

**Erster Nachweis von Kleinlibellen - Eilogen
(Insecta, Zygoptera, Lestidae) in der mitteleozänen Braunkohle
des ehemaligen Tagebaues Mücheln, Baufeld Neumark-Nord
(Geiseltal, Sachsen-Anhalt, Deutschland)**

**First Record of Egg-sets from Damselflies (Insecta, Zygoptera, Lestidae)
in the Middle Eocene brown Coal of the opencast Pit Mücheln,
Neumark-Nord (Geiseltal, Sachsen-Anhalt, Germany)**

Mit 13 Abbildungen

MEINOLF HELLMUND & WINFRIED HELLMUND

Zusammenfassung

Im Mai 2001 wurden während geologisch-paläontologischer Profilaufnahmen im ehemaligen Tagebau Mücheln, Bfd. Neumark-Nord, erstmalig auch für die mitteleozäne Braunkohle des Geiseltales (?Obere Mittelkohle = MP 13) Eilogen von Kleinlibellen (Zygoptera, Lestidae) entdeckt. Im Unterschied zu mehreren bereits bearbeiteten Fundstücken aus dem unteren Mitteleozän (= MP 11) der Grube Messel ist dasjenige aus dem Geiseltal etwa 2,5 Millionen Jahre jünger.

Das Gelege aus dem Geiseltal wurde offenbar von Vertretern einer anderen Zygopterenfamilie produziert, als dies in Messel der Fall war. In Messel konnten Individuen aus der Familie der Coenagrionidae bzw. Platycnemidae als Produzenten wahrscheinlich gemacht werden.

Die hier beschriebenen Eilogen aus dem Geiseltal gehen dagegen vermutlich auf Verursacher aus der Familie der Lestidae zurück. Diese Eilogen sind der einzige Nachweis für die Präsenz von Zygopteren, die jemals im Geiseltal gefunden worden sind. Zugehörige Larven oder Imagines fehlen in dem über Jahrzehnte fortgeschriebenen Fossilbericht gänzlich. Dass diese Objekte generell so selten sind, dürfte aufsammlungstechnisch bedingt sein, denn diese sind ausgesprochen klein und auf dem dunklen Substrat unauffällig. Vor allem kommen jedoch biostratigraphische Ursachen für deren Seltenheit in Betracht.

Es wird ein weiteres Mal deutlich, dass die endophytische Eiablage der Zygopteren eine mindestens seit dem Alttertiär entwickelte Fortpflanzungsstrategie ist, die sich bis heute bewährt hat, und zu der sich zahlreiche Analoga in der rezenten Odonatenfauna anführen lassen.

Abstract

In May 2001 geological and paleontological research was done in the opencast pit Mücheln, Neumark-Nord. During this effort egg-sets of fossil damselflies (Zygoptera, Lestidae) were found in the (?)Upper Middle Eocene brown coal (= MP 13) of the Geiseltal, the first record in this famous site ever found. In contrast to earlier treated specimens originating from the Messel pit near Darmstadt, whose sediments belong stratigraphically to the Lower Middle Eocene (= MP 11), the described new specimen is around 2.5 mio. a younger. The producer of the Geiseltal egg-sets presumably is a member of the family Lestidae, whereas the Messel specimens were made by individuals of the family Coenagrionidae, respectively Platycnemidae. These families belong to the sub-order Zygoptera.

It is striking that the recently found egg-sets are the only evidence for the entire order Zygoptera over decades of collecting in the pits of the Geiseltal district. Corresponding larva or imagines were never observed. This fact may be due to biostratigraphical reasons on the one hand, but also because of the fact that such filigree and small objects may have been overlooked on the dark substratum during fossil excavations. It has to be underlined once more that the endophytic reproductive strategy of certain damselflies is at least successfully practised since the Paleogene until today. A lot of analogs can be observed in the recent Odonatafauna.

1 Einführung

Im Bereich des ehemaligen Tagebaues Mücheln wurden im Mai 2001 im Baufeld Neumark-Nord am Kohleschnitt 5 (Ks 5) Profilaufnahmen durchgeführt. Beteiligt waren Mitarbeiter des Forschungsinstitutes Senckenberg (Frankfurt/Main), des Institutes für Mineralogie, Abt. Umweltanalytik, der Universität Frankfurt/Main, des Göttinger Zentrums für Geowissenschaften, Abt. Geobiologie, der Universität Göttingen und des Geiseltalmuseums am Institut für Geologische Wissenschaften der Universität Halle-Wittenberg. Die Arbeiten haben u. a. die Klärung der Flözgenese in diesem Teil des Geiseltales, die stratigraphische Einstufung der Kohle, die Untersuchungen bezüglich der Resinitführung und der Einschaltungen von „Affenhaar“ zum Ziel. Letzteres soll geochemisch näher analysiert werden. Aus einzelnen Horizonten wurden außerdem verschieden große, z. T. glattpolierte Milchquarzklasten gesammelt, die im Unterschied zu den isolierten Vorkommen im ehemaligen Tagebau Mücheln-Westfeld (HELLMUND 2001) hier z. T. auch nestartig auftraten. Es handelt sich dabei offenbar auch um Gastrolithen von aufgelösten Krokodilskelletten oder von Krokodilkoprolithen. Direkte

Nachweise für die Anwesenheit von Wirbeltieren blieben ebenfalls wie in Mücheln-Westfeld aus geochemischen Gründen gänzlich aus.

Die Auswertung der Proben wird vornehmlich von derselben Gruppe von Geowissenschaftlern vorgenommen, die bereits an den Geländeaktivitäten im ehemaligen Tagebau Mücheln-Westfeld im Jahre 2000 beteiligt waren (HELLMUND & WILDE 2001).

Der in Rede stehende Kohleschnitt 5 setzt sich aus einer unregelmäßigen Wechselfolge von Grundmasenkohle mit gelegentlich eingeschalteten, hellen, feinklastischen Sedimenten sowie Gewebe- und Lagenkohle zusammen. Aus einer solchen Lagenkohle-Schicht (Profil G IV, Schicht 15) stammt das hier behandelte Dikotylenblattfragment mit den beiden Zygopteren-Gelegen. Eine detailliertere Profilbeschreibung bleibt einer künftigen Publikation vorbehalten.

Die Rechts- und Hochwerte des Profiles G IV lauten:

R: 44 91 400; H: 56 87 650.

Die Lokalisierung der Fundstelle zeigt Abb.1.

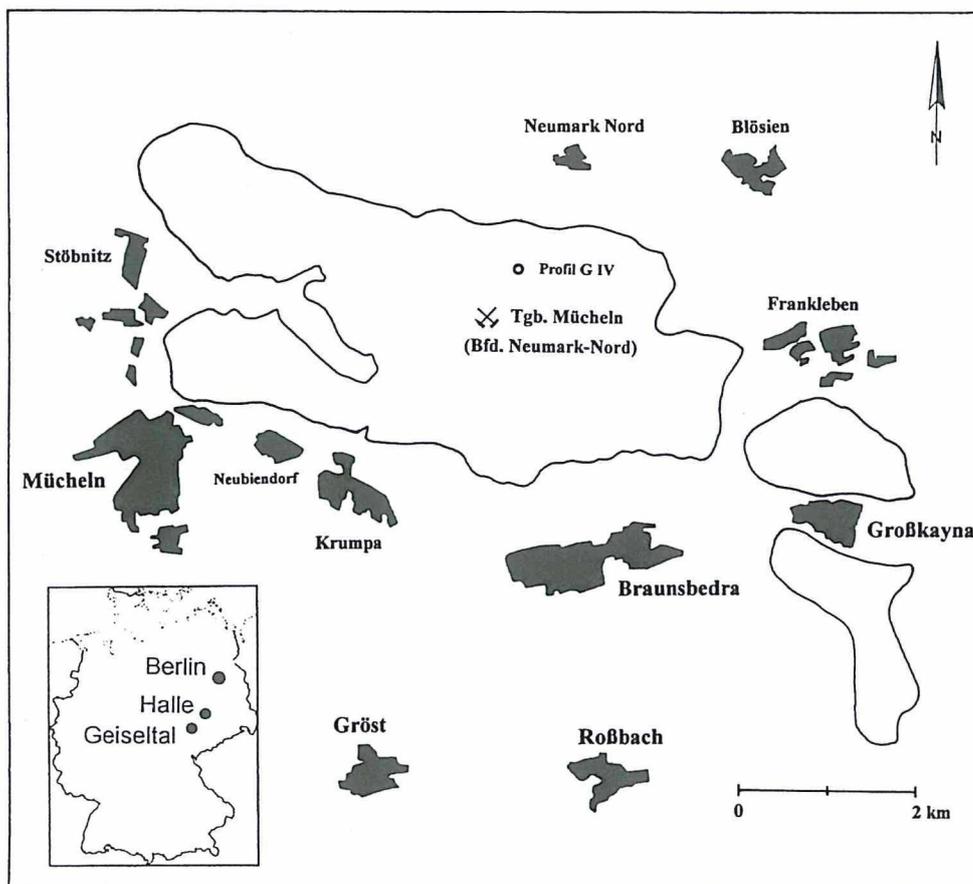


Abb. 1:

Das Geiseltalrevier südwestlich Halle mit den umgebenden Siedlungen und der Lage des Profiles G IV im Baufeld Neumark-Nord des ehemaligen Tagebaues Mücheln. Die Lagenkohle mit den Eilogen stammt aus der „Schicht 15“ dieses Profiles. Die durchgezogene Linie zeigt die maximale Ausdehnung des Kohle-Abbaues.

2 Darstellung des Befundes

Bei dem Fundstück handelt es sich um ein Dikotylenblattfragment indet. von nicht mehr erkennbarem Umriss, das zwei Eigelege von Kleinlibellen (Zygoptera) enthält (Abb. 2 u. 3). Beide Gelege sind offenbar entlang von Blattadern („Leitlinien“) in die Blattspreite eingestochen worden (Pfeile). Das Gelege mit den sechs Logenpaaren (oben rechts) folgt wahrscheinlich der Hauptader des Blattes, während das Gelege mit den vier Logenpaaren, das spitzwinklig zum ersteren (schräg nach links unten) orientiert ist, möglicherweise dem Verlauf einer Nebenader folgt.

Das deutlichere, untere Gelege setzt sich aus vier längsovalen Gebilden zusammen, die wiederum jeweils eine mehr oder weniger deutliche Längsgliederung (Längsteilung) aufweisen und an ihren Schmalseiten gegenüberliegende, seichte „Einschnürungen“ erkennen lassen. Diese Einschnürungen sind



Abb. 2:
Fundstück mit Dikotylenblattresten. Auf dem obersten Angiospermenblatt indet. sind zwei Reihen mit jeweils paarweise übereinander angeordneten Eilogen zu erkennen. Eine Reihe wurde offenbar entlang eines seitlichen Hauptnervs platziert (oberer Pfeil). Eine zweite Reihe verläuft um ca. 40° versetzt (unterer Pfeil).

Foto: E. SCHEINER (Halle/Saale); Teilstrich = 1 mm.

Kurzbeschreibung des Fundstückes:

- Lagenkohle: Größe ca. 11 x 12 cm, ca. 2 cm mächtig; Handstück bestehend aus dichtgepackten Angiospermenblättern bzw. deren Fragmenten (Aufbewahrung unter Glycerin).
- Anzahl der Gelege: 2
- Anzahl der Logen:
 - 1. Reihe unten links: 4 Logenpaare = 8 Logen
 - 2. Reihe oben rechts: 6 Logenpaare = 12 Logen
- Länge der Logenpaare: Durchschnitt ca. 1,20 mm
- Breite der Logenpaare: Durchschnitt ca. 1,15 mm
- Länge einer Einzelloge: Durchschnitt ca. 1,00-1,20 mm
- Breite einer Einzelloge: Durchschnitt ca. 0,40-0,50 mm
- Maximale Länge des 1. Geleges (unten links): 70 mm
- Maximale Länge des 2. Geleges (oben rechts): 55 mm

offenbar durch einen tiefergelegenen Zwischenraum miteinander verbunden. Ihre Enden sind ein wenig gegeneinander verschoben. Die Eilogen liegen beiderseits der Blattader, wobei die beiden oberen in einem spitzen Winkel zum Aderverlauf stehen.

Das zweite, obere Gelege verläuft in geringem Abstand (ca. 3 mm) seitlich oberhalb zum ersten in einem Winkel von 40°. Die einzelnen Elemente des Geleges sind ebenfalls paarweise rechts und links entlang einer Blattader angeordnet. Insgesamt besteht dieses aus 6 Paaren. Etwa 1 Millimeter oberhalb sind noch weitere, allerdings schlechter erhaltene Paare angedeutet.

In beiden Gelegen haben die Paarlinge gemeinsame Umgrenzungen, deren Längsausdehnung etwa 1,00 - 1,35 mm und deren Breite 1,00 - 1,25 mm betragen. Die Abstände der Paarlinge variieren zwischen 0,10 und 1,00 mm.



Abb. 3:
Zeichnung des bearbeiteten Fundstückes (Abb. 2) mit den jeweils mehr oder weniger senkrecht übereinander angeordneten Reihen von Zygopteren-Eilogen vom „Lestiden-Typ“ (hier Doppelreihen-Modus), die sich aus sechs (oben) bzw. vier (unten) Eilogen-Paaren zusammensetzen.
Zeichnung: W. HELLMUND; Teilstrich = 1 mm.

3 Deutung des Befundes

Bei den vorliegenden Objekten handelt es sich aufgrund ihrer Morphologie, ihrer Größe und ihrer Anordnung um Gelege von Kleinlibellen (Zygopteren), bei den deutlich umgrenzten Paarlingen um nahe beieinander liegende Eilogen. Während der Bergung und der anschließenden Aufspaltung des Handstücks ist die überlagernde Epidermis abgerissen. Dadurch liegt auch hier das Erhaltungsphänomen der „scheinbaren Doppelloge“ vor (HELLMUND & HELLMUND 1996a: Abb. 9, 12, 14).

Einzeln abgelegte Logenpaare wurden bereits auf fossilen Blattfragmenten anderer Fundstellen nachgewiesen, beispielsweise in den unteroligozänen Maarsedimenten von Hammerunterwiesenthal in Sachsen (HELLMUND & HELLMUND 1998: Taf. 1: Fig. 2, 3; Taf. 2: Fig. 2-5) und in der mittelmiozänen Fundstelle Salzhausen (Vogelsberg) in Hessen (HELLMUND & HELLMUND 2002).

Diese Eilogen sind zum Teil etwas größer, sie sind aber alle ohne Beziehung untereinander oder zu einer Leitlinie abgelegt worden.

Ein Einzelfund aus dem Mitteloligozän von Seiffenhennersdorf (Freistaat Sachsen) zeigt linear angeordnete Einzellogen auf der Hauptader eines Hainbuchenblattes, *Carpinus grandis* UNGER (HELLMUND & HELLMUND 1996b: Abb. 4-6 und diese Arbeit Abb. 13). Sie sind etwas länger und breiter als diejeni-

gen aus dem Geiseltal (Abb. 2 u. 3).

Drei Fundstücke aus dem Oberoligozän von Rott bei Bonn weisen im Eilogenmuster sowohl eine Beziehung zu einer „Leitlinie“, d. h. bei zweien zur Mittelader und einmal zu einer der beiden Seitenadern von *Cinnamomum*-(, *Daphnogene*“)Blättern, als auch die paarige Anordnung der einzelnen Logen auf (HELLMUND & HELLMUND 1991: Abb. 1: Fig. 1-3, Abb. 2; diese Arbeit Abb. 12). Die Eilogen sind hier ein wenig kürzer (0,60 - 0,90 mm) als diejenigen aus dem Geiseltal. Deutlicher ist der Unterschied in der Stellung der Eilogenpaarlinge zueinander. Die meisten stehen in stumpfem Winkel zueinander, einige mehr waagrecht. Bei den Exemplaren aus dem Geiseltal liegen die Paarlinge mehr oder weniger dicht, beinahe parallel, nur bei wenigen fällt eine Winkelstellung zur „Leitlinie“ auf.

Der Erhaltungszustand der jeweiligen Logenpaare ist z. T. unvollkommen. Offensichtlich reagierte das zur Zeit der Ablage vermutlich noch inserierte Blatt auf die jeweiligen Einstiche mit einer Kallusbildung der Epidermis. Diese ist durch die teilweise angeschwollenen Ränder um die Logen deutlich sichtbar. Beim Aufspalten des Handstückes kam es dann zusätzlich zur Bildung der sogenannten „scheinbaren Doppellogen“ (vgl. HELLMUND & HELLMUND 1996a).

4 Diskussion

Eilogenmuster, wie wir sie aus Seiffenhennersdorf und Rott beschrieben haben, treten auch bei rezenten, heimischen Zygopteren auf. Diese sind typisch für die Fam. Lestidae (Teichjungfern). Lestiden legen ihre Eier in linearer Anordnung unter- bzw. hintereinander ab, d. h. in Doppel- oder Einzelreihen oder je nach Ablagesubstrat bzw. je nach ihrer geographischen Verbreitung entweder in Doppel- oder Einzelreihen. Es kommen auch beide Muster gemeinsam vor.

Der Zweitautor beobachtete sowohl bei *Lestes sponsa* (Gemeine Binsenjungfer) als auch bei *Lestes virens* (Kleine Binsenjungfer) ausschließlich die Ablage als Einzelreihe in *Juncus* sp. in einem Sumpfgebiet des Naturschutzgebietes Wahner Heide südöstlich von Köln (Abb. 4 u. 5). Bei *Chalcolestes* (= *Lestes*) *viridis* (Weidenjungfer) erfolgte dagegen die Ablage ausschließlich in Doppelreihen mit zueinander gewinkelten Eilogen in Erlen- bzw. Weidenzweigen (HELLMUND 1994: Abb. 27-33; HELLMUND & HELLMUND 1996b: Abb. 7-8 und diese Arbeit Abb. 7).

In den einreihigen Gelegen von *Lestes sponsa* wurden vereinzelt Unregelmäßigkeiten beobachtet, d. h. dass sich Eilogen teilweise überdecken oder halb bzw. fast ganz parallel zueinander liegen (HELLMUND & HELLMUND 1996b: Abb. 7 und diese Arbeit Abb. 5), vergleichbar den Verhältnissen, die bei dem fossilen Exemplar aus dem Geiseltal die Regel zu sein scheint.

WESENBERG-LUND (1913: Fig. 11) beobachtete an Teichen bei Frederiksborg in Dänemark die Eiablage von *Lestes sponsa* überwiegend in *Iris*-Blätter. Dabei entstanden Einzelreihen aus schräg liegenden Eilogen oder Doppelreihen aus stumpfwinklig angeordneten Eilogenpaaren und Übergänge vom Einzelreihen- zum Doppelreihen-Muster (Abb. 6).

Bei *Lestes dryas* (Glänzende Binsenjungfer) stellte derselbe Autor bei der bevorzugt in *Alisma*-Blütenstiele (Froschlöffel) erfolgten Eiablage ausschließlich gerade Eilogen, „linien“ fest.

SCHIEMENZ (1957: Abb. 12 Fig. B1 - D) bildet nur gewinkelte Eilogen in Doppelreihen ab, die von *Lestes sponsa*, *Lestes virens* und von *Chalcolestes* (= *Lestes*) *viridis* produziert wurden (Abb. 10 u. 11).

Von Bedeutung für den Fund aus dem mittelozeänen Geiseltal ist nicht nur die Art und Weise des entstandenen Musters, sondern auch die Anzahl der in die jeweiligen Eilogen abgelegten Eier. Bei den meisten Zygopteren (Fam. Coenagrionidae, Calopterygidae und Platycnemidae) wird dabei einer in das Pflanzengewebe eingestochenen Höhle je ein Ei zugeordnet. Das gilt wohl auch für die meisten Lestiden (Abb. 8). Die bekannteste Ausnahme stellt *Chalcolestes* (= *Lestes*) *viridis* (Weidenjungfer) dar, die in jede der auf einer Höhe, unter Drehung der drei letzten Hinterleibssegmente rechts und links eingestochenen Höhlungen bzw. Eilogen gewöhnlich je zwei Eier,

Abb. 4 - 7

Zeichnerische Zusammenstellung rezenter Gelege, die von verschiedenen *Lestes*- bzw. *Chalcolestes*-Arten hinterlassen wurden. Allen gemeinsam ist die Art und Weise der Ablage von Einzellogen in übereinander angeordneten Einzel- oder Doppelreihen. Die Abb. 6 lässt Analoga zu dem fossilen Gelege aus dem Geiseltal erkennen (Abb. 2 u. 3).

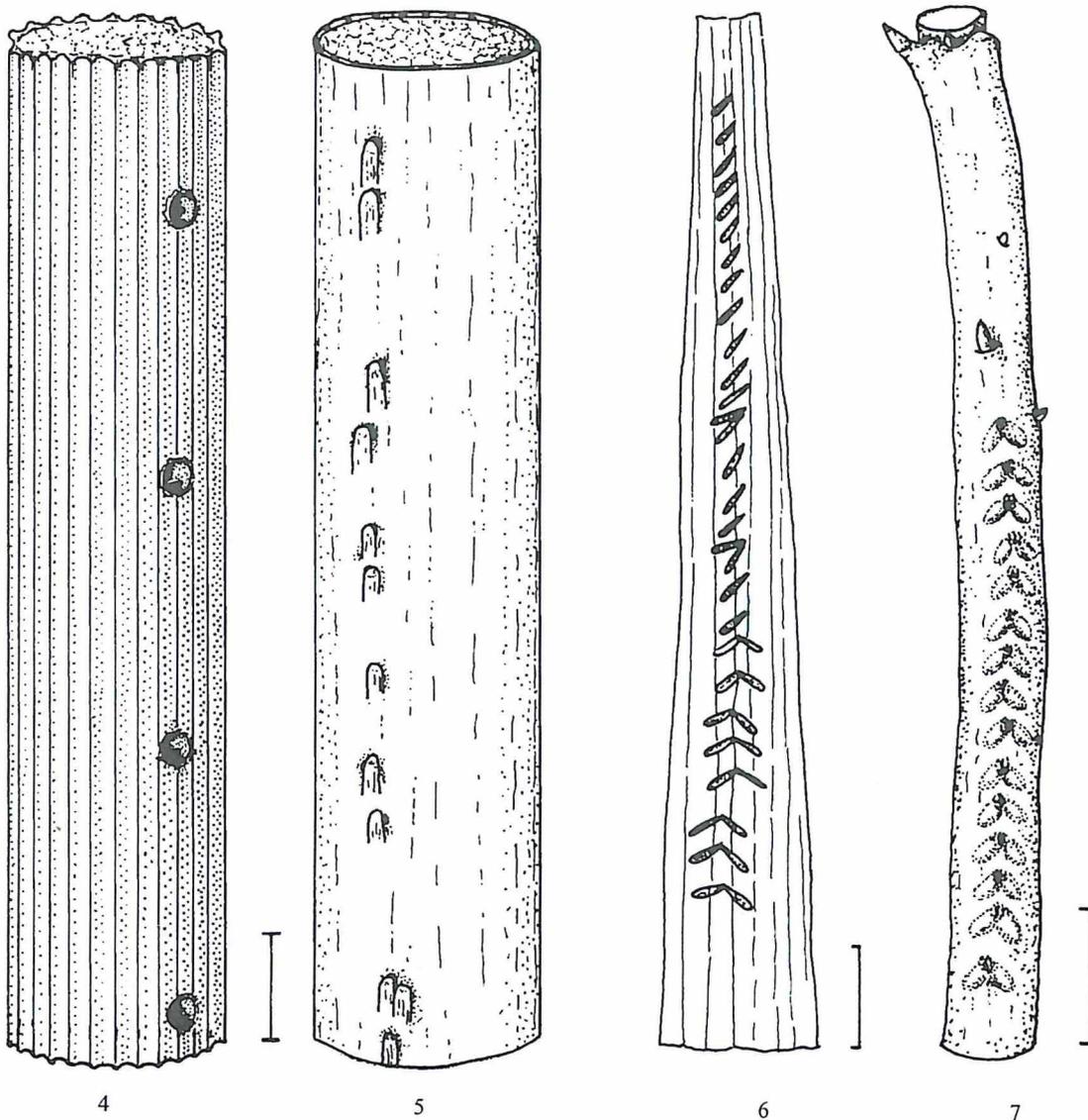


Abb. 4: Rezente Eilogen der Kleinen Binsenjungfer (*Lestes virens* CHARPENTIER) in einem trockenen Binsenhalm. Fundort: Naturschutzgebiet Wahner Heide bei Köln. Zeichnung nach der Natur: W. HELLMUND; Maßstab 1 mm.

Abb. 5: Rezente Eilogen der Gemeinen Binsenjungfer (*Lestes sponsa* HANSEMANN) in einem frischen Binsenhalm. Die durch den Einstich teilweise abgelösten Gewebestreifen verdecken die Einstichöffnungen. Fundort: Naturschutzgebiet Wahner Heide bei Köln. Zeichnung nach der Natur: W. HELLMUND; Maßstab 1 mm.

Abb. 6: Rezente Eilogen der Gemeinen Binsenjungfer (*Lestes sponsa* HANSEMANN) in einem *Iris*-Blatt, Übergang des „Lestiden-Typ vom Einzelreihen-Modus“ (oben), zum „Lestiden-Typ vom Doppelreihen-Modus“ (unten). Zeichnung nach WESENBERG-LUND (1913); W. HELLMUND; Maßstab 10 mm.

Abb. 7: Rezente Eilogen der Weidenjungfer (*Chalcolestes* (= *Lestes*) *viridis* VAN DER LINDEN) in einem Trieb der Kriech-Weide (*Salix repens*). Fundort: Gartenteich Troisdorf bei Bonn. Zeichnung nach der Natur: W. HELLMUND; Maßstab 10 mm.

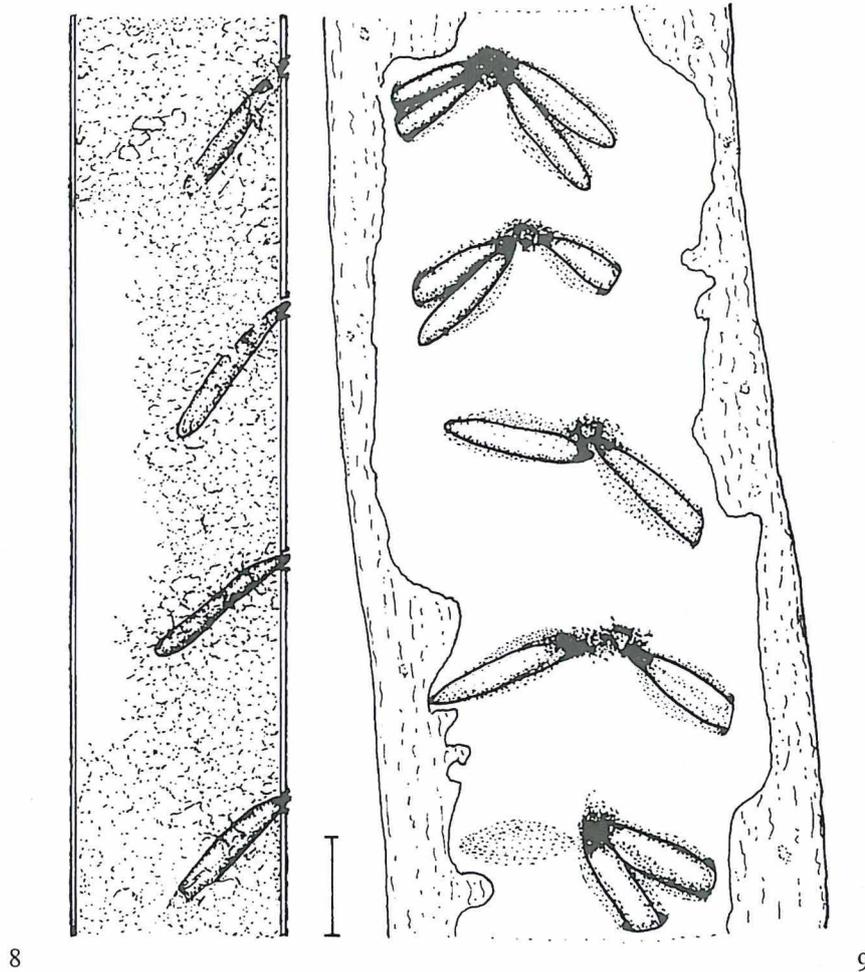


Abb. 8: Längsschnitt durch einen Binsenhalm mit einem Gelege der Kleinen Binsenjungfer (*Lestes virens* CHARPENTIER). Fundort: Naturschutzgebiet Wahner Heide bei Köln. Zeichnung nach der Natur: W. HELLMUND; Maßstab 1 mm.

Abb. 9: Freipräpariertes Gelege einer Weidenjungfer (*Chalcolestes* (= *Lestes*) *viridis* VAN DER LINDEN) im Bast eines Weidenzweiges. Die Logen sind unregelmäßig besetzt, da das allein ablegende Weibchen durch ein anfliegendes Männchen bei der Eiablage gestört wurde. Beobachtung: Gartenteich Troisdorf bei Bonn. Zeichnung nach der Natur: W. HELLMUND; Maßstab 1 mm.

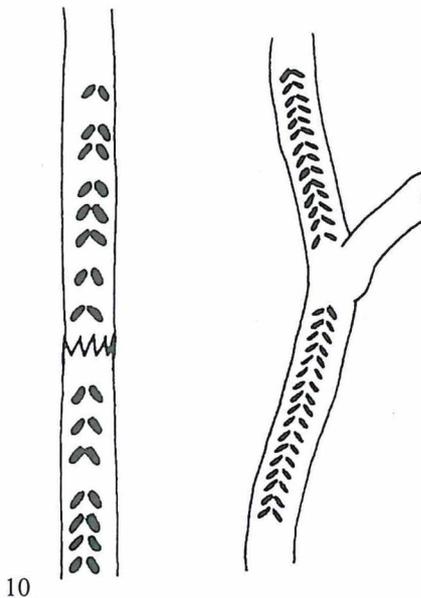


Abb. 10:
Gelegemuster von *Lestes sponsa* in einem Schachtelhalm, schematisiert, ohne Maßstab, nach SCHIEMENZ (1957).

Abb. 11:
Gelegemuster von *Lestes virens*, schematisiert, ohne Maßstab, nach SCHIEMENZ (1957).

In beiden Fällen (Abb. 10 u. 11) handelt es sich um gewinkelte Doppelreihen.

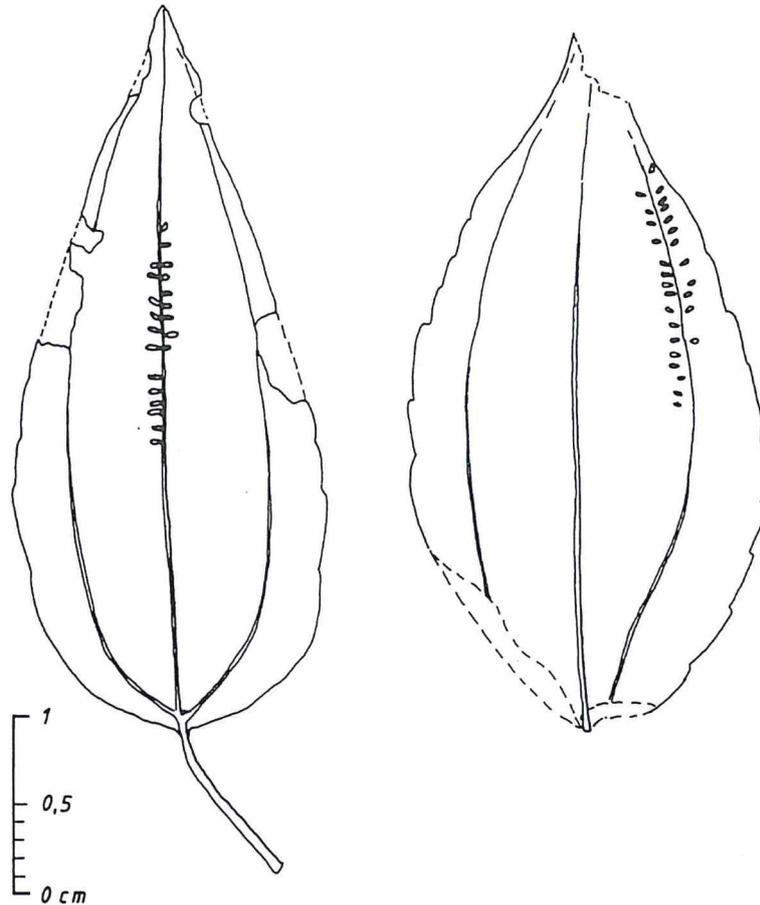


Abb. 12: Zwei Laubblätter von *Cinnamomum* (= „*Daphnogene*“) sp. aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge bei Bonn, mit Eigelegen vom „Lestiden-Typ“, hier Wechsel vom Einzel- zum Doppelreihen-Modus (nach HELLMUND 1988, HELLMUND & HELLMUND 1991). Zeichnung: W. HELLMUND.

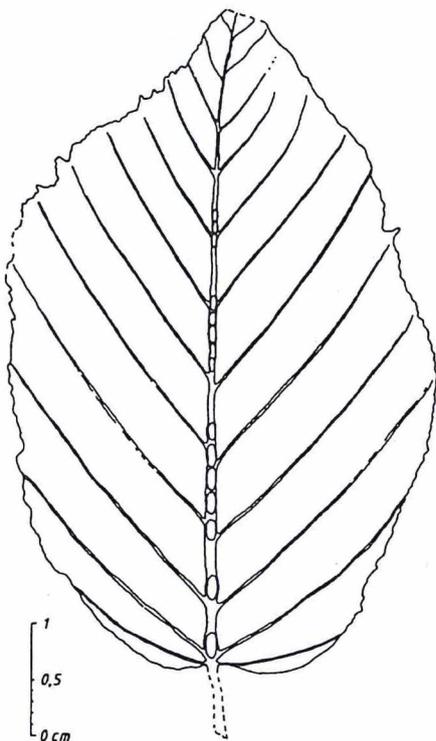


Abb. 13:
Fossiles Hainbuchenblatt, *Carpinus grandis* UNGER, aus dem Mitteloligozän von Seifhennersdorf (Freistaat Sachsen). Das Gelege gehört zum „Lestiden-Typ vom Einzelreihen-Modus“, d.h. die jeweiligen Eier sind entlang der Mittelrippe platziert worden (nach HELLMUND & HELLMUND 1996b). Zeichnung: M. HELLMUND.

seltener, z. B. bei Störungen durch anfliegende Konkurrenten, nur ein Ei oder manchmal auch keines deponiert. Im letzteren Fall bleibt die angelegte Loge leer (HELLMUND 1994: Abb. 27-29, Abb. 32-33 und diese Arbeit Abb. 7 u. 9). Letzteres sowie die dargestellten Übergänge vom Einzelreihen- zum Doppelreihen-Modus bei *Lestes sponsa* (Abb. 5 u. 6) haben uns bewogen, den alten Terminus der Eiloge in unseren Arbeiten beizubehalten und nicht der Definition einer „Eiloge“ nach DREYER (1978, 1986) als „Gelegeinheit aus den rechten und linken Paarlingen“ zu folgen.

Es wird zwar bei der oben erwähnten Prozedur die „energieaufwendige“ Bohrung in die Rinde jeweils nur einmal unternommen, der erreichte Status dann aber unter Einsparung weiteren, zusätzlichen Energieaufwandes genutzt, um rechts wie links mehrere Eilogen anzulegen.

Vergleichbare Gründe, d. h. um eine möglichst große Ökonomisierung zu erreichen, könnten auch bei

der Spezies aus Mücheln, Baufeld Neumark-Nord, eine Rolle bei der Eiablage gespielt haben. Denn hier wurden die Eier in mehr oder weniger parallelen Eilogen untergebracht.

Der vorliegende Gesamtbefund hat uns seinerzeit veranlasst, beim fossilen „Lestiden-Typ“ der Eiablage, einen „Lestiden-Typ vom Doppelreihen-Modus“ und einen „Lestiden-Typ vom Einzelreihen-Modus“ zu unterscheiden (HELLMUND & HELLMUND 1996b).

Die beiden Gelege aus dem Geiseltal lassen sich unzweifelhaft dem „Lestiden-Typ vom Doppelreihen-Modus“ zuordnen (Abb. 2 u. 3). Allerdings liegt in diesem Falle durch die vorherrschende Parallelstellung der Logenpaarlinge eine bislang nicht beobachtete Variante hinsichtlich der Winkelstellung zueinander vor. Was bei der einreihigen Eiablage der rezenten *Lestes sponsa* als gelegentliche Unregelmäßigkeit beobachtet wurde, scheint bei der Lestiden-Art aus dem Mitteleozän des Geiseltales sozusagen ritualisiert, d. h. zum üblichen Ablagemodus geworden zu sein.

5 Schlussfolgerungen

Es werden zwei voneinander unabhängige Reihen von jeweils paarig abgelegten Eilogen beschrieben, die reißverschlussartig übereinander angeordnet sind. Diese werden aufgrund rezenter Analogien sowohl wegen morphologischer als auch dimensioneller Übereinstimmungen Vertretern der Familie Lestidae (Zygoptera), d. h. dem „Lestiden-Typ vom Doppelreihen-Modus“ zugeordnet. Die Eilogen zeigen allesamt das Phänomen der „scheinbaren Doppelloge“, also einen bestimmten Erhaltungszustand, der durch das Abreißen von Epidermistteilen des Blattes vornehmlich beim Aufspalten von Handstücken entsteht (vgl. HELLMUND & HELLMUND 1996a).

Im Unterschied zu einem Angiospermenblatt aus der Grube Messel (unteres Mitteleozän = MP 11) mit mehr als 400 Eilogen, die von einem Vertreter der

Familie Coenagrionidae bzw. Platycnemidae produziert wurden, ist das Fundstück aus dem Geiseltal stratigraphisch etwa 2,5 Millionen Jahren jünger. Die Abschätzung der Altersdifferenz zwischen Messel und dem Geiseltal ergibt sich aus den Mammal Paleogene Zones (vgl. SCHMIDT-KITTLER 1987). Der Flözabschnitt, aus dem der Fund stammt, gehört aufgrund lithologischer Parallelisierung in das obere Mitteleozän (= MP 13). Eine palynologische Datierung zu deren Überprüfung steht noch aus.

Die Bedeutung des eher unscheinbaren Fundes liegt vor allem darin, dass diese Eigelege den einzigen Nachweis für die Präsenz der Ordnung Zygoptera im gesamten Geiseltal liefern und die Anwesenheit der Lestidae im unteren Mitteleozän wahrscheinlich machen.

Dank

Ein herzlicher Dank gilt Herrn Dr. P. TROPP (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Bitterfeld) für die Erlaubnis zur Befahrung des ehemaligen Tagebaues Mücheln, Baufeld Neumark-Nord und die Möglichkeit, am dortigen „Kohleschnitt 5“ wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen. Die Markscheiderei der LMBV in Bitterfeld stellte dankenswerterweise relevantes Kartenmaterial zur Lokalisierung des Profils G IV bereit.

Für die bewährte kollegiale Zusammenarbeit im Gelände während der Profilaufnahmen im Mai 2001 dankt der Erstautor allen daran Beteiligten, vor allem

Herrn PD Dr. V. WILDE (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main).

Herrn Dr. G. BECHLY (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart) sind wir für die Begutachtung der Arbeit dankbar verbunden.

Für die finanzielle Unterstützung der Druckkosten dieser Arbeit danken wir Herrn Dr. G. MILOJCIC und Herrn Dipl.-Volksw. M. MAASSEN, Deutscher Braunkohlen Industrie Verein Köln.

Frau E. SCHEINER (Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum, Halle) leistete in bewährter Weise photographische Arbeiten, wofür wir verbindlich danken.

Literatur

- DREYER, W. (1978): Etho-ökologische Untersuchungen an *Lestes viridis* (Zygoptera: Lestidae).- *Odonatologica*, **7** (3): 309-322; Bilthoven.
- DREYER, W. (1986): Die Libellen. Das umfassende Handbuch zur Biologie und Ökologie aller mitteleuropäischen Arten mit Bestimmungsschlüsseln für Imagines und Larven.- 219 S.; Hildesheim (Gerstenberg).
- HELLMUND, M. (1988): Porzellanite - eine neue fossilführende Kieselgesteinsmodifikation aus Rott im Siebengebirge.- *Decheniana*, **141**: 319-326, 2 Abb.; Bonn.
- HELLMUND, M. (2001): Magensteine von Crocodiliern in der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales des ehemaligen Tagebaues Mücheln-Westfeld (Geiseltal, Sachsen-Anhalt, Deutschland).- *Hallesches Jahrb. Geowiss., Reihe B, Beiheft 13*: 77-99, 7 Taf.; Halle (Saale).
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1991): Eiablageverhalten fossiler Kleinlibellen (Odonata, Zygoptera) aus dem Oberoligozän von Rott im Siebengebirge.- *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, **177**, 17 S., 12 Abb.; Stuttgart.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1996a): Zum Fortpflanzungsmodus fossiler Kleinlibellen (Insecta, Odonata, Zygoptera).- *Paläont. Z.*, **70** (1/2): 153-170, 22 Abb.; Stuttgart.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1996b): Zur endophytischen Eiablage fossiler Kleinlibellen (Insecta, Odonata, Zygoptera), mit Beschreibung eines neuen Gelegetyps.- *Mitt. Bayerischen Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **36**: 107-115, 8 Abb.; München.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (1998): Eilogen von Zygopteren (Insecta, Odonata, Coenagrionidae) in unteroligozänen Maarsedimenten von Hammerunterwiesenthal (Freistaat Sachsen).- *Abh. Staatl. Mus. Mineral. u. Geol. Dresden*, **43/44**: 281-292, 5 Abb., 2 Taf.; Dresden.
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (2002): Eigelege fossiler Kleinlibellen (Zygoptera) auf Dikotylenblättern aus dem Mittelmiozän von Salzhausen (Vogelsberg, Hessen, Deutschland).- *Odonatologica*, **31** (3): 253-272, 24 Abb.; Bilthoven.
- HELLMUND, M. & WILDE, V. [eds.] (2001): Das Geiseltal-Projekt 2000 – erste wissenschaftliche Ergebnisse.- *Hallesches Jahrb. Geowiss., Reihe B, Beiheft 13*, 99 S.; Halle (Saale).
- HELLMUND, W. (1994): Unsere Libellen – Versuch einer Bestandsaufnahme. III. Teil: Unsere Teichjungfern.- *Troisdorfer Jahreshefte*, **XXIV**: 22-30, 33 Abb.; Troisdorf (Broermann-Druck).
- SCHMIDT-KITTLER, N. [ed.] (1987): International Symposium on Mammalian Biostratigraphy and Paleocology of the European Paleogene - Mainz, February 18th - 21st 1987.- *Münchner Geowiss. Abh. (A)*, **10**, 312 S.; München.
- SCHIEMENZ, H. (1957): Die Libellen unserer Heimat.- 154 S., 30 Taf.; Stuttgart (Franckh).
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien.- *Int. Rev. Hydrobiol. u. Hydrograph.*, **6**: 155-422, 16 Abb.; Leipzig.

Anschriften der Autoren:

Dr. Meinolf Hellmund
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum
 Domstr. 5
 D-06108 Halle (Saale)
 Bundesrepublik Deutschland
 e-mail: hellmund@geologie.uni-halle.de

Studiendirektor i. R. Winfried Hellmund
 von - Loe - Str. 31
 D-53840 Troisdorf
 Bundesrepublik Deutschland

