea) callosa* (RSS.) var. *cyrenarum* n. var.

6. *Vertigo moenana* n. sp.

7. *Planorbis (Segmentina) cyrenarum* n. sp.; wahrscheinlich mit dem rezenten *Planorbis nitidus* MÜLL. am nächsten verwandt.

8. *Ancylus (Velletia) boettgeri* n. sp.

9. *Unio* aff. *flabellatus* GOLDF. Die Offenbacher Arten weichen von *U. flabellatus* etwas ab, und es muss einstweilen offen bleiben, ob eine besondere Art vorliegt.

Verschiedenartige petrographische Ausbildung in den einzelnen Gebieten ist ein Merkmal des echten Cyrenenmergels. In den blauen, feinsandigen Letten sind örtlich in verschiedenen Niveaus Süsswasserschichten vorhanden. Westlich der Selz — auf dem Westplateau — sind es graue Kalkbänke und Kalkmergel, die an der oberen Grenze des Cyrenenmergels liegen (obere Süsswasserschichten). Bei Ingelheim liegen Süsswasserschichten in einem mittleren Niveau über einer Braunkohlenschicht, und untere Süsswasserschichten mit Braunkohlen beschreibt ZINNDORF aus den tiefsten Lagen des echten Cyrenenmergels bei Offenbach (s. auch Abb. 1). Die oberen Süsswasserschichten der Frankfurter Gegend sind aber nicht wie im westlichen Rheinhessen kalkig, sondern als kohlig-blätterige Süsswassertone mit *Planorben* etc. entwickelt, mit Ausnahme von Hochstadt (östlich von Frankfurt), wo v. REINACH kalkig entwickelte Süsswasserschichten im oberen Teile des echten Cyrenenmergels eingelagert fand (1).

Bei Wieseck (nahe Giesen) und Lich (6, 19) besteht der Cyrenenmergel aus bunten glimmerreichen grauen Tonen, die mit Sand und Kiesschichten abwechseln und reich an Foraminiferen und Glaukonit sind. Bei Lich fand SCHOTTLER *Potamides Galeotti*, *Hydrobia helicella*, *H. acuta* (vielleicht *H. Dubuissoni?*, Anmerk. d. Ref.), *Cytheridea Williamsoni* in an Foraminiferen, Ostrakoden, Pyrit- und Gipskriställchen reichen Cyrenenmergelschichten, die die oben S. 224 erwähnte Zweiteilung erkennen liessen.

Auch sonst ist der Wetterauer Cyrenenmergel besonders reich an Foraminiferen, worauf STEUER in einer ausführlichen Bohrbeschreibung von Grosskarben aufmerksam machte.

Die Gründe, die den Referenten leiteten, den echten Cyrenenmergel für oberoligozän anzusehen, sind u. a. folgende:

1. Die oberoligozäne Konchylienfauna der Kasserler Gegend (und Norddeutschlands überhaupt) tritt in jüngeren Schichten als der Cyrenenmergel nur in einigen überlebenden Formen auf; sie ist dagegen in erster Linie im Cyrenenmergel vertreten.

2. Nicht wenige wichtige Formen des französischen Oberoligozäns sind ebenfalls im Cyrenenmergel vorhanden.

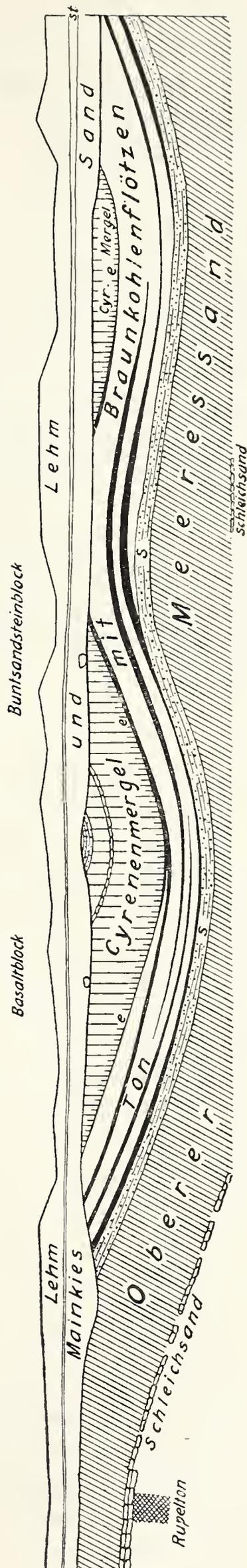


Fig. 1.

Reproduktion des ZINNDORF'schen Profils der Oligozänsschichten im Offenbacher Hafen. (Vergl. Lit. Nr. 2.)

Die „Elsheimer Meeresschichten“ bestehen hier zuunterst aus unterem Schleie sandstein, unmittelbar über dem obersten, sandigen Septarien- oder Rupelton. Die Hauptmasse wird von dem sog. „oberen Meeressand“, der in Wirklichkeit ein zumeist sandiger Letten ist, eingenommen. Im unteren Teil führt er eine rein marine Fauna (= Elsheimer Fauna) und ist hier nur zuoberst ein wenig brackisch mit eingeschwemmten Süßwasserschnecken. Darüber lagert eine Sandschicht (s) mit *Chenopus tridactylus*. Der nun folgende Cyrenenmergel i. e. S. beginnt mit unteren Süßwasserschichten (Tone, Sande, Braunkohlen), reich an Süßwasserschnecken (grösstenteils verkiest). Der echte Cyrenenmergel (e) ist unten fossilreich, oben (mit Kalkmergelbank) fossilarm. Zuoberst lagert der obere Schleie sand, mit Zwischenlagern von plattigem Letten. Die obersten Cyrenenmergelschichten (s. S. 228) sind hier nicht mehr vorhanden.

3. Das oligozäne Anthracotherium reicht im Mainzer Becken nicht über den Cyrenenmergel hinaus und fehlt — soweit wir bis jetzt wissen — in der nächst jüngeren Cerithienkalkstufe, deren Wirbeltierfauna nach SCHLOSSER untermiozän ist, von den Franzosen jedoch noch zum Oligozän gerechnet wird.

Gliederungsübersicht der sog. Cyrenenmergelgruppe.

2. Cyrenenmergel brackisch; mitteloligozän nach v. KOENEN, STEUER u. a., oberoligozän (?) nach dem Ref., = echter Cyrenenmergel mit *Cyrena semistriata* (= *C. convexa*), *Potamides plicatus* var. *Galeotti*, *Potamides Lamarcki*, *Tympanotomus margaritaceus*. Lokale Braunkohleneinlagerungen; unter, zwischen- und übergelagerte, nur örtlich ausgebildete Süßwasserschichten. Mitunter auch fossilloser, zarter Ton als oberste Schicht (Offenbach, Heidesheim). Lokal der obere Schleichsand.

1. Elsheimer Meeresschichten marin; wahrscheinlich noch mitteloligozän (der Ref.), sicher mitteloligozän nach v. KOENEN, STEUER u. a. = Sande in Verbindung mit sandigen Letten und Mergeln; zu unterst meistens pflanzenführende (untere) Schleichsande und Schleichsandsteine.

III. Die obere Abteilung des Mainzer Tertiärs (Cerithien- und Hydrobienschichten).

Hier sind fazielle Unterschiede von grosser Bedeutung; sie erschweren die Durchführung einer Gliederung, indem z. B. die sog. Corbículaschichten nur in dem kalkigen Faziesbezirk durch ihr Leitfossil zu erkennen sind. Referent hat sich daher der KINKELIN'schen Gliederung (s. Tabelle, S. 230) angeschlossen, wobei die Corbikulakalke zwischen obere Cerithien- und untere Hydrobienschichten aufgeteilt werden. Die unteren Hydrobienschichten und die obersten Lagen der oberen Cerithienschichten KINKELIN's nennt STEUER „Schichten der *Hydrobia inflata*“.

Die Ansichten über das Alter der oberen Schichten gehen sehr auseinander. Der Referent hat in letzter Zeit darauf hingewiesen, dass es vorsichtshalber am besten sei, zunächst wieder die Oligozän-Miozängrenze mit SANDBERGER zwischen Cyrenenmergel und Cerithienkalk zurück zu verlegen, da die inzwischen nahezu allgemein anerkannte Gliederung v. KOENEN's angezweifelt werden könne. Im Gegensatz dazu verlegen in einigen neuesten Arbeiten DOLLFUS und STEUER diese Grenze noch viel höher hinauf als v. KOENEN und möchten alles Mainzer Tertiär ins Oligozän stellen. Die verschiedenen Gründe für und wider diese Ansichten hier aufzuzählen, würde zu weit führen; es sei daher auf die Nr. 14, 15, 17, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33 verwiesen, sowie auf die wichtige und für die all-

gemeine Abgrenzung von Oligozän und Miozän Klarheit schaffende Arbeit von DOLLFUS, Essai sur l'étage aquitanien. Bull. des services de la carte géol. de la France. No. 124. Tome XIX. Paris 1909.

Der Referent möchte auch besonders darauf hinweisen, dass auch die Wirbeltierfauna (nach SCHLOSSER untermiozän) von massgebender Bedeutung ist. Die mit der unsrigen am nächsten übereinstimmende Fauna von Saint-Gérard-le-Puy wird zwar von den Franzosen meistens als oberstes Oberoligozän betrachtet. Man darf aber nicht ohne weiteres die französische Skala auf die deutschen Verhältnisse übertragen, zumal die Abgrenzung des Oligozäns in Deutschland geschaffen wurde. An diese Norm muss man sich zunächst halten, um Verwirrungen zu vermeiden.

Es genügt hier umstehende Tabelle zu reproduzieren, die durch die doppelt ausgezogene dicke Linie, die Lage der Oligozän-Miozän-grenze nach Ansicht der verschiedenen Autoren zum Ausdruck bringt.

Die neueren Arbeiten lassen erkennen, dass man folgende verschiedene fazielle Ausbildungsweisen unterscheiden kann:

1. Gebiet der kalkigen Ausbildung, vorzugsweise in Rheinhessen und dem Plateau des Taunusvorlandes zwischen Wiesbaden und Flörsheim entwickelt, aber auch vereinzelt an anderen Orten auftretend (z. B. bei Sachsenhausen und Offenbach). Die hier vertretene Schichtfolge wurde infolge ihres Versteinerungsreichtums zuerst bekannt und lieferte die Norm für eine Gliederung. Man würde jedoch vom Mainzer Becken ein einseitiges Bild bekommen, wollte man nur diese Ausbildungsweise berücksichtigen.

2. Rheingau-Gebiet. Echte Cerithienkalke scheinen hier bis jetzt noch nicht bekannt geworden zu sein. Vielleicht sind sie — wenigstens teilweise — durch Tone und Tonsande ersetzt, die von regelmässig geschichteten Hydrobienkalken stellenweise überlagert werden. (Grosshub bei Eltville) (34). Diesen fossilereen Schichtenkomplex kartierte KOCH als $b\beta_4$. Ob aber überall wo KOCH diese Stufe verzeichnete, dieses Niveau vorhanden ist, muss unentschieden bleiben. Für die Gegend von Eltville besteht die KOCH'sche Stufe $b\beta_4$ zu Recht als Untermiozän, da nachgewiesen werden konnte (34), dass die sonst fossillosen Tone *Hydrobien*-führende Kalkeinlagerungen enthalten. $b\beta_4$ kann also nicht überall — wie KINKELIN wollte — als Oberpliozän gedeutet werden.

3. Die Faziesregion der grauen Tonmergel; hierbei sind die oberen Cerithien- und die Hydrobienschichten als mächtige Letteschichten, von Mergelbänken durchzogen, ausgebildet. Gerade wie bei der kalkigen Ausbildungsweise ist *Hydrobia ventrosa* in den oberen Hydrobienschichten allein herrschend, in den unteren gesellen sich ihr *H. inflata* und *H. obtusa* zu, die auch in den oberen Cerithien-schichten vorkommen, namentlich *H. obtusa*. Der Horizont der oberen Cerithienschichten ist gut charakterisiert durch *Potamides plicatus pustulatus*, *Tympanotomus conicus*, *Hydrobia obtusa*, *Paludina*

SANDBERGER 1853	SANDBERGER 1863, LEPSIUS 1883 und 1892	V. KOENEN, BODENBENDER, BOETTGER (und STEUER bisher)	KINKELIN	MORZIOLO	DOLLFUS	STEUER
Litori- nellenkalk oberer (mittlerer) unterer	Litorinellenkalk (oder -ton)	Litorinellen- oder Hydrobienkalk	Hydrobien- schichten obere untere	Hydro- bien- kalkstufe obere Hy- drobien- schichten untere Hy- drobien- schichten	Hydrobienkalk	Hydrobienkalk
Cerithien- kalk oberer unterer	<i>Corbicula</i> -Kalk	<i>Corbicula</i> -Kalk	Cerithien- schichten obere untere	Cerithien- kalkstufe obere Cerithien- schichten untere Cerithien- schichten	<i>Corbicula</i> -Kalk	Schichten der <i>Hydrobia inflata</i>
Cyrenenmergel Meeressand	Cyrenenmergel Septarienton Meeressand	Cyrenenmergel (-gruppe) Rupelton und Meeressand	Cyrenenmergel- gruppe Rupelton und Meeressand	Cyrenenmergel Elsheimer Meeres- schichten Septarienton und Meeressand	Cyrenenmergel Septarien- oder Rupelton und Meeressand	Cyrenenmergel u. Schleichsand Rupelton und Meeressand

phasianella. Auch die stratigraphisch sehr wichtige *Melania Escheri* kommt in diesem Horizont vor.

Die unteren Cerithienschichten sind bei Frankfurt als Kalke mit *Perna Soldani*, *Modiola angusta*, *Mytilus aquitanicus*, *Ecphora cancellata* u. a. entwickelt.

Bei Gross-Karben haben die oberen Cerithienschichten eine mergelige und foraminiferenreiche Ausbildung, was STEUER des näheren nachwies (14).

STEUER verdanken wir auch die Kenntnis der Tatsache, dass diese Frankfurter Ausbildung auch noch in der Südostecke Rheinhessens vorhanden ist (Mettenheim, Pfeddersheim). Bei Mettenheim bestehen obere Cerithien- und untere Hydrobienschichten aus foraminiferenreichen Tonmergeln und enthalten u. a. viele Ostrakoden, Fischwirbelchen und Zähnchen; an der Grenze beider Schichten wurden Asphaltmergel und -kalke angetroffen.

Die offenbar mehr marine Frankfurter Ausbildungsweise scheint an eine zentrale Längsregion (Mettenheim-Karlshof bei Darmstadt-Frankfurt-Grosskarben) gebunden zu sein.

4. Östliches Taunusvorland. Auch hier treten Kalke gegen Tone und Mergel zurück. Bei Bommersheim und Gonsenheim sind Braunkohlenflöze vorhanden.

5. Nördliche Wetterau und (hessische Senke). In der Münzenberger Gegend sind die Cerithien- und unteren Hydrobienschichten als Sande und Sandsteine entwickelt und werden von kalkigen Hydrobienschichten überlagert. Im allgemeinen herrschen hier Sande und Tone (19) (s. auch SCHOTTLER's Profil von Lich S. 223—224). Braunkohlenflöze in dieser untermiozänen Schichtfolge kennt man besonders von Salzhausen, Hessenbrücker-Hammer, Rinderbügen bei Büdingen. Zur Zeit der Ablagerung jener Tertiärschichten waren die Basaltausbrüche des Vogelbergs bereits im Gange.

6. Südöstliche Wetterau und Hanauer Senke. Das Untermiozän ist auch hier tonig-sandig entwickelt; schwach fossilführende Mergel- und Sandsteinlagen und vereinzelt auftretende Kalkschichten ergaben als Leitfossilien für das Hanauer Becken: *Hydrobia obtusa*, *Congeria Brardi*, *Alburnus miocaenicus*, *Gobius francofurtanus*, *Cypris faba*. Auch diese Schichten treten in Wechsellagerung mit basaltischen Eruptionsprodukten oder werden von Basalten überdeckt.

Die neueren Arbeiten ergaben auch, dass mit Beginn der Ablagerung der Cerithienschichten auf kurze Zeit eine erneute Verbindung mit dem offenen Meere hergestellt wurde. Nach STEUER (17) erfolgte dieser marine Einbruch zur Oberoligozänzeit von Norden her, doch scheint diese Annahme dem Referenten nicht hinreichend begründet zu sein (31), zumal die Fauna der Cerithienschichten von der norddeutschen Oberoligozänfauna grundverschieden ist. In das Meer der unteren Cerithienschichten wurden durch fließendes Wasser aus dem Gebiet des heutigen Rheinischen Schiefer-

gebirges her fluviomarine Cerithiensande (Münzenberger Sande und Sandsteine, Rendel, Vilbel, Seckbach, Offenbach, Heidesheim), die naturgemäss auch mit echt marinen, versteinungsreichen Cerithiensanden (z. B. Klein- und Grosskarben) in Verbindung stehen. Man kann daher sagen, dass sie zum grösseren Teil fluviomarin sind. Dass solche Sande der unteren Cerithiensichten nicht alle rein marin, sondern auch auf fluviatile Mitwirkung hindeuten, hat KINKELIN ausführlich auseinandergesetzt im Bericht der Senckenberg. Naturf. Gesellschaft. 1890. S. 109—124 und in Nr. 23. des Lit.-Verz. kurz wiederholt. In neuester Zeit hat auch der Referent eine ähnliche Ansicht ausgesprochen (vergl. hierzu Nr. 28 und Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62. 1910. Monatsbericht Nr. 11. S. 634—638), worin zum Ausdruck kam, dass die Cerithiensande deltaartig in das Meer eingeschwemmte Massen und nicht überall reine Strandauflüschüttungen sind, die ihr Material nur durch die Brandung der unmittelbar anstehenden Küste entnahmen.

Die marine Entstehungsweise der unteren Cerithienkalke und der marinen Sande von Klein- und Grosskarben ist durch die Gattungen *Cytherea*, *Ephora*, *Dorsanum*, *Litorina*, *Cylichna*, *Nerita*, *Perna*, *Pinna* u. a. im Verein mit dem Foraminiferenreichtum ausser jedem Zweifel. Dagegen haben die oberen Cerithiensichten, namentlich im Westen (Rheinhessen) und Osten (Hanauer Senke) einen brackischen Charakter, ebenso die Hydrobienschichten, die zuletzt in nahezu ausgesüstem Wasser (*Planorbis*, *Lymnaea*) zum Absatz gekommen sein müssen.

Damit erreicht die Schichtfolge des eigentlichen „Mainzer Tertiärs“ ihr Ende. Es folgt ein langer Hiatus. Erst mit Beginn der Pliozänzeit, — nach DOLLFUS und STEUER schon in der mittleren oder oberen Miozänzeit — wurden Schichten (Eppelsheimer Sande und Oberpliozän der Rhein-Mainebene) im Mainzer Becken abgesetzt.

IV. Das Pliozän. M. SCHLOSSER sagt im Neuen Jahrbuch für Mineralogie usw. 1907. II. S. 40, dass die wirkliche Grenze von Miozän und Pliozän an der Basis der pontischen Stufe, dem Horizonte von Pikermi, Mt. LEBÉRON (Cucuron), Eppelsheim usw. liege. Dieselbe Ansicht vertrat bezüglich des Alters der Eppelsheimer Dinotheriensande (mit *Hipparion*!) LEPSIUS. In neuester Zeit hat aber DOLLFUS die Ansicht ausgesprochen, die Eppelsheimer Sande seien mittelmiozän und STEUER sagt nach geologischen Gründen müsste man ihnen ein obermiozänes oder vielleicht auch gar ein mittelmiozänes Alter zuschreiben.

Ganz abgesehen von den faunistischen Gründen, die SCHLOSSER überzeugend dargelegt hat, ist gegenüber diesen neuesten Ansichten zu bedenken, dass die Eppelsheimer Sande (und Schotter) mit den Kieseloolithschottern des Niederrheins in Verbindung stehen (26), die nach der übereinstimmenden Ansicht aller derer, die sich damit beschäftigt haben, pliozänen Alters sind.

Wir halten daher am besten vorläufig am altplozänen Alter der Dinotheriensande (besser „Hipparionsande“) fest, die nach LEPSIUS anscheinend ohne scharfe Grenze in die pflanzen- und braunkohleführenden Oberplozänschichten der Rhein-Mainebene übergehen. Die Hipparionsande des rheinhessischen Plateaus sind gut gekennzeichnet durch „Kieseloolithe“ und ähnliche Gesteine und wurden im Mainzer Becken von einem von Süden nach Norden fließenden Vorläufer des Rheins sedimentiert. Schon SANDBERGER hatte diese — inzwischen in Vergessenheit geratene — Tatsache erkannt. Ob dieser „Urrhein“ auch südlich vom Mainzer Becken diese Richtung hatte, ist noch gänzlich unbekannt. Sicher dürfte aber sein, dass er das Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges quer durchströmte und ganz gleiche Schotter und Sande (Kieseloolithschotter) auf einem breiten plozänen Talboden sedimentierte, der heute in einzelnen Resten das diluviale Rheintal zwischen Bingen und Bonn begleitet. Daraus wurde auf die Antezedenz des Rheindurchbruchtals geschlossen (26). In der niederrheinischen Bucht enthalten diese Sedimente ebenfalls Braunkohlen (s. Geol. Rundschau. I. Heft 6).

Das Oberplozän der Rhein-Mainebene ist durch KINKELIN'S Arbeiten genau bekannt geworden. Das Auftreten nordamerikanischer und ostasiatischer Formen unter der Flora ist hervorzuheben. Das Klima zur Oberplozänzeit soll nur um ein geringes wärmer gewesen sein wie heutzutage.

Auch die Braunkohlen der mittleren Wetterau (Hungen, Assenheim) und der Hanauer Senke (Seligenstadt und Kahl) dürften vermutlich dem Plozän angehören.

V. Das Diluvium.

Drei Fragen sind es, die bei den diluvialen Bildungen des Mainzer Beckens im Vordergrund des Interesses stehen und die, wie das bei unseren bis jetzt noch mangelhaften Kenntnissen erklärlich ist, von verschiedener Seite aus auch verschieden beantwortet werden; es ist das 1. Alter und Parallelisierung der Diluvialterrassen, 2. Alter und Gliederung des Löss, 3. gibt es sichere Reste glazialer Bildungen im Mainzer Becken?

Die Parallelisierungsfragen sind zunächst noch Vermutungen, da die Terrassen der verschiedenen Gebiete noch nicht in zusammenhängender Weise durchverfolgt werden konnten. Ob folgende von einigen Autoren bereits vorgenommene Parallelisierung richtig ist, kann mit Sicherheit erst durch zukünftige Arbeiten festgestellt werden:

Mainzer Becken	Oberrheinische Tief- ebene südlich vom Mainzer Becken	Rheintal im Schiefer- gebirge und Nieder- rheingebiet
<p>Altdiluviale Schotter: am Südrand des Taunus zwischen 170 u. 300 m über N. N. (Diedenberg, Homburg v. d. H. usw.) (Nr. 11.) Sande von Finthen mit alpinen Radiolarienhornsteinen, auf dem Bosenberg und bei Darmstadt (Nr. 20). Altdiluviale Schotter im westlichen Rheinhessen (H. SCHOPP.)</p>	<p>Deckenschotter? (Nr. 15.)</p>	<p>Schotter von Trechtshausen und der „Hauptterrasse“. Nr. 15; s. a. Geol. Rundschau I, 6.)</p>
<p>1. Altmitteldiluviale Mosbacher Terrasse (Hochterrasse). Hochterrasse der Umgebung von Mainz und Wiesbaden (Schierstein, Mosbach, Hessler, Petersberg bei Kastel, Falkenberg bei Flörsheim (Main), Plateau von Mainz-Weisenau). Hochterrasse des Maintals bei Frankfurt (KINKELIN's <i>Antiquus</i> oder besser <i>Trongontherii</i>-Stufe). Hochterrasse bei Westhofen und Worms (18). In der nördlichen Rheinebene z. T. in der Tiefe unter der Mittelerrasse begraben. Am Odenwaldrand einen Teil der Bergsträsser Diluvialterrasse ausmachend.</p> <p>2. Jungmitteldiluviale Mittelerrasse zwischen Eltville und Niederwalluf, am Uhlerborn, bei Flörsheim, Kelsterbach, Frankfurt u. a. <i>Primigenius</i>-Terrasse KINKELIN's.</p>	<p>1. Sande von Mauer bei Heidelberg mit derselben Fauna wie am Hessler bei Biebrich und mit <i>Homo heidelbergensis</i> SHOETENS. Sande von Hangenbieten bei Strassburg. Hochterrasse der Umgebung von Basel und der Nordschweiz?</p> <p>2. Mittelerrasse STEINMANN's und GUTZWILLER's im Elsass, in Baden und bei Basel.</p>	<p>1. Hochterrasse STEINMANN's am Rodderberg bei Bonn. Apollinarterrasse KAISER's zwischen Andernach und Bonn. 100- und 120 m-Terrasse MORDZIOL's am Ostrand des Neuwieder Beckens (hier Hochterrasse in 2 Stufen ausgebildet). Mittlere Terrassengruppe LEPPLA's.</p> <p>2. Mittelerrasse STEINMANN's = tiefste Mittelerrasse KAISER's u. MORDZIOL's im Engtal des Rheins und FLIEGEL's in der nieder-rheinischen Bucht.</p>
<p>Niederterrasse. Lössfrei.</p>	<p>Niederterrasse im Sinne STEINMANN's.</p>	<p>Niederterrasse.</p>

Eine Gliederung des Löss in einen älteren und einen jüngeren, wie sie von CHELIUS, VOGEL und KLEMM für die Gegend von Gross-Umstadt und Aschaffenburg erwiesen worden war, wurde in neuerer Zeit auch in der Frankfurter Gegend (23), zwischen Wiesbaden und Frankfurt (16), in der Wetterau (22), bei Schierstein (32) und Nierstein (18) beschrieben; bei Nierstein muss es nach Ansicht des Referenten zweifelhaft bleiben, ob es sich nicht etwa um lokale Einschwemmungen in ein und demselben (jüngeren?) Löss handelt.

Bei Schierstein ist der ältere Löss bedeutend jünger als die Hochterrasse.

Odenwald, Taunus und Vogelsberg waren nach der Ansicht von LEPSIUS vergletschert. KLEMM hat seine frühere Annahme, wonach in der Gegend von Offenbach und an benachbarten Orten Moränen erkennbar wären, zurückgezogen. Dagegen hält LEPSIUS an der Moränennatur gewisser grober Schotter und Blocklehme am Südrand des Taunus (z. B. bei Dornholzhausen und bei Nauheim) fest. Bei Dornholzhausen (in der Nähe der Saalburg) glaubt LEPSIUS in einer weiten, schüsselförmigen Einsenkung am Gebirgsrande ein Kar erkennen zu können. Die Schotter von Dornholzhausen können aber auch nach Ansicht des Referenten als wildbachartige Aufschüttungen betrachtet werden, und die Einsenkung von Dornholzhausen kann auch andere Entstehungsursachen haben. Unzweifelhaft glaziale Formen und einwandfreie Moränen fehlen — so weit wir wissen — dem Taunus heutzutage gänzlich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Neuere Arbeiten über die regionale Geologie des Mainzer Beckens 219-235](#)