



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 70 Heft 2	S. 139-154	1998
--	-------------------	------------	------

ISSN 0373-7586

Insekten aus dem Unteroligozän von Seifhennersdorf in der Oberlausitz

Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz

Von OLAF T I E T Z , THOMAS B E R N E R & EKKEHART M Ä T T I G

Mit 19 Abbildungen und 2 Tabellen

Abstract

Fossil insects from the Lower Oligocene of Seifhennersdorf (Saxony, Eastern Germany).

Nine fossil insects from the limnic diatomite slate-deposit of Seifhennersdorf (higher Rupelian, Lower Oligocene) are presented and described. Based on the taxonomic determination, some palaeoecological conclusions are suggested. All described fossils represent flying or terrestrial insects. Possible reasons for the absence of water insects are discussed.

1. Einleitung

Das unteroligozäne Polierschiefervorkommen von Seifhennersdorf in der Südostoberlausitz erregte schon seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts das Interesse der Paläontologen, insbesondere der Paläobotaniker, an einer wissenschaftlichen Untersuchung dieser für das Alttertiär der Oberlausitz und darüber hinaus wichtigen Fossilagerstätte (WALTHER 1996). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einige ausgewählte Insektenfunde dieser Fundstelle zu beschreiben und soweit möglich, faunistisch-paläoökologische Aussagen daraus abzuleiten.

Das 60 m mächtige Profil der Lagerstätte, das den teilweise kaolinisierten Rumburger Granit überlagert, ist durch eine Wechsellagerung von fünf Polierschieferflözen (Diatomiten) mit Tuffen, Tuffiten und Tonsteinschichten gekennzeichnet, die Zeugnisse eines Süßwassersees während der vulkanischen Hauptphase der Nordböhmischesenke sind (WALTHER 1996). Im Hangenden weist ein 50 cm starkes Braunkohlenflöz, verbunden mit z. T. bombenführenden Tufflagen, die in einen ca. 12 m mächtigen Deckenbasalt gipfeln, auf eine Verlandung des Sees, auf die Zunahme der vulkanischen Aktivität und den Abschluß der sedimentär-limnischen Abfolge hin.

Stratigraphisch wird das Vorkommen in das höhere Rupel eingestuft (Leitpollen *Boehlen-sispollis hohlii* Krutzsch des Calauer Pollenbildes = PG-Zone 20: KRUTSCH 1993, MAI 1995, S. 62, 79 sowie eine K-Ar-Datierung aus dem hangenden Deckenbasalt der Fundstelle mit einem Isotopenalter von 30,7 Mill. Jahren: BELLON et. al, i. Dr.).

Der Abbau der Polierschiefer in den Jahren 1951 bis 1956 brachte eine Fülle pflanzlicher Makrofossilien, vor allem Blätter, aber auch gut erhaltene Wirbeltierreste zutage. Die Blattfloren wurden von 1963 bis 1977 mittels moderner Untersuchungsmethoden (Kutikularanalyse) beschrieben und ausgewertet (WALTHER 1964, 1967, 1974, 1977). Die karpologischen Fossilien hat MAI (1963) bearbeitet. Die besonders von 1954 bis 1956 geborgenen tierischen Reste wurden von tschechischen Paläontologen untersucht, so die Fische von OBRHELOVA (1970) und die Frösche von ŠPINAR (1972).

Außer einem kurzen Abriß der fossilen Insektenwelt durch WALTHER (1988) und einer speziellen Arbeit über die Eigelege fossiler Kleinlibellen auf Angiospermenblättern, bei der auch ein Beleg für Seifhennersdorf nachgewiesen werden konnte (HELLMUND & HELLMUND 1996), blieben die Insekten bisher unbearbeitet, was auf den Mangel an entsprechenden Spezialisten zurückzuführen ist. Weitere Ursachen dafür sind das relativ seltene Auftreten von Insekten und die Unscheinbarkeit der meisten Funde, obwohl die Erhaltung gerade in den »ungeschichteten Polierschiefern« (Tonsteinen) z. T. hervorragend ist.

Die umfangreiche Sammlung aus Seifhennersdorf am Staatlichen Museum für Mineralogie und Geologie zu Dresden widerspiegelt die Seltenheit der Insektenfunde eindrucksvoll: Unter den 9000 paläobotanischen und 600 paläozoologischen Fossilplatten aus Seifhennersdorf befinden sich lediglich 46 z. T. fragliche Insektenfundstücke, die z. Z. an der Karls-Universität Prag bearbeitet werden (freundl. Mitt. Herrn Dipl.-Geol. Kunzmann, Dresden).

2. Beschreibung der Insektenfunde

Aus den unteroligozänen Polierschiefern der Bergbauhalden Seifhennersdorfs liegen von verschiedenen Sammlungen, die in den Jahren von 1989 - 1996 angelegt wurden, mehrere Insektenfunde vor, von denen die interessantesten vorgestellt werden sollen (Tab. 1).

Tab. 1 Übersicht der bearbeiteten Insektenfunde aus Seifhennersdorf

Fund Nr.	Sammlung	Sammlg.-Nr.	Taxonomie
Fund 1	Slg. GR	PAL96/60	Ameisenarbeiterin (Formicidae)
Fund 2	Slg. GR	PAL96/59	? Haarmücke (cf. Bibionidae)
Fund 3	Slg. TB		Singzikade (Cicadidae)
Fund 4	Slg. TB	13	Haarmücke (<i>Bibio</i> sp.)
Fund 5	Slg. TB	9	Termitenflügel (Isoptera)
Fund 6	Slg. MJ	243	Haarmückenflügel (<i>Bibio</i> sp.)
Fund 7	Slg. MJ	244	Ameisenflügel (Formicidae)
Fund 8	Slg. TB	10	Laufkäfer (Carabidae)
Fund 9	Slg. EM		Rüsselkäfer (Curculionidae)

Slg. GR – Paläontologische Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz

Slg. TB – Sammlung Thomas Berner/Görlitz

Slg. MJ – Sammlung Manfred Jeremies/Weigsdorf-Köblitz

Slg. EM – Sammlung Ekkehart Mättig/Cunewalde

Fund 1 (Abb. 1 und 2)

Bei diesem 1994 in Seiffhennersdorf gefundenen Objekt handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um eine Ameise. Das Insekt ist in gekrümmter Haltung ca. 4,2 mm lang, so daß seine Lebensgröße von den Mandibeln bis zum Hinterleibsende ca. 5 mm betrug. Die äußere Gestalt des Tieres mit dem großen Kopf, dem flügellosen, auf der Dorsalseite stark gewölbten, vorderen Brustteil und dem eiförmigen Hinterleib erinnert stark an eine Ameise aus der Unterfamilie Formicinae (SEIFERT 1996). Der im Vergleich zum Kopf deutlich kleinere Mittelteil (Mesosoma) und die Größe des Tieres kennzeichnen den Fund als Ameisen-Arbeiterin (freundl. Mitt. Herr Seifert, Görlitz).

Der 1,6 mm lange Kopf mit einem gut sichtbaren 0,4 mm großen Auge weist ebenfalls die für die Unterfamilie Formicinae typische Form auf, ebenso wie der 1,1 mm breite, leicht eingedellte Hinterhauptsrand und die stark ausgeprägte Mandibelpartie. Der Mittelteil (Mesosoma) des Tieres ist stark zerfallen und nur noch schemenhaft erkennbar. Der Übergang zum Hinterleib (Gaster) fehlt vollständig. Zu beiden Seiten des Mittelteiles sind Reste zusammenhängender Gliedmaßen zu sehen, die sich z. T. durch den Hinterleib durchpausen. Auf der rechten Seite des Tieres ist ein fast komplettes Bein mit einem Bruchstück des Schenkels (Femur), einer 0,9 mm langen Schiene (Tibia) und dem 1,2 mm langen Fuß (Tarsus) erhalten. Der Hinterleib mißt etwa 2,2 mm in der Länge und 1,7 mm in der größten Breite. Eines der Hinterleibssegmente (wahrscheinlich ein Sternit) ist scheibenförmig auseinandergepreßt und stößt beidseitig über den Rand des Hinterleibes hinaus.

Der Fund dieser Ameisen-Arbeiterin ist von großer Bedeutung, denn flugunfähige fossile Ameisenbelege sind äußerst selten und bisher überwiegend nur von einer Fundstelle aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge bekannt (LUTZ 1996). In der Regel werden die geflügelten Geschlechtsstadien gefunden, wie sie z. B. sehr zahlreich aus der Grube Messel (LUTZ 1990) beschrieben wurden.

Fund 2 (Abb. 3 und 4)

Bei diesem Fund, der ebenfalls von 1994 stammt, ist die taxonomische Bestimmung weit aus schwieriger. Die nicht eindeutig interpretierbaren Körperanhänge und der schlecht erhaltene Kopf machen eine sichere Determination nahezu unmöglich.

Der ca. 10 mm lange Torso setzt sich aus einem dunklen Brustteil und einem helleren Hinterleib zusammen. Der Brustteil läßt keine Segmentierung erkennen und ist breit mit dem Hinterleib verwachsen. Im hinteren Bereich des Brustteils sind zwei symmetrisch abgeplatzte Fehlstellen zu sehen, die ursprünglich vielleicht kleine Fortsätze oder Höcker darstellten. Am Vorderende des Brustteils kann man eine kleine, kaum abgesetzte Kopfkapsel vermuten, von der deutlich ein Fühler abzweigt. Der Rest eines zweiten Fühlers liegt parallel der weißen Fehlstelle (Diatomitlage). Bei dem im vorderen Brustbereich ansitzenden dunklen und rhombischen Gebilde kann es sich um einen noch nicht völlig entfaltenen Flügel handeln. Als Rest eines zweiten Flügels könnte der dunkle Fleck auf dem zweiten Segment des Hinterleibes gedeutet werden.

Unterhalb des Torsos sind sechs oder sieben schlaff herabhängende Körperanhänge zu sehen, die höchstwahrscheinlich als Beine gedeutet werden können, wenn auch eindeutige Gelenke, wie Knicke oder Verdickungen fehlen. Rezente Beobachtungen legen die Möglichkeit nahe, daß es sich bei den fädigen Gebilden auch um Reste zerschlissener und zusammengerollter Flügel handeln könnte.

Der Hinterleib nimmt etwa zwei Drittel der Gesamtlänge des Tieres ein und ist, zumindestens im besser erhaltenen hinteren Drittel, deutlich segmentiert. Insgesamt lassen sich mit gewisser Unsicherheit acht Segmente unterscheiden, die jeweils in der Mitte einen dunklen Fleck tragen. Vermutlich wurde das Fossil in Seitenansicht eingebettet, so daß die dunklen Flecken von der postmortal herausgequollenen Intersegmentalhaut zwischen den Rücken- und Bauchplatten oder von Resten des Darmtraktes gebildet werden (freundl. Mitt. Herr Lutz, Mainz).

Unabhängig von der nicht ganz sicheren Interpretation der Körperanhänge und der Lage des eingebetteten Fossils können anhand des Habitus taxonomische Rückschlüsse gezogen werden. Der einheitliche und glatte Brustabschnitt und der sehr durchscheinend wirkende Hinterleib sprechen für einen Vertreter der Mücken -Nematocera - (freundl. Mitt. Frau Wedmann, Göttingen), aber auch die Zugehörigkeit zu den Köcherfliegenlarven (frisch geschlüpft) oder den Schmetterlingen kann in betracht gezogen werden (freundl. Mitt. Herr Lutz, Mainz). Am wahrscheinlichsten handelt es sich bei Fund 2 um eine Haarmücke (Bibionidea), da die Zuckmücken (Chironomidae) i. d. R. kleiner sind.

Fund 3 (Abb. 5 und 6)

Fund 3 ist aufgrund seiner hervorragenden Erhaltung eindeutig bestimmbar. Überliefert ist der Hauptteil des Thorax (Dorsalseite) und ein Vorderflügel, der vom Ansatz bis etwa zur Hälfte erhalten ist. Es fehlen der Kopf und der Hinterleib. Vor dem Thorax liegt ein kräftig ausgebildetes Beinglied, wahrscheinlich ein Schenkel (Femur). Auffällig ist die stark ausgebildete Verzahnung zwischen den zwei erhaltenen Thoraxsegmenten.

Die markante und kräftige Äderung der Flügel läßt sich mit der der rezenten Singzikade *Tibicina haematodes* (Scopoli, 1763) der Familie Cicadidae (Abb. 7) vergleichen. Ebenso stimmen Gestalt und Größe des Thorax mit der genannten Art überein. Der Flügelrest hat eine Länge von 26 mm, der Thorax mißt 18 mm in der Breite. Das vorliegende Fossil muß somit zu Lebzeiten eine Flügelspannweite von ca. 93 mm und eine Körperlänge von 31 mm besessen haben.

Fund 4 (Abb. 8 a/b und 9)

Fund 4 läßt sich aufgrund der Flügeläderung taxonomisch sehr gut zuordnen. Von diesem Fossil sind Positiv und Negativ (Druck und Gegendruck) erhalten, die sich gegenseitig ergänzen. Auf der einen Fossilplatte ist der Körper, auf der anderen sind die Flügel besser erhalten. Der Körper des Insekts ist relativ vollständig überliefert: eine leicht abgesetzte Kopfkapsel, der Brustteil und der segmentierte Hinterleib sind gut zu erkennen, ebenso ein komplettes Bein (unterhalb des Kopfes), weitere drei Beinreste und zwei Flügel, von denen einer gut sichtbar vom Körper nach unten abgespreizt ist. Der abgespreizte Flügel hat eine Gesamtlänge von etwa 7 mm, wobei die Länge des unvollständigen Körpers, dem die Hinterleibsspitze fehlt, ebenfalls 7 mm beträgt.

Anhand der Gesamtgestalt, der relativ langen Beine und besonders der Flügeläderung kann das Tier eindeutig als *Bibio* sp. bezeichnet werden. Eine Weiterbestimmung bis zur Art ist mit Hilfe der vorliegenden Merkmale, insbesondere der Flügeläderung nicht möglich (freundl. Mitt. Frau Wedmann, Göttingen).

Fund 5 (Abb. 10 und 11)

Bei diesem Fund handelt es sich zweifelsfrei um einen isolierten Vorderflügel einer Termiten (Isoptera). Der Flügel ist ca. 16 mm lang (freundl. Mitt. Herr Lutz, Mainz).

Fund 6 (Abb. 12 a und 13)

Auch dieser Fund besteht aus einem isolierten Flügel, der aufgrund seiner Vollständigkeit und seiner guten Erhaltung, wie Fund 4, als *Bibio* sp. bestimmt werden kann.

Der Flügel ist etwa 11,5 mm lang, in der oberen Hälfte stark pigmentiert und weist eine einfache, charakteristische Äderung auf, die mit der Haarmücke *Bibio sticheli* (Abb. 12 b) aus dem unteren Miozän von Krain vergleichbar ist (MÜLLER 1989).

Fund 7 (Abb. 14 a und 15)

Der vorliegende Flügel ist vollständig erhalten und hat eine Länge von etwa 6,2 mm. Die gut erhaltene Flügeläderung mit ihren charakteristischen Flügelzellen und einem Pterostigma an der Flügeloberkante lassen einen Vergleich des Tieres mit rezenten Arten zu.

Mit Sicherheit kann gesagt werden, daß es sich um den Vorderflügel einer Ameise - ein geflügeltes Geschlechtstier - handelt. Eine weiterführende Bestimmung anhand eines einzelnen Flügels ist bei Ameisen aufgrund von Konvergenzen jedoch schwierig. Der fossile Flügel kann wahrscheinlich der Unterfamilie der Formicinae zugeordnet werden und weist große Übereinstimmungen mit rezenten Vertretern auf, so mit der Gattung *Formica* (Abb. 14 b), zu der auch die bei uns heimische Große Rote Waldameise gehört.

Fund 8 (Abb. 16 und 17)

Bei Fund 8 handelt es sich mit Sicherheit um den Überrest eines Laufkäfers (Carabidae), von dem der komplette Kopf mit Mundwerkzeugen und einem Fühler, der vollständige Thorax und ein Laufbein erhalten sind. Hinterleib und Flügeldecken fehlen, der erhaltene Körperrest mißt zwischen Mandibeln und Thoraxende 8,4 mm. Wie schon bei Fund 4 liegt auch dieses Fossil als Druck und Gegendruck vor. Der Habitus des Kopf-Halsschildbereiches und auch die Größenverhältnisse erinnern an die Laufkäfergattung *Pterostichus*.

Fund 9 (Abb. 18 und 19)

Das nahezu komplett erhaltene Fossil ist ohne Rüssel 5,5 mm lang, am Hinterleib 3,5 mm breit und von gedrungener Gestalt. Der kräftig ausgebildete Rüssel, der breite Thorax, der kompakte Hinterleib mit den dicken Flügeldecken und die Reste von mindestens vier kräftigen Beinen lassen eine Bestimmung des Tieres als Rüsselkäfer (Familie Curculionidae) zweifelsfrei zu. Aufgrund der Rüsselform und der kräftig skulpturierten Flügeldecken kann der Fund wahrscheinlich der Unterfamilie Alcidinae zugeordnet werden (freundl. Mitt. Herr Behne, Eberswalde). Eine sichere Zuordnung ist nur anhand der Fühlerfurchen möglich, die wegen ihrer Feinheit nicht überliefert sind.

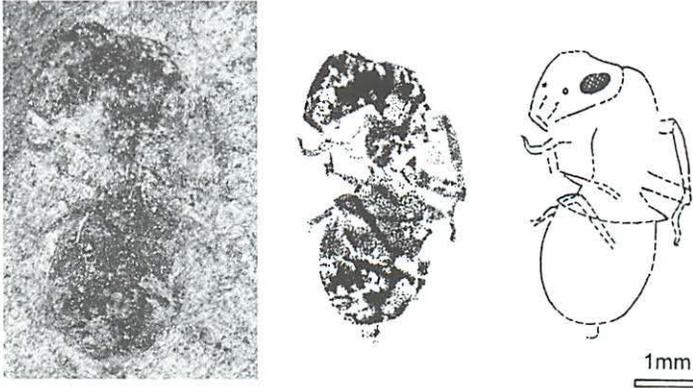


Abb. 1 Fund 1: Foto, zeichnerische Rekonstruktion und Schattenriß der fossilen Ameise (v. l. n. r.)

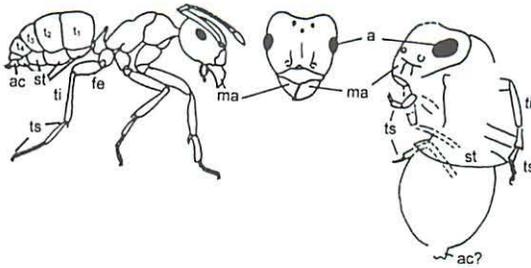


Abb. 2 Vergleich einer rezenten Ameise (links und Mitte) der Unterfamilie Formicinae (SEIFERT 1996) mit Fund 1 (rechts)
(a - Auge, ac - Acidoporus, fe - Schenkel, ma - Mandibeln, ti - Schiene, ts - Fuß, st - Bauchplatte)

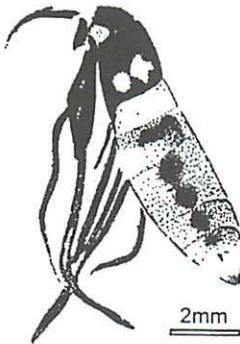


Abb. 3 Fund 2: idealisierte Darstellung der (?) Haarmücke (cf. Bibionidae)

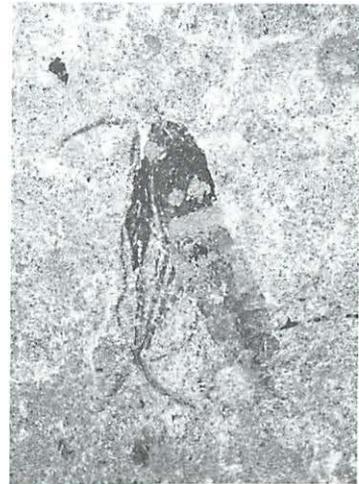


Abb. 4 Fund 2: Haarmücke (Bibionidea), 2,1 x

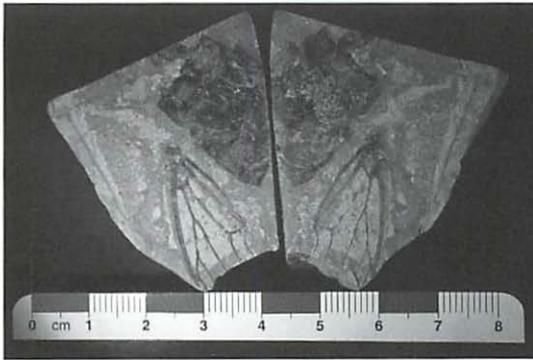


Abb. 5 Fund 3: Gesamtansicht der Singszikade, Druck und Gegendruck



Abb. 6 Fund 3: Flügel der Singszikade, 3,1 x

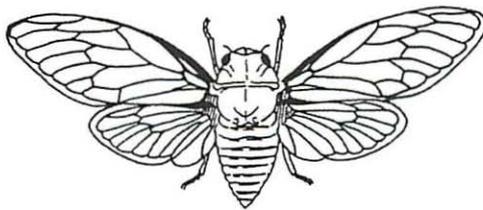


Abb. 7 Schematische Zeichnung der rezenten Singszikade *Tibicina haematodes* (nach SANDER 1986)

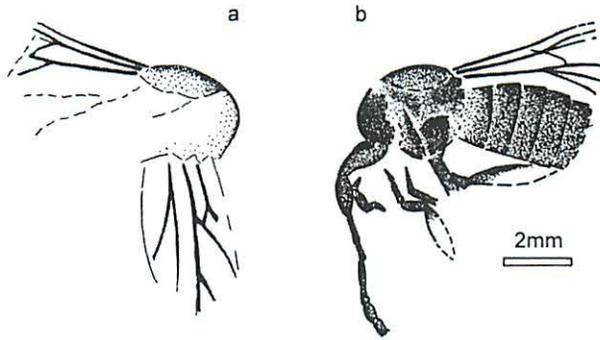


Abb. 8 Fund 4: idealisierte Zeichnungen der Haarmücke *Bibio* sp.
 a) Abdruck mit dem Flügel
 b) Gegendruck mit dem gut erhaltenen Körperrest (man beachte das lange Bein unterhalb der Kopfkapsel)

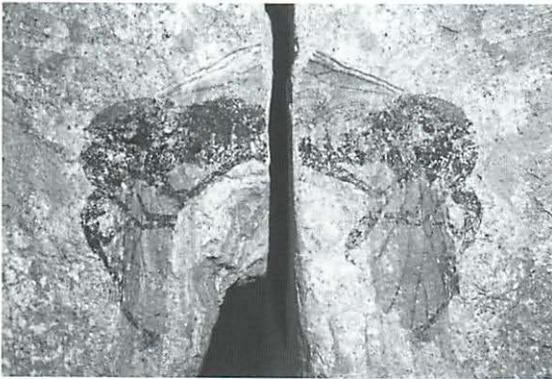


Abb. 9 Fund 4: Druck und Gegendruck der Haarmücke *Bibio* sp., 3,5 x (das gestreifte Band über dem Hinterkopf und den Beinen bzw. dem Flügel ist eine Verwitterungsbildung!)

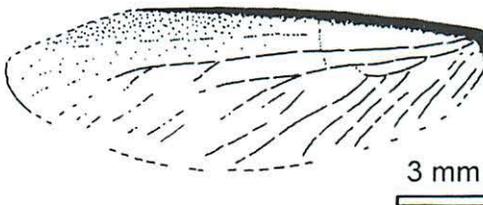


Abb. 10 Fund 5: Termiten (Isoptera), schematische Zeichnung des Flügels

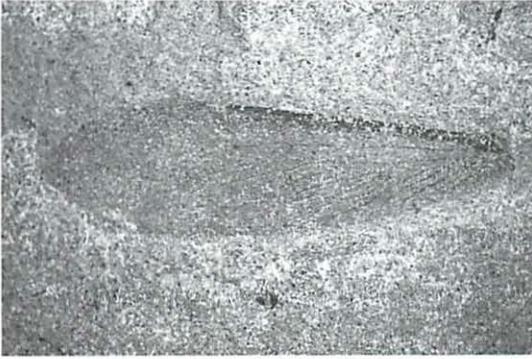


Abb. 11 Fund 5: Termitenflügel (Isoptera), 4,0 x

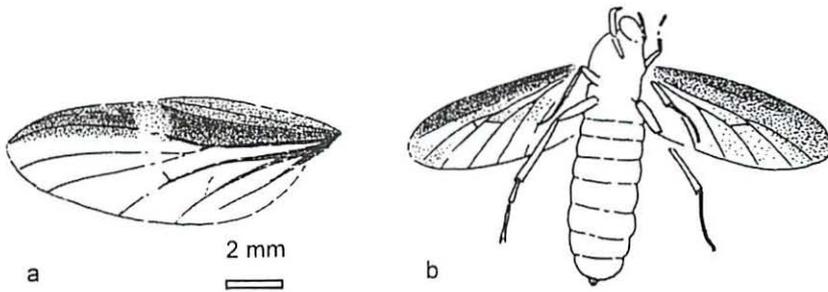


Abb. 12 a) Fund 6: Flügel der Seifhennersdorfer Haarmücke
 b) *Bibio sticheli* zum Vergleich aus dem unteren Miozän von Krain (unmaßstäblich, aus MÜLLER 1989)



Abb. 13 Fund 6: Flügel der Haarmücke *Bibio* sp., 4,5 x

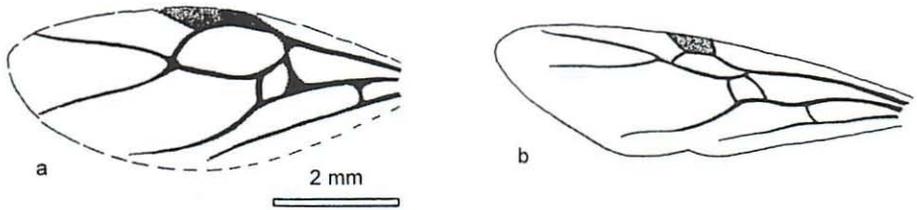


Abb. 14 Fund 7: Ameisenflügel der Unterfamilie Formicinae (a) im Vergleich mit einem rezenten Flügel der Gattung *Formica* (STITZ 1939), (b)

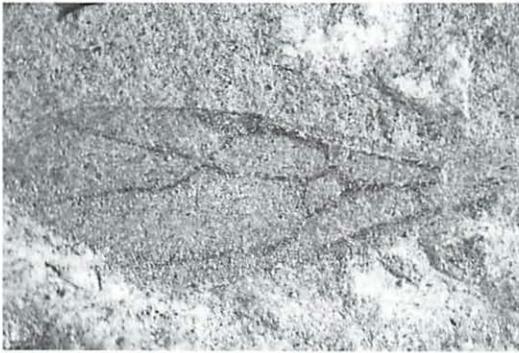


Abb. 15 Fund 7: Flügel einer Ameise der Unterfamilie Formicinae, 8,2 x

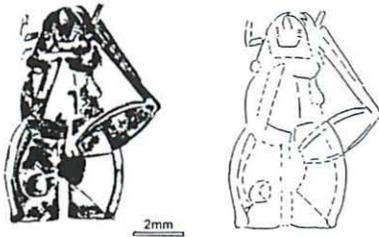


Abb. 16 Fund 8: Aus dem Druck und Gegendruck rekonstruierte Ventralansicht des Laufkäfer (Carabidae) - links körperlich, rechts als Schattenriß

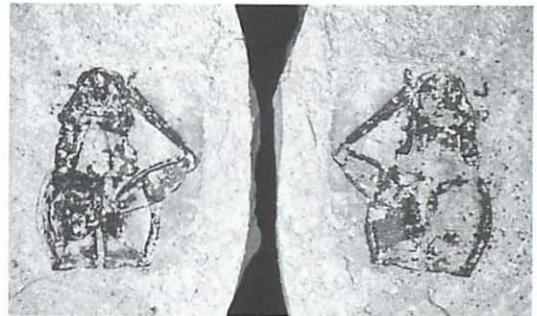


Abb. 17 Fund 8: Laufkäfer der Gattung (?) *Pterostichus*, Druck und Gegendruck, 3,3 x

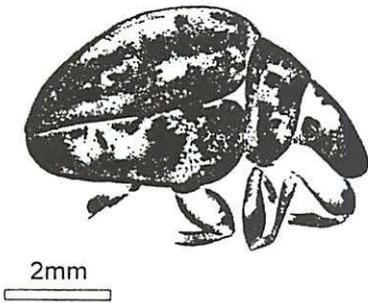


Abb. 18 Fund 9: Rüsselkäfer der Unterfamilie (?) Alcidinae

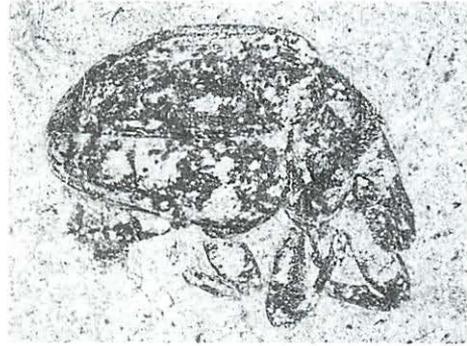


Abb. 19 Fund 9: Rüsselkäfer, 7,2 x

3. Paläoökologische Aussagen

Bei einigen der beschriebenen Insektenfunde ist es möglich, besonders in Anlehnung an die heute lebenden Vertreter, paläoökologische Rückschlüsse für das unteroligozäne Seifhennersdorfer Becken zu ziehen. Diese aktualistische Herangehensweise ist neben den Schlußfolgerungen, die aus der Anatomie der Fossilien selbst gewonnen werden können, eine wichtige Methode, um nähere Informationen über den damaligen Lebensraum und die klimatischen Verhältnisse zu gewinnen. Solche Vergleiche bieten sich gerade für die Insekten des Känozoikums an, da viele der heute lebenden Gattungen bereits damals existierten.

Allerdings muß die Interpretation kritisch erfolgen und auf die Summe aller Informationen aufbauen. SCHUBERT & GREGOR (1994) konnten beispielsweise anschaulich an einem oberpliozänen Prachtkäferfund aus der Niederrheinischen Bucht zeigen, daß dieser damals unter wesentlich gemäßigeren klimatischen Verhältnissen gelebt hatte, als seine heute überwiegend in den Subtropen und Tropen auftretenden Nachfahren. Eine paläoökologische Rekonstruktion der Lagerstätte Seifhennersdorf, wie sie anhand der Paläobotanik durchgeführt wurde (WALTHER 1977), ist aufgrund der wenigen und willkürlich ausgewählten Insekten nicht möglich. Dafür müßten mehrere Hundert determinierte Insektenfunde zur Verfügung stehen, die dann im Kontext mit anderen z. B. paläobotanischen oder sedimentologischen Untersuchungen reproduzierbare Ergebnisse liefern (LUTZ 1997).

Genauere Aussagen zum Paläoklima lassen sich von Fund 3, der eindeutig als große Singzikade der Familie Cicadidae bestimmt werden konnte, ableiten. Der Hauptteil der heute bekannten 2000 Arten dieser Familie bevorzugt ein warmes, subtropisches bis tropisches Klima. Der mit dem Fossilfragment vergleichbare Weinzwirner (*Tibicina haematodes*) bewohnt heute das südliche Europa (Mittelmeergebiet), dringt aber auch bis in die Weinanbaugebiete von Main und Neckar vor (SANDER 1986). LUTZ (1988) stellt Singzikadenfunde mit deutlich größeren Flügelspanweiten aus dem Miozän von Messel vor und deutet sie als tropische bis subtropische Klimaanzeiger, wobei die Flügelspanweite der größten Art 16 cm erreicht, eine Größe, wie sie heute nur tropische Vertreter aufweisen.

ŠPINAR (1972) leitet für Seifhennersdorf aus dem Auftreten des Froschlurches *Palaebachtrachus diluvianus* (Goldfuss) tropische Verhältnisse ab, da dessen Nachfahren heute in den Tropen Afrikas leben. Diese Klimaaussagen werden durch die fossilen Pflanzenfunde deutlich relativiert, die für ein warm-gemäßigtes, humides Klima mit wenigen Frosttagen im Winter sprechen (WALTHER 1988). Letztere Aussage wird von dem Singzikadenfund unterstützt, der ein Mittelmeer- bzw. »Weinbauklima« anzeigt.

Die Singzikaden ernähren sich saugend von Pflanzensäften, wobei sich viele Arten auf bestimmte Bäume, Sträucher oder andere Pflanzen spezialisiert haben. In unserem Fall ist es allerdings fraglich, ob eine Ernährung vom Saft des (wilden) Weines, wie bei der rezent lebenden Singzikade, in Frage kommt, da die Artbestimmung nicht nach allen zoologischen Kriterien abgesichert werden kann.

Die Larven der rezenten *Haarmücken*, zu denen die *Funde 2, 4 und 6* zu stellen sind, entwickeln sich in humusreichen Böden und unter Fallaub (OEHLKE 1986), was sicherlich auch für die fossilen Vertreter zutrifft. Die Funde bestätigen somit die paläobotanisch bereits zahlreich nachgewiesenen Laubgehölze, wie das z. B. in der Rekonstruktion der Tertiärflora von Seifhennersdorf durch WALTHER (1977) eindrucksvoll veranschaulicht wird.

Die heutigen Haarmücken ernähren sich von Nektar und Honigtau und können in manchen Jahren massenhaft auftreten (SCHUMANN 1989). Die mit drei Funden relativ zahlreichen Nachweise von Haarmücken belegen indirekt für das Unteroligozän von Seifhennersdorf die Anwesenheit von blühenden Pflanzen und/oder das Auftreten von Blattläusen (Aphidoidea), die Hauptproduzenten des Honigtaues.

Der *Rüsselkäfer* (*Fund 9*) hat im Vergleich zu anderen Vertretern seiner Gruppe einen besonders kurzen Rüssel, der typisch ist für Arten, deren Larven im Holz oder in Stengeln krautiger Pflanzen leben (HIEKE 1989). Für den Lebensraum der Jugendform dieses fossilen Rüsselkäfers kann folglich auf Wald und/oder krautige Wiesen geschlossen werden.

Für alle hier vorgestellten Insektenfunde kann festgestellt werden, daß keines der Fossilien in seiner Lebensweise an das Wasser gebunden war. Es handelt sich durchweg um Landinsekten (Käfer, Ameise) bzw. Fluginsekten (Haarmücken, Termiten, Flugameise, Singzikade). Lediglich der von WALTHER (1988) beschriebene Wasserkäferfund, ein indirekter Libellennachweis von HELLMUND & HELLMUND (1996) und zahlreiche Gehäuse von Köcherfliegenlarven (Trichoptera) zeugen von Wasserinsekten (Tab. 2). Ob es sich um autochthone Insekten aus dem Seifhennersdorfer See handelt, ist unsicher, da diese Funde auch über einen Zufluß oder aus der Luft eingetragen worden sein könnten.

Das Fehlen oder die große Seltenheit von Wasserinsekten ist für viele aquatische Insektenfundstellen typisch, was LUTZ (1993, 1996) auf abiotische Faktoren zurückführt, die eine Bewohnbarkeit der Gewässer stark einschränkten oder gar völlig verhinderten (z. B. extreme pH oder Eh-Werte). Neuerdings nimmt LUTZ (1997) einen zeitweilig erhöhten Salzgehalt, insbesondere für vulkanogene Seen als Ursache für die Seltenheit von Wasserinsekten an. Das gilt insbesondere für zahlreiche klassische Süßwasserfundstellen. Nach seinen Untersuchungen besaßen diese Seen einen geschichteten Aufbau. Unter einer Süßwasserschicht, in der die aus den Fundenstellen bekannte aquatische Fauna und Flora lebte, befand sich salziges Tiefenwasser (meromiktische Seen). Darüberhinaus entwickelte LUTZ (1997) anhand der Insektenfunde ein Berechnungsmodell, mit dessen Hilfe über die spezifische Dichte der Tiefenwässer (Monimolimnion) der Elektrolytgehalt ermittelt werden kann.

Tab. 2 Übersicht der beschriebenen Insektenfunde und weiterer Insektennachweise für Seiffenhensdorf, gegliedert nach der zoologischen Systematik

	HELLMUND u. a. (1996)	Fund 5	Fund 3	Fund 8	Fund 9	WALTHER (1988)	WALTHER (1988)	Fund 1	Fund 7	Jeremies et al. 1998 (mündl. Mitt.)	Fund 2	Fund 4	Fund 6	Sammlung E. Mätzig u. a.
Ordnung	Odonata Libellen	Isoptera Termiten	Hemiptera Schneckenläufer	Coleoptera Käfer		WALPHER (1988)		Hymenoptera Hautflügler		Jeremies et al. 1998 (mündl. Mitt.)	Fund 2	Fund 4	Fund 6	Trichoptera Köcher- fliegen
Unter- ordnung	Zygoptera Klein- libellen		Auchenor- rhyncha Zikaden	Adephaga	Polyphaga		(Hautflügler mit Wespentaille)		Apocrita Hautflügler	Jeremies et al. 1998 (mündl. Mitt.)	Diptera Zweiflügler	Nemato- cera Mücken		= Larven
Über- familie	= Gelege				Curculionidea Rüsselkäferartige	Hydrophi- loidea	Formicoidea Ameisen			Apoida Bienen, Blu- menwespen				
Familie			Cicadidae Singzikade	Carabidae Laufkäfer	Curculionidae Rüsselkäfer	Hydrophi- lidae	Formicinae				cf. Bibionidae	Bibionidae Haarmücken		
Gattung			cf. <i>Tibicina</i>	cf. <i>Pterostichus</i>	cf. <i>Hypse-</i> <i>logenia</i> sp.	(Kolben- wasserkäfer)	= Unterfam.							
Art			<i>haematodes</i>		= Unterfam.									<i>Bibio</i> sp.

Das Berechnungsmodell geht von der Beobachtung aus, daß bei vielen untersuchten aquatischen Fossilfundstellen bestimmte Insektengruppen auffällig dominieren bzw. außergewöhnlich selten auftreten. Diese Schwankungen im Fossilbeleg sind nach LUTZ (1997) das Ergebnis bauplanspezifisch unterschiedlich langer Driftzeiten der verunglückten Land- und Fluginsekten auf der Wasseroberfläche, wodurch Frachtsonderungsprozesse und Freßfeinde selektiv in die Überlieferung eingriffen. LUTZ (1997) konnte zeigen, daß die Verweildauer der Insekten auf bzw. im Wasserkörper wesentlich von der Salinität, d. h. von der Dichte des Gewässers beinflußt wird. Aufbauend auf der Auswertung von 37 fossilen Insektenfundstellen soll nach LUTZ (1997) der prozentuale Anteil der gefundenen Individuenzahl der Diptera und Hymenoptera im Vergleich zu den Insektenfunden anderer Ordnungen (außer Coleoptera und Hemiptera) quantitative Ergebnisse für die Salinität des ehemaligen Wasserkörpers der Fundstelle liefern.

Für das Tiefenwasser des unteroligozänen Seifhennersdorfer Sees würde sich nach der Berechnungsmethode von LUTZ (1997) ein Salzgehalt von 20 ‰ ergeben. Dieser Wert stützt sich lediglich auf 13 Insektenfunde (Tab. 2) und sollte daher nur als Gedankenstoß betrachtet werden! Unabhängig davon fehlt es an aktualistischen Vergleichen, die die von LUTZ postulierten kausalen Zusammenhänge für fossile Fundstellen bestätigen.

4. Zusammenfassung

Aus verschiedenen Fossilansammlungen der unteroligozänen Polierschieferlagerstätte Seifhennersdorf werden 9 ausgewählte Insektenfunde vorgestellt und beschrieben. Soweit möglich, erfolgt eine taxonomische Bestimmung und paläoökologische Auswertung der Funde. Bei den vorgestellten Fossilien handelt es sich ausschließlich um Land- und Fluginsekten. Für das Fehlen von Wasserinsekten aus den Sedimenten des ehemaligen Süßwassersees werden mögliche Ursachen diskutiert.

5. Danksagung

Für die bereitwillige Unterstützung bei der Bestimmung der Insektenfunde möchten wir uns besonders bei Herrn Dr. Bernhard Seifert, Herrn Rolf Franke (Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz), bei Herrn Lutz Behne (Deutsches Entomologisches Institut Eberswalde) und bei Frau Dipl.-Biol. Sonja Wedmann (Zoologisches Institut der Universität Göttingen) bedanken. Eine umfangreiche Unterstützung fanden wir in zahlreichen taxonomischen und methodischen Hinweisen zu unserem Manuskript durch Herrn Dr. Herbert Lutz (Naturhistorisches Museum Mainz), wofür wir besonders danken. Weiterhin danken wir Herrn Manfred Jeremies aus Weigsdorf-Köblitz, der uns zwei Funde aus seiner privaten Sammlung für die Bearbeitung zur Verfügung stellte und Frau Dipl.-Geol. Anke Tietz aus Görlitz für die Durchsicht des Manuskriptes. Herr Dr. Harald Walther aus Dresden unterstützte uns mit fachlichen Hinweisen, wofür wir danken.

6. Literatur

- BELLON, H., C. BŮŽEK, J. GAUDANT, Z. KVAČEK & H. WALTHER (i. Dr.): The České Středohoří magmatic complex in North Bohemia - 40 K - 40 Ar ages for volcanism and biostratigraphy of the Cenozoic freshwater formations. - *Newsl. Stratigraphy*
- HELLMUND, M. & W. HELLMUND (1996): Zur endophytischen Eiablage fossiler Kleinlibellen (Insecta, Odonata, Zygoptera), mit Beschreibung eines neuen Gelegetyps. - *Mitt. Bayr. Staatsgl. Paläont. hist. Geol.* 36: 107-115
- HIEKE, F. (1989): Ordnung Coleoptera - Käfer. - In Autorenkollektiv: *Urania Tierreich*. Bd. 3: Insekten. 5. Aufl., Urania Verlag Leipzig, Jena, Berlin: 231-333
- JEREMIES, M., E. HOFF & G. RIETSCHHEL (1998): Eine obligazäne Biene aus der Oberlausitz. - *Fossilien* 4, 98: 229-230
- LUTZ, H. (1988): Riesenameisen und andere Raritäten - die Insektenfauna. - In SCHAAL, S. & W. ZIEGLER (Hrsg.): *Messel - Ein Schaufenster in die Geschichte der Erde und des Lebens*. Senckenberg-Buch 64: 55-67
- (1990): Systematische und palökologische Untersuchungen an Insekten aus dem Mittel-Eozän der Grube Messel bei Darmstadt. - *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 124: 1-165
- (1993): Zur Taphonomie der aquatischen und terrestrischen Fauna des »Eckfelder Maares« bei Manderscheid/Eifel (Mittel-Eozän). - *Mainzer Naturwiss. Archiv* 31: 85-113
- (1996): Die fossile Insektenfauna von Rott. - In KOENIGSWALD, W.v. (Hrsg.): *Fossilagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge*. - 41-56, Rheinlandia Verlag, Siegburg
- (1997): Taphozönosen terrestrischer Insekten in aquatischen Sedimenten - ein Beitrag zur Rekonstruktion des Paläoenvironments. - *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 203: 173-210
- MAI, D. H. (1963): Beiträge zur Tertiärflora von Seifhennersdorf (Oberlausitz). - *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden* 1963: 39-114
- MÜLLER, A. H. (1989): *Lehrbuch der Paläozoologie*.- Bd. 2: Invertebraten, Teil 3: Arthropoda 2 - Hemichordata. - 3. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, 775 S.
- OBRHELOVA, N. (1970): Die Osteologie der Vorläufer von *Tinca tinca* (Pisces) aus dem Süßwassertertiär der ČSSR. - *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden* 16: 99-200
- OELKE, J. (1986): Diptera - Zweiflügler. - In SEDLAG, U. (Hrsg.): *Insekten Mitteleuropas*. 1. Aufl., Neumann Verlag, Leipzig, Radebeul, 346-377
- SCHUBERT, R. & H.-J. GREGOR (1994): Jungtertiäre Käferreste aus dem Tagebau Hambach (Niederrheinische Braunkohle). - *Documenta naturae* 89: 31-33
- SCHUHMAN, H. (1989): Ordnung Diptera - Zweiflügler. - In Autorenkollektiv: *Urania Tierreich*.- Bd. 3: Insekten. - 5. Aufl., Urania Verlag Leipzig, Jena, Berlin: 513-611
- SANDER, W. F. (1986): Homoptera - Pflanzensaftsauger. - In SEDLAG, U. (Hrsg.): *Insekten Mitteleuropas*. - 1. Aufl., Neumann Verlag, Leipzig, Radebeul: 153-154
- SEIFERT, B. (1996): Ameisen beobachten und bestimmen. - *Naturbuch Verlag; Augsburg*, 351 S.
- STITZ, H. (1939): Hymenoptera - In DAHL, F. (Hrsg.): *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile*: 37. Teil, - 1. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, 428 S.
- ŠPINAR, Z. V. (1972): Tertiary Frogs from Central Europe. - *Academia-Verlag, Praha*, 286 S.

- WALTHER, H. (1964): Paläobotanische Untersuchungen im Tertiär von Seifhennersdorf/Sachs. - Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 1964: 1-131
- (1967): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf (Sachsen) I. Teil. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 12: 259-277
 - (1974): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf/Sachsen II. Teil. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 21: 143-158
 - (1977): Versuch der Rekonstruktion einer tertiären Landflora am Beispiel von Seifhennersdorf. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 51, 2: 23-25
 - (1988): Die geologische, paläontologische und bergbaugeschichtliche Ausstellung des Museums Seifhennersdorf. - 2. Aufl., Graphische Werkstätten Zittau - Görlitz, Neugersdorf, 43 S.
 - (1996): Das Tertiär-Vorkommen von Seifhennersdorf (Oberlausitz, Deutschland). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 200: 5-26

Manuskriptannahme: 22.1.1998

Anschrift des korrespondierenden Verfassers:

Dr. Olaf Tietz, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, PF 30 01 54,
D-02806 G ö r l i t z