

Tropische Insekten im Westerwald? - Insekten aus der Zeit vor 25 Millionen Jahren

Sonja Wedmann

Nahe der Ortschaft Enspel im nordwestlichen Westerwald (Rheinland-Pfalz, Deutschland) befindet sich eine Fossilagerstätte, in der seit 1990 vom Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Referat Erdgeschichtliche Denkmalpflege, nach Fossilien gegraben wird. Die fossilführenden Sedimente wurden in einem See abgelagert, der sehr tiefgründig war und sich wahrscheinlich in einem Maar gebildet hat (PIRRUNG 1998). Die See-Sedimente befinden sich im Liegenden des Stöffel-Basaltes, der im Oligozän das ehemalige See-Becken als Lavastrom auffüllte und die Existenz des Sees abrupt beendete. Der ehemals ca. 100 m mächtige Stöffel-Basalt wird gegenwärtig kommerziell abgebaut. Im Zuge des fortschreitenden Basaltabbaus durch vier Steinbruchbetriebe sind die See-Sedimente zugänglich gemacht worden. Hier werden zahlreiche Pflanzen, Insekten, Fische, Kaulquappen, Frösche, Reptilien, Vögel und Säugetiere gefunden. Das Alter der unter dem Basalt liegenden See-Sedimente konnte mit Hilfe eines Nagetiers aus der Gruppe der nur fossil bekannten Eomyiden biostratigraphisch auf ca. 25 Millionen Jahre datiert werden (STORCH et al. 1996).

Neben den Pflanzen werden Insekten am häufigsten gefunden. Aus den Jahren 1990 bis 1998 liegen über 5000 Insektenfossilien vor, die eingehend systematisch bearbeitet wurden (WEDMANN 1998a, WEDMANN 2000).

Unter den Insekten sind mehrere außergewöhnliche Taxa nachgewiesen, die auf den ersten Blick teilweise widersprüchliche Rekonstruktionen von Klima und Lebensraum unterstützen.

So lebten beispielsweise vor 25 Millionen Jahren Tsetse-Fliegen (Glossinidae) im Westerwald (WEDMANN 1998a, WEDMANN 2000). Das beweist der Fund einer Tsetse-Fliege, bei der Brustbereich, Hinterleib, große Teile der Beine und ein kompletter Flügel mit der Flügeladerung erhalten ist. Ihr Körper ist 13,6 mm lang. Der Kopf fehlt, er hat sich wahrscheinlich während des postmortalen Zersetzungsprozesses früh vom restlichen Körper abgelöst. Das gleiche gilt für den noch vorhandenen Flügel, auch er ist schon von der Brust getrennt, liegt aber noch dicht beim Körper der Fliege. Die Bestimmung als Tsetse-Fliege erfolgte anhand des charakteristischen Flügelgeäders und der ebenfalls überlieferten dichten, kurzen Behaarung des gesamten Körpers. Heutzutage kommen Tsetse-Fliegen ausschließlich in Afrika vor, wo sie hauptsächlich in den äquatornahen Regenwäldern verbreitet sind. Im Norden ist ihr Vorkommen durch die Sahara begrenzt,

südlich des Äquators sind sie bis zum 29. Breitengrad zu finden. Die heutigen Arten benötigen eine Temperatur von mindestens 16 °C, um fressen und sich entwickeln zu können. Neben dem Enspeler Fossil stammen die einzigen weiteren Fossilnachweise von Tsetse-Fliegen aus Nordamerika, aus der etwas älteren, ebenfalls tertiären Fossilagerstätte Florissant in Colorado, USA (GRIMALDI 1992). Ein Vergleich des Enspeler Exemplars mit den beiden Arten aus Florissant ergab, dass das Enspel-Fossil sehr wahrscheinlich zu der Art *Glossina oligocenus* (SCUDDER, 1892) gehört (Abb. 1) (WEDMANN 1998a, WEDMANN 2000). Eine Verwandtschaftsanalyse zeigt, dass die fossilen mit den rezenten Tsetse-Fliegen eng verwandt sind, d. h. sie bilden ein Monophylum. Sowohl die rezenten als auch die fossilen Arten sind wie alle heutigen Hippoboscoidea Blutsauger, die sich vom Blut von Wirbeltieren ernähren. Allerdings zeichnen sich die rezenten Glossiniden durch einige weitere Merkmale aus, die bei den fossilen Arten noch nicht entwickelt waren. Möglicherweise gehört hierzu auch die bei den heutigen *Glossina*-Arten stark ausgeprägte Präferenz für warmes Klima (Abb. 2).

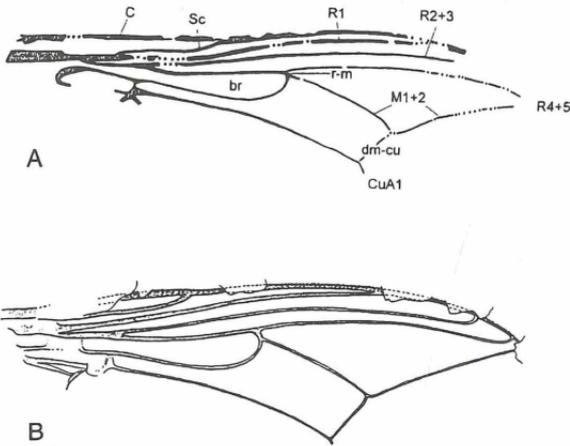


Abb. 1: Flügeladerung von *Glossina oligocenus*. A: Enspel-Fossil, Fund Nr. PE97/5090. Länge des abgebildeten Flügels 14 mm. B: Florissant-Fossil, Fund Nr. AMNH 18839,r. Länge des abgebildeten Flügels 16 mm. (A: verändert nach WEDMANN 1998a, B: aus GRIMALDI (1992))

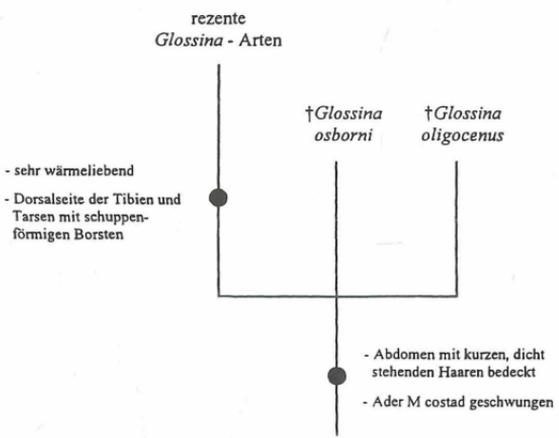


Abb. 2: Verwandtschaftsdiagramm der *Glossina*-Arten (aus Wedmann 1998a).

Die einzige in Enspel nachgewiesene fossile Holzwespe (Siricidae) ist vom Kopf bis zur Spitze des Legebohrers 33 mm lang. Sie ist von der Ventralseite zu sehen, Kopf, Brust, Hinterleib und die Flügel sind erhalten. Aufgrund spezieller Merkmale im Flügelgeäder gehört das Fossil höchstwahrscheinlich zu der Gattung *Afrotremex* oder *Eriotremex* (WEDMANN 1998a, 1998b, 2000). Eine genauere Bestimmung ist mit den zur Zeit verfügbaren morphologischen Merkmalen nicht möglich. Die beiden heute bekannten Arten von *Afrotremex* kommen in Zentralafrika vor, die elf rezenten *Eriotremex*-Arten sind in Südostasien verbreitet; auch diese fossil überlieferte Art scheint hohe klimatische Ansprüche gehabt zu haben.

Riesenwanzen (Belostomatidae) sind mit mehreren Funden vertreten. Es liegen sechs juvenile und vier adulte Tiere vor. Das Vorhandensein der noch nicht flugfähigen Larvenstadien beweist, dass sich diese Riesenwanzen im ehemaligen See entwickelt haben. Auch drei Exemplare von "Wasserfreunden" sind überliefert; dies sind große wasserbewohnende Käfer, wissenschaftlich Hydrophilidae genannt. Die Riesenwanzen und die zur Gattung *Hydrobiomorpha* gehörenden Wasserfreunde sind Taxa, deren nördlichste Vertreter heute im Mittelmeerraum zu finden sind. Die Mehrzahl der Arten lebt heute in Regionen mit deutlich wärmerem Klima.

Sogar Termiten (Isoptera) gab es in Enspel. Es handelt sich hauptsächlich um isolierte Flügel, nur selten sind die geflügelten Geschlechtstiere komplett erhalten. Möglicherweise wurden die federleichten Flügel auch erst in das Wasser geweht, nachdem sie von den Geschlechtstieren nach Beendigung des Hochzeitsfluges abgeworfen wurden. Alle Funde sind aufgrund der charakteristischen Flügeladerung der Gattung *Ulmeriella* zuzuordnen, die zu den ursprünglichsten Gruppen innerhalb der Termiten gehört. Heute ist dieses Taxon vollständig ausgestorben. Bis in das Pliozän hinein waren die *Ulmeriella*-Arten holarktisch, d. h. in Europa, im nördlichen Asien und in Nordamerika verbreitet. Ihre großen Köpfe könnten auf eine gut entwickelte Kaumuskelatur deuten, die typisch für Holzfresser ist. Wie alle rezenten Termiten waren auch die *Ulmeriella*-Arten höchstwahrscheinlich sozial. Die klimatische Aussagekraft von Termiten wird oft überschätzt. Sie sind von den Tropen bis in die wärmeren Regionen gemäßigter Klimate verbreitet und heute sogar im äußersten Süden Europas zu finden.

Haarmücken (Bibionidae) sind die häufigsten Insektenfossilien von Enspel. Unter den Haarmücken sind Vertreter der Gattung *Plecia* Zeiger für warmes Klima, sie sind in Enspel aber nur sehr selten zu finden. Sehr zahlreich ist dagegen die Gattung *Bibio* vertreten, die heute in gemäßigten Klimaten dominant ist. In der im Vergleich zu Enspel nur ca. eine Million Jahre jüngeren Fundstätte Rott im Siebengebirge bei Siegburg (Deutschland), die sowohl räumlich wie zeitlich sehr dicht bei Enspel liegt, werden Vertreter von *Plecia* interessanterweise deutlich häufiger gefunden als in Enspel. Funde von *Bibio* sind hier auffallend seltener. Dies könnte bedeuten, dass das Klima in Enspel etwas kühler war als in Rott (WEDMANN 1998c). Ob das seine Ursache in einer klimatischen Änderung hatte oder eventuell auch durch topographische Unterschiede bedingt war, ist zur Zeit noch unklar.

Ein deutlicher Zeiger für ein gemäßigtes Klima in Enspel ist z. B. eine Kamelhalsfliege (Raphidioptera). Es ist nur ein Flügelfragment überliefert, das aber sicher als von einer Kamelhalsfliege stammend bestimmt werden kann (WEDMANN 1998A, WEDMANN 2000). Die über 200 rezenten Raphidioptera-Arten sind ausschließlich im klimatisch gemäßigten, arborealen Bereich der Holarktis verbreitet (Abb. 3). So weit bekannt ist, benötigen die heutigen Arten eine Kälteperiode mit Temperaturen um die 0°C, damit sie schlüpfen können. Im Mesozoikum waren Kamelhalsfliegen sehr viel artenreicher als heute und lebten auch in warmen Klimabereichen. ASPÖCK (1998) vermutet, dass die heutige Verbreitung darauf zurückzuführen ist, dass am Ende der Kreide aufgrund des Meteoriten-Einschlages alle an tropische Klimate angepassten Arten ausstarben und nur die an kühles Klima adaptierten Arten überlebten.

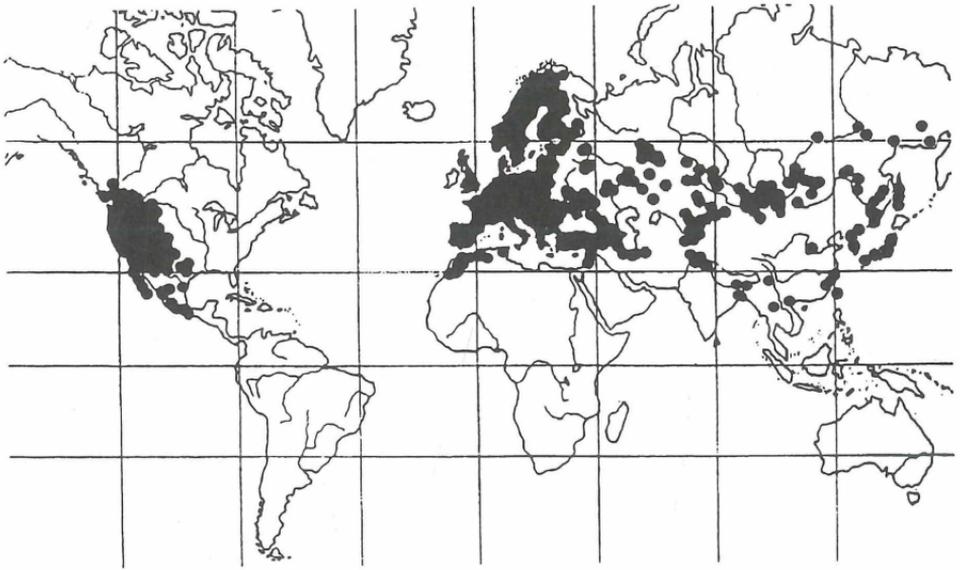


Abb. 3: Verbreitung der heutigen Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) (verändert nach ASPÖCK (1998)).

Der Fossilnachweis einer Blasticotomidae (Hymenoptera) in Enspel ist gleichzeitig der erste Fund in Europa. Das Vorkommen von Blasticotomiden deutet ebenfalls auf ein eher gemäßigtes Klima, da diese Pflanzenwespen heutzutage nur in den klimatisch gemäßigten Regionen der Paläarktis und Orientalis verbreitet sind (SCHIEDL 1991). Fossil waren Blasticotomidae bisher nur aus den obereozänen Sedimenten der nordamerikanischen Fundstätte Florissant bekannt, was zusammen mit dem Enspeler Fund eine ehemals holarktische Verbreitung belegt. Interessant ist auch, dass sich die neun rezenten Arten alle in den Stengeln von Farnen entwickeln. Damit ist indirekt nachgewiesen, dass in der näheren Umgebung des Enspeler Sees Farne wuchsen.

Fünf Enspeler Funde können aufgrund von charakteristischen Merkmalen im Flügelgäuder als Hummeln (Bombinae, Hymenoptera) bestimmt werden (WEDMANN 1998a, WEDMANN 2000). Hummeln sind an kühles Klima angepaßt. Sie sind heute in der nördlichen Hemisphäre weit verbreitet, nur wenige Arten kommen südlich des Äquators vor, wo sie meist in den kühlen Bergregionen leben (WILLIAMS 1994).

Zusammenfassend läßt sich sagen, dass unter den Insektenfunden von Enspel mehrere Gruppen überliefert sind, die heute nur in gemäßigten Klimaten leben. Andererseits sind auch Insekten belegt, die heute recht hohe klimatische Ansprüche haben. Diese "Mischfauna" zeigt an, dass das Klima vor 25 Millionen Jahren in Enspel nicht tropisch warm war, sondern dass die Temperaturen wahrscheinlich warm-gemäßigt waren. Die sehr wärmeliebenden Arten, die heute nur noch südlich der Alpen vorkommen, lebten wahrscheinlich an der unteren Grenze ihres klimatischen Toleranzbereiches. Ein auffallend ähnliches Bild ergibt sich bei der nur drei Millionen Jahre alten Insektenfauna aus der Fundstelle Willershausen im Harz (GERSDORF 1968). Dies läßt sich dadurch erklären, dass viele Insekten ein relativ breites klimatisches Toleranzspektrum haben. Einige wärmeliebende Gruppen konnten trotz kühler werdendem Klima sehr lange in Europa überleben. Erst während der Eiszeiten im Quartär starben viele dieser Arten in Europa aus, da das Mittelmeer einen Rückzug nach Süden blockierte. Auch eine postglaziale Wiedereinwanderung wärmeliebender Gruppen ist durch die geographischen Verhältnisse, wie das Vorhandensein des Mittelmeers und die Existenz der hohen Gebirge der Alpen, erschwert.

KÖHLER (1997) rekonstruierte für Enspel durch die Analyse der fossilen Flora ein Klima mit einer mittleren Jahrestemperatur vom 15 °C. Der Nachweis von Kamelhalsfliegen deutet auf ein Jahreszeitenklima mit kühlen Wintern, in denen Temperaturen um die 0 °C nicht selten waren (ASPÖCK 1998).

Literatur:

- ASPÖCK, H. (1998): Distribution and biogeography of the order Raphidioptera: updated facts and a new hypothesis. - *Acta Zool. Fennica* **209**: 33-44.
- GERSDORF, E. (1968): Neues zur Ökologie des Oberpliozäns von Willershausen. - *Beihefte Ber. Naturhist. Ges. Hannover* **6**: 83-94.
- GRIMALDI, D. A. (1992): Vicariance biogeography, geographic extinctions, and the North American Oligocene Tsetse flies. In: Novacek, M. J. & Wheeler, Q. D. (Eds.): *Extinction and Phylogeny*: 178-204. - Columbia University Press, New York.
- KÖHLER, J. (1997): Die Fossilagerstätte Enspel - Vegetation, Vegetationsdynamik und Klima im Oberoligozän. - Dissertation der Geowissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 211 S.
- PIRRUNG, B. M. (1998): Zur Entstehung isolierter alttertiärer Seesedimente in zentraleuropäischen Vulkanfeldern. - *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft* **20**, 117 S.
- SCHEDL, W. (1991): Hymenoptera, Unterordnung Symphyta, Pflanzenwespen. - *Handbuch der Zoologie Band 4, Arthropoda, Insecta, Teilband* **31**: 116 S.

- STORCH, G., ENGESSER, B. & WUTTKE, M. (1996): Oldest fossil record of gliding in rodents. - *Nature* **378**: 439-441.
- WEDMANN, S. (1998a): Die Insekten der oberoligozänen Fossilagerstätte Enspel (Westerwald, Deutschland) - Systematik, Biostratonomie und Paläoökologie. - Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August-Universität zu Göttingen. 153 S.
- WEDMANN, S. (1998b): First record of fossil tremecine hymenopterans. - *Palaeontology* **41**: 929-938.
- WEDMANN, S. (1998c): Taphonomie der Bibionidae (Insecta: Diptera) aus der oberoligozänen Fossilagerstätte Enspel (Deutschland). - *Neues Jahrb. Geol. Paläont. Monatshefte* **1998** (9): 513-528.
- WEDMANN, S. (2000): Die Insekten der oberoligozänen Fossilagerstätte Enspel (Westerwald, Deutschland) - Systematik, Biostratonomie und Paläoökologie. - *Mainzer Naturwiss. Arch., Beiheft* **23**, 154 S.
- WILLIAMS, P. H. (1994): Phylogenetic relationships among bumble bees (*Bombus* Latr.): a reappraisal of morphological evidence. - *Systematic Entomology* **19**: 327-344.

Dr. Sonja Wedmann
Naturkunde-Abteilung
Niedersächsisches Landesmuseum Hannover
Willy-Brandt-Allee 5
D 30169 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [2000](#)

Autor(en)/Author(s): Wedmann Sonja

Artikel/Article: [Tropische Insekten im Westerwald? - Insekten aus der Zeit vor 25 Millionen Jahren 307-312](#)