Mitt. internat. entomol. Ver. 17(4):191-208 Frankfurt/M., 1992

Fossile Insekten aus den mitteleozänen Tonsteinen der Grube Messel bei Darmstadt

Gert TRÖSTER

Einführung

Die Entdeckung der bituminösen Tonsteine von Messel, auch des öfteren als Ölschiefer bezeichnet, geht auf das Jahr 1875 zurück. Der Abbau des Gesteins zur Gewinnung von Mineralölen und Paraffinen ging bis in das Jahr 1962. Während dieser Zeit wurden aus 20 Millionen Tonnen Gestein rund 1 Million Tonnen Öl durch Verschwelung gewonnen.

Das erste Fossil, ein Krokodil, wurde ebenfalls 1875 gefunden. In den folgenden Jahren entdeckte man regelmäßig Fossilien, doch blieb das Fundglück noch eine ganze Zeit dem Zufall überlassen. Erst seit 1966 werden planmäßige wissenschaftliche Grabungen nach Fossilien durchgeführt, die zunächst vom Hessischen Landesmuseum Darmstadt begonnen, seit 1975 von mehreren Instituten in enger Zusammenarbeit betrieben werden (SCHAAL 1988). Dabei wird kein Wert auf das gezielte Suchen nach spektakulären Funden gelegt - obwohl gerade die es sind, von denen die Bevölkerung in der Regel sieht und hört - sondern auf eine sorgfältige Registrierung aller Fossilien, die durch behutsame Abbaumethoden zutage gefördert werden (KELLER et. al. 1991).

Nachdem die Grube mit knapper Not dem Schicksal einer Mülldeponie entronnen ist, gehört sie seit 1991 dem Land Hessen und wurde zum Kulturdenkmal erklärt, wodurch sie hoffentlich auch für weitere wissenschaftliche Forschung erhalten bleibt.

Der bituminöse Tonstein von Messel ist ein Algenlaminit, dessen organischer Inhalt zum größten Teil von der Grünalge *Tetraedron* stammt (GOTH 1990). Die Alge bildete durchgehende

Lagen, die durch feine Ton- und Sandlagen getrennt sind, wodurch die Laminierung das Gesteins hervorgerufen wird, die auch für dessen mehr oder weniger gute Spaltbarkeit ("Schiefer") verantwortlich ist.

Die Entstehung des Algenlaminit erklärt man sich damit, daß in einem vermutlich meromiktischen See - bei dem der Wasserkörper geschichtet ist und eine obere, regelmäßig durchmischte Zone und eine untere, nicht durchmischte Zone besitzt - nach einer saisonalen Algenblüte die abgestorbenen Körper der Algen massenweise absanken und dabei in den tieferen, anaeroben Wasserzonen einen Faulschlamm bildeten. Dieser wurde dann von einer feinen Tontrübe überlagert, die von einer anderen Stelle des Sees oder von außerhalb durch Zuflüsse antransportiert wurde. Der Vorgang wiederholte sich vermutlich regelmäßig ein- oder mehrmals pro Jahr. Bis die Sedimente mit der heutigen Mächtigkeit von maximal 120 m abgelagert waren vergingen etwa 1 Million Jahre, unter der Voraussetzung, daß pro Jahr **eine** Algenblüte auftrat (GOTH 1990). Daraus ist zu schließen, daß der See von seiner Entstehung bis zu seiner Verlandung rund 1 Million Jahre existiert haben könnte. Die anaeroben Bedingungen am Grunde des Sees waren auch dafür verantwortlich, daß die meisten Fossilien so gut erhalten sind, waren doch die Kadaver größtenteils der Verwertung durch nekrotrophe Organismen entzogen.

Der Uferbereich des ehemaligen Sees ist nicht erhalten, so daß wir über die Ausmaße des Sees keine direkte Aussage treffen können. Doch sprechen die nur leicht geneigten Sedimente eher dafür, daß die heutigen Ablagerungen nur ein kleiner Ausschnitt eines ehemals weitaus größeren Seebodens sind (MÖLLER, pers. Mitt.). Die Sedimente liegen in einem Grabenbruch von ca. 1000 m Länge, 700 m Breite und bis zu 200 m Tiefe, der während und nach der Ablagerung der Sedimente entstand. Dieser Grabenbildung ist es zu verdanken, daß der Tonstein an dieser Stelle nicht wie das gesamte Umland der Erosion ausgesetzt war. Dadurch ist ein kleiner Punkt eines ehemals vermutlich großen Seen- und Waldgebietes des Eozäns erhalten geblieben.

Das geologische Alter der Messeler Tonsteine wurde auf das untere Mitteleozän datiert. Dies entspricht ungefähr der Zeit vor 49 Millionen Jahren. Maßgebend für diese Einordnung ist der

Entwicklungsstand verschiedener Säugetiere, u. a. der Urpferde, deren evolutive Veränderungen für das Eozän von anderen europäischen Fundstellen gut bekannt sind (FRANZEN 1988).

Geographisch lag der ehemalige Messel-See noch etwas südlich des heutigen Neapel. Von dort ist er in den vergangenen 49 Millionen Jahren infolge der Kontinentalbewegung nach Norden verdriftet worden. Entsprechend zeugt auch die Flora, wie sie sich anhand der zahlreichen Pflanzen-Fossilien rekonstruieren läßt, von einem subtropischen, an der Grenze zu den gemäßigten Breiten gelegenen Waldgebiet (SCHAARSCHMIDT 1988). Für ein solch warmes Klima sprechen auch die Krokodile, die im und am Messeler See lebten und von denen wir wissen, daß sie nur unter ganz bestimmten warm-klimatischen Bedingungen existieren können.

Allgemeines zu den Insekten der Grube Messel

Die Fossilien treten beim Aufspalten des Tonsteines zutage. Da sie entsprechend ihrer Körperform meist in dorsoventraler Lage eingebettet wurden, ist entweder ihre Ober- oder Unterseite zu sehen. Eine Ausnahme bilden hier nur die Rüsselkäfer, die regelmäßig seitlich im Ölschiefer liegen. Von den Insekten ist in der Regel nur das äußere Integument erhalten, allerdings liegt nie eine körperliche Erhaltung vor. Alle Fossilien sind völlig flachgedrückt und in ihrem Habitus verzerrt. Bekannt sind die Messeler Insekten vor allem durch die Erhaltung ihrer Strukturfarben, die auf Interferenzerscheinungen beruhen. Dagegen sind die Pigmentfarben verblaßt und ihre Existenz nur noch auf Grund von Hell-dunkel-Unterschieden der braunen bis schwarzen Fossilfärbung anzunehmen.

Der Tonstein von Messel enthält bis zu 40% Wasser. Das Entweichen der Feuchtigkeit durch Austrocknen erzeugt so hohe Spannungen, daß die zarten Insektenfossilien zerstört werden. Deshalb muß der Ölschiefer auch nach der Bergung immer feucht gehalten werden. Zu diesem Zweck hat es sich bewährt, die zurechtgeschnittenen Tonsteinblättchen mit den Fossilien einzeln in Glyzerin aufzubewahren.

Für meine Untersuchungen standen mir die Aufsammlungen des Forschungsinstituts Senckenberg Frankfurt/M. (Sammlungskennzeichnung MeI) und der Familie BEHNKE (Bearbeitungskennzeichnung B) zur Verfügung. Beiden danke ich für die Überlassung des Materials. Die Präparationsarbeiten an den Fossilien wurden mit sehr großer Geschicklichkeit von Frau G. KREBS ausgeführt. Für ihre Mühe sei ihr an dieser Stelle herzlich gedankt.

Systematik der fossilen Insekten der Grube Messel

Aus der Grube Messel konnten inzwischen Fossilien aus 14 Insektenordnungen nachgewiesen werden, die jedoch in sehr unterschiedlichen Quantitäten auftreten (LUTZ 1990). Es dominieren die Coleoptera mit einem Anteil von 60% der gesamten Insektenfossilien. Noch relativ häufig mit ca 17% findet man Hymenoptera und Heteroptera mit 12%. Alle anderen Ordnungen sind mit jeweils deutlich weniger als 2% vertreten. Die Zusammensetzung aus den verschiedenen Insekten-Taxa stellt ganz eindeutig eine Totengemeinschaft (Thanatozönose) dar, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Tiere erst nach ihrem Tod an den Ort gebracht wurden, an dem sie jetzt gefunden werden. Ganz auffallend für diese Insekten-Thanatozönose der Grube Messel ist, daß im Wasser lebende oder durch ihre Lebensweise ans Wasser gebundene Tiere zu den Raritäten gehören, was für die ehemaligen Sedimente eines Süßwassersees höchst bemerkenswert ist.

Odonata (Abb. 1)

Die Libellen sind nur durch einige wenige Flügelreste sowie durch 3 Larven bekannt geworden. Während die Larven eindeutig den Anisoptera zuzurechnen sind, können die Flügelreste der Adulten nicht mit Gewißheit einer der drei Unterordnungen zugeordnet werden.

Erläuterung der Abbildungen auf den Seiten 196 - 198

Tafel I

1: Odonata, Anisoptera. Larve einer Großlibelle mit sichtbarer Fangmaske.
2: Plecoptera. Larve einer Steinfliege.
3: Blattaria. Fast komplettes Fossil einer Schabe.
4: Isoptera. Geflügeltes Geschlechtstier einer Termitenart.
5: Saltatoria, Ensifera, ?Gryllacrididae. Langfühlerschrecke, Weibchen.
6: Heteroptera, Pentatomidae. Baumwanzen, häufig und oft verschiedenfarbig.
7: Heteroptera, Tingidae. Bisher nur ein Fossil der Gitterwanzen.
8: Homoptera, Fulgoriformes. Zikade, die vermutlich zu einer tropischen Familie der Laternenträgerartigen gehört.
9: Hymenoptera, Braconidae. Weibliche Brackwespe von dorsal.

Tafel II

10: Coleoptera, Carabidae. Laufkäfer der Unterfamilie ? Scaritinae.
11: Coleoptera, Staphylinidae. Kurzflügler mit metallisch bunten Flügeldecken.
12: Coleoptera, Lucanidae. Hirschkäfer, Männchen.
13: Coleoptera, Scarabaeidae. Noch unbestimmter Blatthornkäfer.
14: Coleoptera, Buprestidae. Prachtkäfer, wie er in Messel häufig ist.
15: Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae, Agrypnini: *Macropunctum eocaenicum* von ventral. Die Gattung ist bisher nur aus dem Mitteleozän bekannt.
16: Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae, Agrypnini: *Lanelater* spec. Eine neue Art der rezenten Gattung *Lanelater* aus dem Mitteleozän.
17: Coleoptera, Colydiidae. Geologisch ältestes Fossil der Rindenkäfer.
18: Coleoptera, Chrysomelidae. Blattkäfer, wie sie in Messel häufig sind.

Tafel III

19: Coleoptera, Cerambycidae. Bockkäfer, vermutlich der U.F. Lamiinae.
20: Coleoptera, Curculionidae. Rüsselkäfer werden in Messel häufig gefunden.
21: Hymenoptera, Ichneumonidae. Weibliche Schlupfwespe von lateral.
22: Hymenoptera, Sphecidae. Große Grabwespe von dorsal.
23: Hymenoptera, Apoidea. Unbestimmter bienenartiger Hautflügler.
24: Hymenoptera, Formicidae, Formiciinae, *Formicium giganteum*. Männchen der größten Art der Riesenameisen, bei denen die größten Weibchen eine Flügelspannweite bis zu 16 cm haben.
25: Diptera, Nematocera. Mücke, vermutlich Tipulidae oder Limoniidae.
26: Diptera, Brachycera, Stratiomyidae. Waffenfliege mit sehr schön erhaltenem Flügelgeäder.

1

2

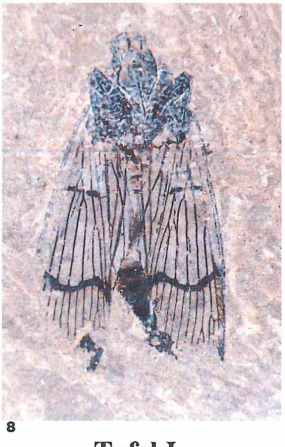
3

4

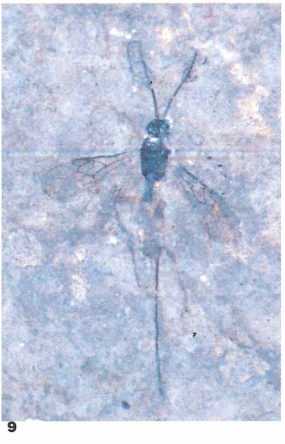
5

6

7

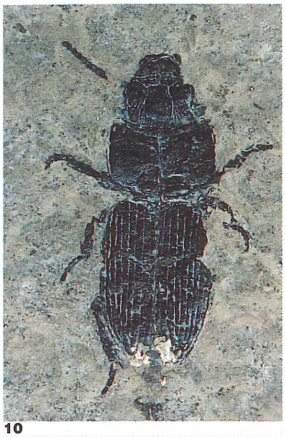


8



9

Tafel I

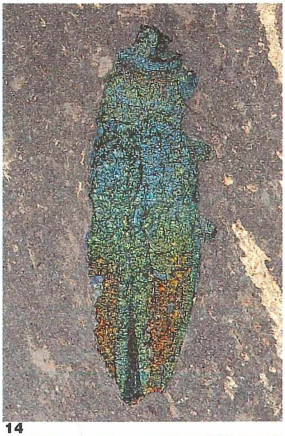


10

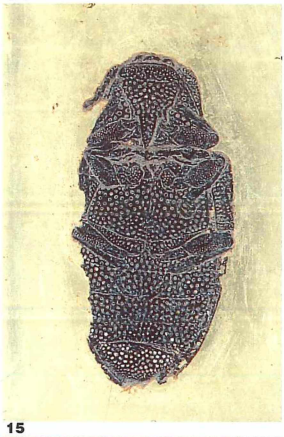
11

12

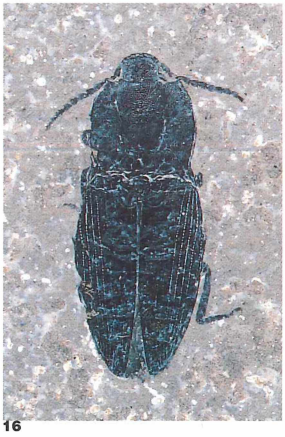
13



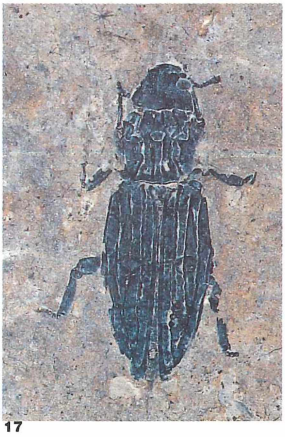
14



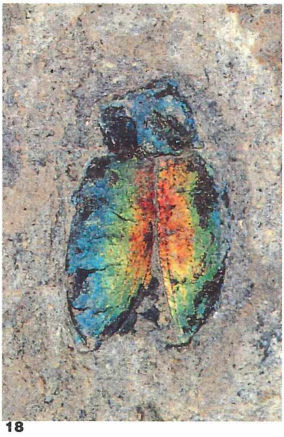
15



16



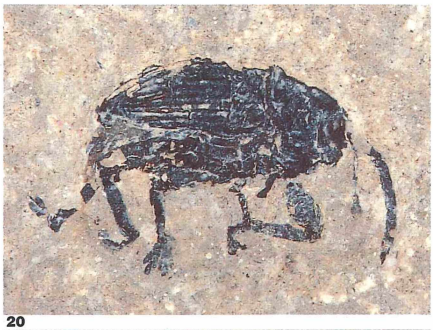
17



18

Tafel II

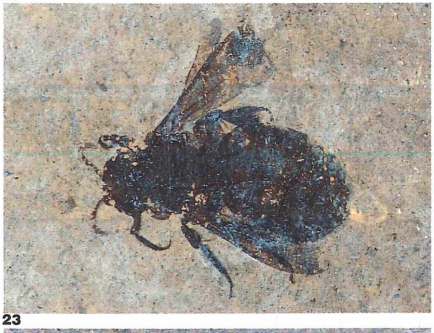
19



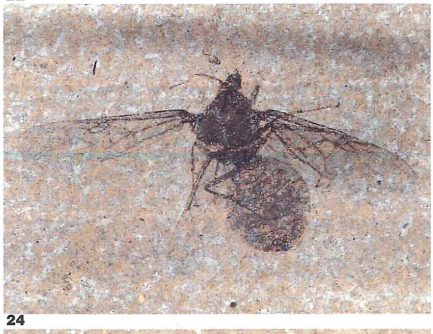
20

21

22



23



24

25

26

Tafel III

Plecoptera (Abb. 2)

Die Steinfliegen sind durch zwei Larven belegt. Von den recht ähnlichen Larven der Ephemeroptera unterscheiden sie sich durch das Fehlen von Kiemenanhängen am Hinterleib und durch den Besitz von 2 Krallen anstatt nur einer an den Beinen. Beide Merkmale sind bei den Fossilien gut zu erkennen, obwohl die Erhaltung insgesamt recht mangelhaft ist und deswegen eine weitere Bestimmung im Augenblick noch nicht möglich ist.

Blattaria (Abb. 3)

Die Fossilien von Schaben waren zu Beginn des Jahrhunderts häufig. MEUNIER hat bereits 1921 2 Arten der Gattung *Periplaneta* beschrieben und noch von zahlreichen weiteren Funden berichtet. Bei den jüngeren Grabungen seit 1975 werden sie dagegen nur noch recht selten geborgen, und das Material läßt eine Bearbeitung im Augenblick noch nicht sinnvoll erscheinen. Worauf diese Abnahme der Fundhäufigkeit von Schabenfossilien zurückzuführen ist, kann zur Zeit nicht erklärt werden. Man kann nur vermuten, daß die bereits abgebauten, jüngeren Schichten ein anderes Biotop repräsentierten (LUTZ 1990).

Isoptera (Abb. 4)

Einige wenige, dafür aber fast vollständige, geflügelte Geschlechtstiere der Termiten sind bisher gefunden worden, die noch nicht näher bestimmt wurden. Die Tiere sind sicherlich während ihres Hochzeitfluges in den See gestürzt. Dabei ist es aber bemerkenswert, daß nur so wenige als Fossil bisher geborgen wurden, bedenkt man das massenweise Auftreten dieser Insekten während eines solchen Fluges.

Saltatoria (Abb. 5)

Die Springheuschrecken sind durch mehrere vollständige Fossilien der Unterordnung Ensifera vertreten, die leicht an dem gut ausgebildeten Legerohr der Weibchen zu identifizieren sind. Daneben liegen noch einige Fragmente von Vorderflügeln vor, die noch nicht näher bestimmt wurden. Besonders interessant ist ein Fossil, das vermutlich zu den Gryllacrididae (Abb. 5) gehört (LUTZ

1990). Diese Familie, die kein Gehörorgan besitzt, ist rezent in den Tropen weit verbreitet.

Phasmida

Von dieser, in den Tropen nicht seltenen Gruppe, kennen wir bislang nur zwei vollständige Exemplare, die sich beide in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Karlsruhe befinden. Die Phasmida tauchen nur selten im Fossilbericht auf, und die Exemplare aus den mitteleozänen Tonsteinen von Messel gehören zu den ältesten bisher gefundenen Vertretern (LUTZ 1990).

Heteroptera (Abb. 6, 7)

Fossile Wanzen sind in Messel zahlenmäßig stark vertreten. Die meisten, nämlich gut 80%, können in die Familie Cydnidae gestellt werden (GÖRGNER pers. Mitt.). Daneben finden sich Vertreter der Pentatomidae (Abb. 6), Miridae, Reduviidae, Tingidae (Abb. 7) und neuerdings auch einige wassergebundene Formen, die vermutlich zu den Gerridae, Veliidae und Belostomatidae zu stellen sind. Die Bearbeitung der Wanzen erfolgt zur Zeit im Rahmen einer Dissertation und ist noch nicht abgeschlossen.

Homoptera (Abb. 8)

Zwei unterschiedliche Formen von fossilen Zikaden sind bisher aufgetreten, von denen die eine möglicherweise in die Familie Tropiduchidae oder Dictyopharidae (Abb. 8) der Untergruppierung Fulgoriformes gehören könnte. Die andere Form ist sicherlich in die Familie Cicadidae der Cicadiformes zu stellen (LUTZ 1990).

Coleoptera (Abb. 10 - 20)

Bei der am häufigsten aufgesammelten Ordnung konnten bis jetzt meist nur mittelgroße und große Fossilien mit Sicherheit rezenten Familien zugeordnet werden. Kleine Käferfossilien unter 5 mm, die zudem nur selten geborgen wurden, konnten nur ausnahmsweise bestimmt werden. Das liegt zum einen daran, daß große Käfer in ihrem Habitus einfacher mit rezenten Vertretern in Übereinstimmung zu bringen sind und zum anderen daran, daß gerade die kleinen Käfer selten mehr als die strukturarmen Obersei-

ten von Pronotum und Flügeldecken zeigen, die in der Regel nicht für eine Zuordnung ausreichen.

Trotzdem wurden bisher 14 Familien der Coleoptera festgestellt, von denen manche die geologisch ältesten Nachweise ihrer Familie darstellen.

Die Carabidae treten mit verschiedenen Arten auf, von denen einige habituell eine auffallende Ähnlichkeit mit Vertretern der Unterfamilie Scaritinae (Abb. 10) aufweisen.

Selten, aber auf Anhieb zu erkennen, sind die Staphylinidae (Abb. 11) unter den Fossilien aus der Grube Messel.

Häufiger sind dagegen die Lucanidae (Abb. 12). Von den 14 vorliegenden Individuen scheinen 13 derselben Art anzugehören, die starke Ähnlichkeit mit rezenten Vertretern der Lampriminae zeigt (LUTZ 1990).

Von den Scarabaeidae (Abb. 13) sind inzwischen zahlreiche verschiedenartige Fossilien gefunden worden, die sowohl in die Unterfamilien Scarabaeinae als auch Melolonthinae gehören könnten (LUTZ 1990). Aber Endgültiges kann auch hier erst nach einer Bearbeitung durch einen Spezialisten gesagt werden.

Die buntschillernden Buprestidae (Abb. 14) sind eine Hauptkomponente der Messeler Insekten-Thanatozönose. Sie treten in verschiedenen Größen und Farbvariationen auf, doch ist ihre Bestimmung dadurch erschwert, daß sie nur die strukturarme Oberseite zeigen.

Ähnlich verhält es sich mit den Elateridae (Abb. 15, 16) die bisher häufigsten Käferfossilien aus der Grube Messel (LUTZ 1990). Die Schnellkäfer zeigen ebenfalls oft die taxonomisch wenig ergiebige Oberseite. Doch gelang es hier, einige von ihnen aus dem Tonstein herauszulösen und auf Kunstharz zu transferieren, so daß beide Körperseiten der Bearbeitung zugänglich sind (TRÖSTER 1991). Es zeigt sich jetzt, daß viele der Fundstücke der Tribus Agrypnini zuzuordnen sind. Darunter befinden sich einige sehr auffällige Käfer, die aufgrund signifikanter morphologischer Unterschiede zu den rezenten Vertretern der Tribus als neue Gattung unter dem Namen *Macropunctum* (Abb. 15) beschrieben wurden (TRÖSTER 1991).

Diese Gattung ist ein Paradebeispiel dafür, wie der bloße Habitusvergleich täuschen kann und zu Fehlbestimmungen führt. Die

Käfergruppe war nämlich schon einmal beschrieben worden (MEUNIER 1921) und damals, ohne die Möglichkeit einer Untersuchung der Ventralseite des Fossils, zu der Prachtkäfergattung *Ancylochira* gestellt worden (LUTZ 1990, TRÖSTER 1991).

Außer der Gattung *Macropunctum* gibt es noch eine Reihe weiterer Fossilien aus der Tribus Agrypnini, die aber im Gegensatz zu *Macropunctum* vermutlich rezenten Gattungen angehören. So ist es jetzt gelungen, die rezente Gattung *Lanelater* (Abb. 16) unter den Fossilien nachzuweisen (TRÖSTER in Vorb.), weitere werden mit Sicherheit folgen.

Die Cerambycidae (Abb. 19) sind fossil nicht besonders häufig in den Tonsteinen der Grube Messel vertreten. Die meisten von ihnen sind vermutlich der Unterfamilie Lamiinae zuzuordnen (LUTZ 1990). Die Fossilien fallen teilweise durch eine dunkle Flügeldekkenstreifung auf, die auf die diagenetisch veränderte Pigmentfärbung zurückzuführen ist. Aus dieser Gruppe fällt der Fund eines großen schwarzen Bockkäfers heraus, der vermutlich in die Unterfamilie Prioninae gehört. Diese ist rezent mit ihren meist nachtaktiven Arten in Wäldern anzutreffen (LUTZ 1990).

Käferfossilien, die zu den Curculionidea (Abb. 20) zu rechnen sind, machen ungefähr 13% aller Käferfunde aus (LUTZ 1990). Es befindet sich darunter eine Vielzahl verschiedener Morphen, die auf ein großes taxonomisches Spektrum hindeuten. Leider ist diese Gruppe durch ihren Artenreichtum auch rezent kaum zu überschauen, so daß wir hier von einer Bearbeitung bisher absehen mußten.

Die Tenebrionidae sind eine sehr heteromorphe Gruppe. Nur wenige Vertreter sind an einem typischen Habitus zu erkennen. Die taxonomischen Merkmale, wie die Tarsenformel und die Kopfleiste, sind bei den Messelfossilien nicht erhalten. Trotzdem können einige Fossilien, wenn auch unter Vorbehalt, aufgrund ihres Erscheinungsbildes in diese Familie gestellt werden.

Das Fossil eines kleinen Käfers mit ovaler Körperform und hinten abgestutzten Flügeldecken ist die einzige bekannte Histeridae aus dem Eozän. Die Form des Scutellum und die Art, wie die Flügeldecken abgestutzt sind, lassen gewisse Ähnlichkeiten mit Gattungen der Unterfamilie Dendrophilinae erkennen (TRÖSTER im Druck). Dieses Fossil ist gleichzeitig der geologisch älteste

Nachweis der Familie und zeigt, daß die Familie bereits im Eozän stark differenziert war und trotz fehlender Fossilien vermutlich schon seit längerer Zeit existierte.

Auch für die Familie Colydiidae (Abb. 17) ist der bislang einzigartige Fund aus der Grube Messel der stratigraphisch älteste Nachweis (TRÖSTER im Druck). Das Fossil zeigt einen fast vollständigen Käfer mit kurzen gekeulten Antennen und kräftigen Längsrippen auf dem Pronotum und den Flügeldecken.

Zur Familie Brenthidae gehören drei Käferfossilien aus der Grube Messel mit einem rüsselartig verlängerten Kopf. Die Flügeldecken sind bei einem Exemplar durch das Aufspalten des Tonsteines so dünn geworden, daß man die darunterliegenden Abdominalsternite erkennen kann. Diese zeigen die gleichen typischen Verhältnisse wie bei rezenten Brenthidae (Tröster im Druck). Da vermutlich alle drei Fossilien verschiedenen Arten angehören, kann man schließen, daß diese Gruppe im Eozän schon eine recht große Diversität erreicht hatte, obwohl sie bisher fossil nur aus viel jüngeren Schichten bekannt war.

Ein kleines Fossil zeigt die Unterseite von Metasternum, Abdomen und rechter Flügeldecke einer Cupedidae. Diese Familie gilt als die ursprünglichste Käferfamilie und hat vermutlich bereits im Perm existiert (HENNIG 1981). Bei den Arten dieser Familie sind die Flügeldecken nicht vollständig sklerotisiert, sondern haben fensterartige Aussparungen, deren Ränder von den Quer- und Längsadern gebildet werden. Weltweit kennt man von den Cupedidae zur Zeit nur 25 Arten, die in 6 Gattungen eingeteilt werden, die teilweise monospezifisch sind. Ausschließlich innerhalb der umfangreichsten Gattung *Cupes* gibt es Formen, die dieselbe Anzahl von Fensterreihen auf den Flügeldecken und dazu querliegende Kiele auf den Abdominalsterniten aufweisen, wie das Fossil aus den mitteleozänen Tonsteinen der Grube Messel. Es ist deshalb als wahrscheinlich anzunehmen, daß das Messeler Fossil ein Vertreter dieser Gattung ist und somit der geologisch älteste bekannte Vertreter dieser Gattung ist (TRÖSTER im Druck).

Als erste echte wasserlebende Insekten aus der Grube Messel sind Fossilien von Wasserkäfern der Familie Hydrophilidae gefunden worden. Ihre geschlossene Schwimmform weist sie als eine wasserlebende Art der Familie aus. Das sehr kurze 1. Tarsomer der

Hinterbeine läßt sie zwanglos in die Unterfamilie Hydrophilinae einordnen (TRÖSTER im Druck). Innerhalb der Unterfamilie sind sie habituell kaum von Vertretern der rezenten Gattungen *Hydrophilus* und *Hydrous* zu unterscheiden.

Eine weitere recht auffällige Gruppe sind buntschillernde Vertreter der Chrysomelidae (Abb. 18), die aber häufig durch nichts weiter als ihre Flügeldecken und ihr Pronotum erhalten sind und sich dadurch einer weiteren Bestimmung bislang entzogen haben.

Strepsiptera

Diese Ordnung konnte anhand von zwei männlichen Puparien in dem Fragment einer fossilen, stylopisierten Ameise nachgewiesen werden. Aufgrund des Wirtes soll es sich bei den Strepsipteren um Vertreter der Familie Myrmecolacidae handeln (KINZELBACH & LUTZ 1985).

Hymenoptera (Abb. 9, 21 - 24)

Die zweite große Insektenordnung der Thanatozönose der Grube Messel sind die Hymenoptera. Obwohl aus dieser Gruppe inzwischen mehrere hundert Stücke vorliegen, konnte bisher kein Fossil gefunden werden, das einen Vertreter der Unterordnung Symphyta zeigt. Dies ist insofern eine Überraschung, da doch in der Umgebung des eozänen Messelsees abwechslungsreiche Vegetation (SCHAARSCHMIDT 1988) einen vergleichsweise guten Lebensraum für Tiere dieser Unterordnung geboten haben müßte.

Dagegen sind die Apocrita durch Fossilien aus mehreren rezenten Familien und einer neuen Unterfamilie der Formicidae vertreten (LUTZ 1986).

Durch zahlreiche Fossilien gut dokumentiert sind die Ichneumonidae (Abb. 21), von denen besonders die Weibchen mit ihren langen Legebohrern auffallen. Ganz ähnlich im Erscheinungsbild, aber am Flügelgeäder sofort von diesen zu unterscheiden, sind die Braconidae (Abb. 9). Ferner konnten Fossilien der Chalcididae und einer nicht näher bestimmbaren Familie der Proctotrupoidea (LUTZ 1990) nachgewiesen werden.

Von den aculeaten Hymenoptera findet man Fossilien der Scoliidae und Vespidae, der Tiphiidae und der Sphecidae (Abb. 22). Als jüngster Fund ist von einem Fossil zu berichten, das zu

den Apoidea (Abb. 23) zu stellen ist. Deutlich sind verbreiterte Schienen an den Hinterbeinen zu erkennen. Eine weitere Bestimmung konnte noch nicht durchgeführt werden, doch scheint auf dem letzten Hinterleibsring eine Furche zu liegen, so daß nicht auszuschließen ist, daß es sich um einen Vertreter der Halictidae handeln könnte. Die Formicidae sind die zahlenmäßig stärkste Gruppe der fossilen Hymenoptera in der Grube Messel und werden gleich durch mehrere Unterfamilien vertreten, von denen bisher nur geflügelte Geschlechtstiere gefunden wurden (LUTZ 1990). Überwiegend handelt es sich bei den fossilen Ameisen um Vertreter der neuen Unterfamilie Formiciinae (LUTZ 1986) (Abb. 24), deren Weibchen der Art *Formicium giganteum* mit 16 cm Flügelspannweite die größten Ameisen sind, die man bis heute kennt. An der Art der Versteifung der Vorderflügel, ein unter dem Begriff "crowding" beschriebenes Merkmal, konnte nachgewiesen werden, daß die Riesenameisen von Messel von ganz normalen, kleinwüchsigen Ameisen abstammen (LUTZ 1986, 1990). Diese waren während ihrer Entwicklung zu den bekannten Riesenformen des Eozän herangewachsen und danach wieder verschwunden. Ob dies durch Reduktion der Größe oder durch Aussterben dieses Entwicklungszweiges geschah, ist nicht bekannt.

Diptera (Abb. 25, 26)

Verhältnismäßig selten sind in Messel Fossilien der sonst häufigen, aber in der Regel zartgebauten Diptera vertreten. Für die Unterordnung Nematocera gibt es nur einen Beleg, der in die Familie Tipulidae oder Limoniidae gehört (Abb. 25). Eine genauere Bestimmung war anhand der erkennbaren Merkmale bisher nicht möglich (LUTZ 1990). Häufiger ist die Unterfamilie Brachycera in den Messeler Tonsteinen vertreten. Fossilien der Tabanidae, Rhagionidae und Syrphidae sind schon seit längerem bekannt (LUTZ 1990). Daneben wurden in jüngerer Zeit noch Fossilien der Asilidae, Stratiomyidae (Abb. 26) sowie eine nicht näher bestimmbare Brachycera mit einem ursprünglichen Flügelgeäder entdeckt.

Lepidoptera und **Trichoptera**

Imagines dieser beiden Ordnungen ließen sich bisher nur als Nahrung von Fledermäusen nachweisen. Schuppenfragmente und

Teile von Haaren aus den Mageninhalten von verschiedenen Fledermausarten konnten den Lepidoptera und Trichoptera zugeordnet werden (RICHTER & STORCH 1980).

Ein weiterer Nachweis einer besonderen Gruppe von Lepidoptera gelang durch die Aufklärung des Ursprungs winziger runder Körperchen an Palmblüten, die sich als fossile Kotballen von Microlepidopteren, möglicherweise der Familie Cosmopterigiidae, entpuppten, die als Parasiten der Palmblüten bekannt sind (SCHAARSCHMIDT & WILDE 1986).

Von den Trichoptera kennt man außer den Haarresten noch 3 verschiedene Typen von Larvenköchern, die aus Schwammnadeln, Gespinstseide und feinen Sandkörnern gebaut sind. Letztere werden öfters am Grunde von Seerosenblüten gefunden, von deren Gewebe, das sich bei der Reife zersetzt, sich die Larven vermutlich ernährten (SCHAARSCHMIDT 1988). Die schweren Sandköcher wurden zusammen mit den Seerosenblüten an die tiefere Stelle des Sees verfrachtet, wodurch das Auftreten dieser Form in einem Tiefwasserbereich erklärt werden könnte.

Wechselbeziehungen

Die Wechselbeziehung zwischen Insekten und Pflanzen, deren Erforschung gerade erst am Anfang steht, ist durch besondere Erhaltungszustände der Messeler Insekten ausgezeichnet dokumentiert. So findet man häufig Pollen als Darminhalt bei Buprestidae und Cerambycidae, verschiedene Blattreste bei Saltatoria und fossilisierte Pflanzensäfte bei den Wanzenfamilien Cydnidae und Pentatomidae, die aussehen, als hätten die Tiere Bernsteinperlen verschluckt.

Interpretation der Insekten-Thanatozönose

Bei der Analyse der Insekten-Thanatozönose der Grube Messel treten zwei Aspekte in den Vordergrund: Zum einen, daß es sich nahezu nur um Vertreter einer (reinen) Landfauna handelt und zum anderen, daß vor allen Dingen kompakte Insekten, wie z. B.

Rüsselkäfer und Schnellkäfer oder aber schwere Insekten, wie z. B. die Riesenameisen zur Ablagerung gelangten. Beide Aspekte verlangen nach einer gemeinsamen Erklärung.

Viele wasserlebende Insekten bevorzugen den vegetationsreichen Flachwasserbereich der Seen als Lebensraum, der uns, wie die Sedimentologie belegen kann, in Messel nicht überliefert ist. Ganz im Gegenteil sprechen die überlieferten Sedimente für einen sehr tiefen Seebereich, da nur dort meromiktische Verhältnisse herrschen können, wie sie für diese Art der Gesteinsbildung vorausgesetzt werden müssen (GOTH 1990). Daß nur wenige Wasserinsekten in diesen Bereich des Sees verdriftet wurden spricht dafür, daß ihr Lebensbereich, also der ufernahe Flachwasserbereich, vermutlich sehr weit von dem Ablagerungsort der erhaltenen Sedimente entfernt war. Dieselben Umstände könnten auch für die Zusammensetzung der fossilen Landinsekten ausschlaggebend gewesen sein. Denn nur solche Tiere, die fliegend auf die Wasseroberfläche gelangen und dann rasch versinken, können an tiefen Stellen des Sees abgelagert werden, während alle leichteren Insekten auf der Oberfläche verbleiben und über kurz oder lang im Spülsaum oder in der Ufervegetation landen.

Schriften

FRANZEN, J. L. (1988): Europa im Eozän - Messel in Zeit und Raum - SCHAAL, S. & ZIEGLER, W. (Hrsg.) Messel: Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens, S. 11 - 13, Frankfurt/M. (Kramer).

GOTH, K. (1990): Der Messeler Ölschiefer - ein Algenlaminit. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **131**:1 - 143.

HENNIG, W.(1981): Insect phylogeny. 514 S., 143 Abb. Chichester, New York, Brisbane, Toronto (Wiley & Sons).

KELLER, T., FREY, E., HEIL, R., RIETSCHEL, S., SCHAAL, S. & SCHMITZ, M. (1991): Ein Regelwerk für paläontologische Grabungen in der Grube Messel. - Paläontol. Z. **65**:221 - 224.

KINZELBACH, R. &. LUTZ, H. (1985): Stylopid larva from the Eocene - a spotlight on the phylogeny of the Stylopids (Strepsiptera). - Ann. Entomol. Soc. America **78**:600 - 602.

LUTZ, H. (1986): Eine neue Unterfamilie der Formicidae (Insecta: Hymenoptera) aus dem mitteleozänen Ölschiefer der "Grube Messel" bei Darmstadt (Deutschland, S-Hessen). - Senckenbergiana lethaea **67**:177 - 218.

— (1990): Systematische und palökologische Untersuchungen an Insekten aus dem Mittel-Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **124**:1 - 165.

MEUNIER, F. (1921): Die Insektenreste aus dem Lutetien von Messel bei Darmstadt. - Abh. hess. geol. L.-Anst. **7**:1 - 15.

RICHTER, G. & STORCH, G. (1980): Beiträge zur Ernährungsbiologie eozäner Fledermäuse aus der Grube Messel. - Natur und Museum **110**(12):353 - 367.

SCHAAL, S. (1988): "Lebenslauf" der Grube Messel. In: SCHAAL, S. & ZIEGLER, W. (Hrsg.) Messel: Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens, S. 8 - 9; Frankfurt/M. (Kramer).

SCHAARSCHMIDT, F. (1988): Der Wald, fossile Pflanzen als Zeugen eines warmen Klimas. In: SCHAAL, S. & ZIEGLER, W. (Hrsg.) Messel: Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens, S. 27 - 52; Frankfurt/M. (Kramer).

SCHAARSCHMIDT, F. &. WILDE, V. (1986): Palmblüten und -blätter aus dem Eozän von Messel. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **86**:177 - 202.

TRÖSTER, G. (1991): Eine neue Gattung der Elateridae (Insecta: Coleoptera) *Macropunctum* gen. n. aus der Messel-Formation des unteren Mittel-Eozän der Fundstätte Messel. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **139**:99-117.

— (im Druck): Wasserkäfer und andere Raritäten - Neue Coleoptera-Funde aus den mitteleozänen Tonsteinen der Grube Messel bei Darmstadt. - Kaupia Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte 2/3.

— (in Vorbereitung): Fossile Schnellkäfer der Gattung *Lanelater* (Coleoptera, Elateridae) aus dem Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. - Senckenbergiana lethaea, 1993.

Verfasser:
Dr. Gert TRÖSTER, z. Zt. Forschungsinstitut Senckenberg - Sektion Messel -, Senckenberganlage 25, D-6000 Frankfurt/M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 17_4_1992

Autor(en)/Author(s): Tröster Gert

Artikel/Article: Fossile Insekten aus den mitteleozänen Tonsteinen der Grube Messel bei Darmstadt 191-208