

## Die Entstehung der Fossilfundstelle Messel

von

**Jens Lorenz Franzen, Frankfurt a.M.**

Etwa 25 km südlich von Frankfurt am Main und 9 km nordöstlich von Darmstadt liegt die ehemalige Ölschiefergrube Messel, ein Tagebau von ungefähr 1000m Länge, 700m Breite und 60m Tiefe. Für die Paläontologie handelt es sich dabei um eine der bedeutendsten Fossilfundstellen Europas, ja der ganzen Welt. Ihr besonderer Wert liegt darin, daß Wirbeltiere des frühen Lutetiums, die sonst, soweit überhaupt, nur in Gestalt einzelner Gebiß- und Knochenfragmente bekannt sind, hier in vollständiger Skeletterhaltung gefunden werden. Hinzu kommt in manchen Fällen eine Überlieferung von Weichteilen — Magen- und Darminhalt, Haut, Gefieder, Haare — die mit derjenigen des Geiseltales zu vergleichen, aber andersartig und etwas älteren Datums ist (Abb. 1). Eine artenreiche Insektenfauna, vielfach in leuchtenden Farben erhalten, Nadeln von Süßwasserschwämmen (HEIL 1964), einzelne Hydrobien (WEITZEL 1932) und eine üppige Flora (ENGELHARDT 1922; STURM 1971) vervollständigen ein Lebensbild aus dem frühen Tertiär (TOBIEN 1969; FRANZEN 1975).

Als Fossilfundstelle ist Messel bereits seit mehr als 100 Jahren bekannt (LUDWIG 1876). Die meisten Fossilien kamen jedoch als Nebenprodukt des Bergbaus zum Vorschein. Systematische Grabungen konnten erst gegen Ende der sechziger Jahre durchgeführt werden, als die Bergbautätigkeit aus technischen und wirtschaftlichen Gründen allmählich zum Erliegen kam (E. KUSTER-WENDENBURG 1969). Senckenberg erhielt erst angesichts der drohenden Mülldeponiepläne im Juni 1975 Grabungserlaubnis für Messel. Nach außergewöhnlich erfolgreichen Probegrabungen im Sommer 1975 (FRANZEN 1976 a, b) läuft dort seit Frühjahr 1976 dank erheblicher finanzieller Unterstützung seitens der Stiftung Volkswagenwerk ein umfangreiches Grabungsprogramm. Dabei geht es einerseits um die Bergung und Auswertung der bedrohten Fossilien. Darüber hinaus aber hoffen wir mit Unterstützung von Geologen, Sedimentologen und Chemikern die Faktoren aufzudecken, deren Zusammenspiel die Entstehung dieser einzigartigen Fossilfundstelle zu verdanken ist.

Erste Vorstellungen hierüber entwickelten bereits WEITZEL (1932) und TOBIEN (1968). Während man jedoch früher dazu neigte, zu sehr in direkten

Anschrift des Verfassers:

Dr. JENS LORENZ FRANZEN, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Senckenberganlage 25, D-6000 Frankfurt am Main 1; BRD.

Kausalzusammenhängen zu denken, steht uns heute in Gestalt der Systemanalyse ein neues Denkmuster zur Verfügung, das darauf ausgerichtet ist, multiple Kausalzusammenhänge zumindest qualitativ zu erfassen und darzustellen. Dabei ist vor allem zu berücksichtigen, daß sich ein multikausales Geschehen in der Regel keineswegs auf eine einfache Addition oder Subtraktion verschiedener Faktoren beschränkt, sondern daß das Wechselspiel, die gegenseitige Beeinflussung der Faktoren untereinander, eine Qualität für sich darstellt, in der häufig erst die eigentliche Erklärung von Phänomenen liegt.

Doch nun zur Frage der Entstehung der Fossilfundstelle Messel. Zwei grundsätzliche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit es überhaupt zur Bildung einer Fossilfundstelle kommen kann: Konzentrierung und Konservierung. Im Falle Messel gilt es insbesondere zu erklären, wie es zur Erhaltung vollständiger Wirbeltierskelette und sogar zur Überlieferung von Weichkörperteilen kam.

Bei den Ölschiefen der Grube Messel handelt es sich um Süßwasser-Pelite (E. KUSTER-WENDENBURG 1969), die ehemals schlammigen Ablagerungen eines Süßwassersees. Aufgrund des Vorkommens von bis zu 1 m langen Schlammfischen (*Amia kehleri* ANDREAE 1894) und Knochenhechten (*Lepisosteus trausi* ANDREAE 1894) darf man annehmen, daß der mitteleozäne Süßwassersee von Messel zu einem größeren Flußsystem noch unbekannter Ausdehnung und Richtung gehörte (TOBIEN 1969). Die weitgehend feinklastischen Sedimente sprechen dafür, daß die Landschaft nur geringe Reliefenergie aufwies.

Alligatoren, wie sie in der Umgebung des mitteleozänen Sees von Messel offenbar recht zahlreich waren, sind heute in ihrem Auftreten auf die subtropischen und tropischen Klimazonen beschränkt. Da nichts dafür spricht, daß die physiologischen Ansprüche der Alligatoren vor 50 Millionen Jahren geringer gewesen sein könnten als heute, darf man rückschließen, daß zu Lebzeiten der Messeler Fauna die Durchschnittstemperatur des kältesten Jahresmonats nicht unter 10°C lag (BERG 1964). Die mittlere Jahrestemperatur dürfte mehr als 20°C betragen haben. Darauf deuten trotz aller Vorbehalte im einzelnen auch der Charakter der Flora (STURM 1971) und das Auftreten von Weichschildkröten (TOBIEN 1969).

Das Ölschiefervorkommen von Messel ist ringsum von gestaffelten Verwerfungen begrenzt, die im Westen und Osten rheinisch, im Norden und Süden varistisch streichen (MATTHESS 1966). Subaquatische Rutschungserscheinungen und Abrissmarken deuten darauf hin, daß die tektonischen Absenkungsbewegungen zumindest teilweise synsedimentär verliefen. Gröberklastische Einschaltungen am Rande sprechen in ihrer Zusammensetzung dafür, daß Rotliegend-Sedimente und kristallines Grundgebirge bereits vor 50 Millionen Jahren wie heute im Umkreis des Messeler Sees zutage traten. Weitere lokal begrenzte Ölschiefervorkommen in der Nähe der Grube Messel, so bei Offenthal, Eppertshausen, Gundernhausen und in der ehemaligen Grube Prinz von Hessen, die ebenfalls bedeutende Fossilfunde geliefert hat, machen deutlich, daß es sich bei der Bildung dieser Ablagerungen nicht um einen Einzelfall gehandelt hat.

Unter Berücksichtigung der skizzierten Rahmenbedingungen läßt sich folgendes Bild von der Entstehung der Fossilfundstelle Messel entwerfen (Abb.2):

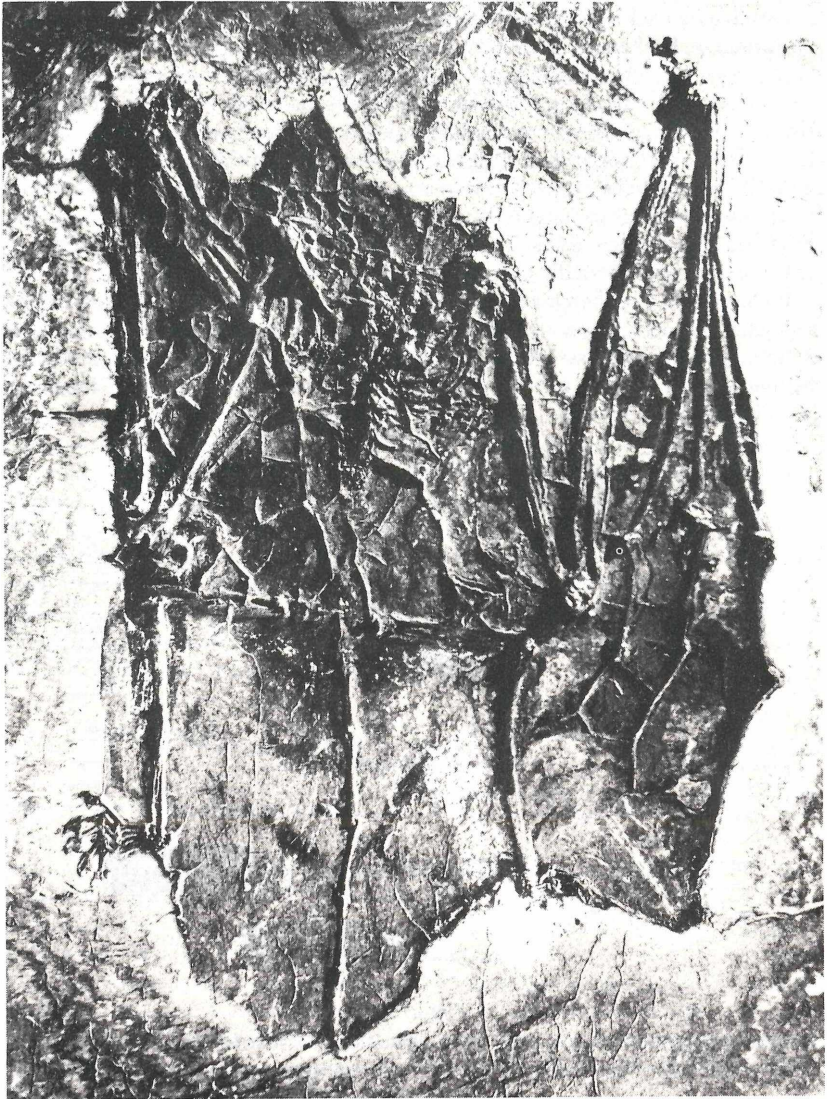


Abb. 1

Fledermaus (*Palaeochiropteryx* sp.) mit vorzüglicher Erhaltung der Flughaut. Der Schädel war von Anfang an nicht überliefert. Fund aus der Senckenberg-Grabung 1976. Maßstab: x 1,85. — Foto: Verfasser.

Durch eine flache, tropisch-subtropische Urwaldlandschaft, ähnlich wie heute im Amazonasbecken, schlängelte sich träge ein Fluß mit zahlreichen Nebenarmen. Dort, wo es in Zusammenhang mit der Entstehung des Oberrheingraben zu ersten lokalen Absenkungen der Erdkruste kam, schalteten sich in das Flußsystem einzelne Seen ein. Einer von ihnen lag im Bereich der heutigen Grube Messel. Er wirkte als Auffangbecken für alles, was den Fluß hinabgetrieben kam: Treibholz, Blätter, Früchte, tote Insekten und Leichen ertrunkener oder auf andere Weise ums Leben gekommener Wirbeltiere. Im See selbst lebten Fische, am Ufer Frösche, Schildkröten, Krokodile, die im Falle ihres Todes, sofern sie nicht gefressen wurden, hier ebenfalls zur Einbettung gelangten.

Im See nahm die Fließgeschwindigkeit und damit die Transportkraft des Wassers stark ab. Infolgedessen kam hier alles in der feinsten Tontrübe behutsam zum Absatz. Die geringe Wasserbewegung bewirkte, daß die Kadaver zumeist weitgehend in Zusammenhang blieben. In den außerordentlich feinkörnigen Sedimenten wurden auch die feinsten Einzelheiten konserviert.

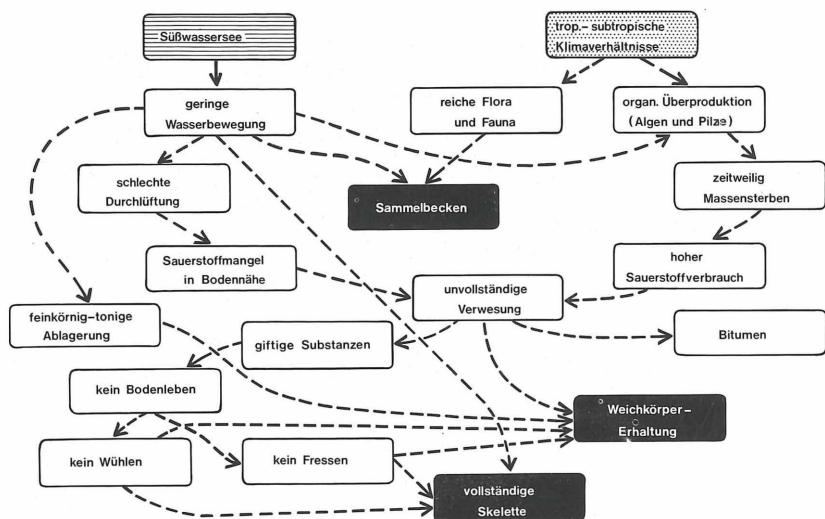


Abb. 2

System der Ausgangsbedingungen und der zusammenspielenden konsekutiven Faktoren bei der Entstehung der Fossilfundstelle Messel. — Entwurf: Verfasser. Zeichnung: Christiane Schumacher.

Infolge der Stillwasserbedingungen wurden die tieferen Wasserschichten nur schlecht durchlüftet. Unter subtropisch-tropischen Klimaverhältnissen entfalten sich in dem fast stehenden Gewässer nahe der Oberfläche in reichem Maße Mikroorganismen — nachgewiesen sind Pilze und Algen (WEITZEL 1932) —,

die bei ihrer Verwesung den tieferen Wasserschichten auch den letzten Rest Sauerstoff entzogen. Die organische Substanz wurde deshalb nur unvollständig abgebaut: Aus der Masse der Mikroorganismen entstand Bitumen, bei den Wirbeltieren kam es auf diese Weise zu Weichkörpererhaltung.

Anstelle der Oxyde  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  und von Stickoxyden entwickelten sich die entsprechenden Hydride, unter denen zumindest Schwefelwasserstoff  $\text{H}_2\text{S}$  und Ammoniak  $\text{NH}_3$  lebensfeindliche Bedingungen in Bodennähe bewirkten. Infolgedessen wurden die in Einbettung befindlichen Kadaver auch nicht mehr durch die wühlende und fressende Tätigkeit von Bodenbewohnern zerstört.

Durch dieses Zusammenspiel ganz verschiedener, zum Teil primärer, zum Teil konsekutiver Faktoren ist es zu erklären, daß sich im Ölschiefer von Messel, aber auch in der ehemaligen Grube Prinz von Hessen und vermutlich auch in den übrigen Ölschiefervorkommen der Umgebung Zeugnisse des Lebens aus einer Zeit vor ungefähr 50 Millionen Jahren in so eindrucksvoller Weise bis auf den heutigen Tag angereichert und erhalten haben.

Damit sind jedoch keineswegs alle Fragen geklärt. Was wir gerne wissen möchten, sind Details der Entstehung der Fundstelle: Wo lagen die Zu-, wo die Abflüsse? Wie kam die unterschiedliche Verteilung der Fossilien in der Horizontalen, wie in der Vertikalen der Schichtenfolge zustande? Gibt es Zusammenhänge zwischen der Ausbildung der Sedimente und dem Fossilinhalt? Welcher Art sind gegebenenfalls diese Zusammenhänge, und wie sind sie zu erklären?

Dies alles sind Fragen, deren Lösung wir mit unseren Grabungen in Messel näher zu kommen hoffen. Notwendig ist dafür allerdings eine intensive Untersuchung der gesamten Fundstelle.

## Schriftenverzeichnis

- BERG, D. (1964): Krokodile als Klimazeugen. — Geol. Rundschau, **54**: 328—333, 1 Abb.; Stuttgart.
- ENGELHARDT, H. (1922): Die alttertiäre Flora von Messel bei Darmstadt. — Abh. Hess. geol. L.-Amt. Bodenforsch., **7**: 19—128, Taf. 1—40; Darmstadt.
- FRANZEN, J.L. (1975): Messel: Leben aus längst vergangenen Zeiten. — Natur u. Museum, **105** (5): 137—146, 8 Abb.; Frankfurt a.M.
- (1976a): Senckenbergs Grabungskampagne 1975 in Messel: Erste Ergebnisse und Ausblick. — Natur u. Museum, **106** (7): 217—223, 11 Abb.; Frankfurt a.M.
- (1976b): Die Fossilfundstelle Messel. Ihre Bedeutung für die paläontologische Wissenschaft. — Die Naturwissenschaften, **63**: 418—425, 7 Abb.; Berlin-Heidelberg-New York.
- HEIL, R. (1964): Kieselschwamm-Nadeln im Ölschiefer der Grube Messel bei Darmstadt. — Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **92**: 60—67, 3 Abb.; Wiesbaden.
- KUSTER-WENDENBURG, E. (1969): Fossil-Grabungen in den miozänen Süßwasserpeliten der „Grube Messel“ bei Darmstadt (Hessen). — Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **97**: 65—75, 9 Abb.; Wiesbaden.

- LUDWIG, R. (1876): Braunkohle bei Messel. — Notizbl. Ver. Erdkde., (3) H.15 (169); Darmstadt.
- MATTHESS, G. (1966): Zur Geologie des Ölschiefervorkommens von Messel bei Darmstadt. — Abh. Hess. L.-Amt Bodenforsch, H.51: 1—87, 11 Abb.; Wiesbaden.
- STURM, M. (1971): Die eozäne Flora von Messel bei Darmstadt I. Lauraceae. — Palaeontographica, (B) 134: 1—60, 5 Abb., Taf. 1—15; Stuttgart.
- TOBIEN, H. (1968): Typen und Genese tertiärer Säugerlagerstätten. — Ecl. geol. Helv., 61 (2): 549—575, 2 Abb.; Basel.
- (1969): Die alttertiäre (mitteleozäne) Fossilfundstätte Messel bei Darmstadt (Hessen). — Mainzer Naturwiss. Arch., 8: 149—180, 11 Abb.; Mainz.
- WEITZEL, K. (1933): *Amphiperca multiformis* n.g.n.sp. und *Thaumatodus intermedius* n.sp., Knochenfische aus dem Mitteleozän von Messel. — Notizbl. Ver. Erdkde. u. hess. geol. L.-Anstalt, (5) 14: 89—97, Taf. 8; Darmstadt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s): Franzen Jens Lorenz

Artikel/Article: [Die Entstehung der Fossilfundstelle Messel 53-58](#)