

# Zwei neue Insektenreste (Megasecoptera, Odonoptera) aus dem Westfalium D (Oberkarbon) des Piesberges bei Osnabrück, Deutschland

WOLFGANG ZESSIN, Jasnitz

**Kurzfassung:** Zwei neue fossile Insektenreste, einer zu den Megasecoptera: Brodiidae, der andere zu den Odonoptera: Meganeuridae: Piesbergtupinae n. subfam. aus Schichten des Westfalium D (Ober-Karbon) vom Piesberg nördlich Osnabrück werden beschrieben. *Pyebrodia janseni* n. sp. ähnelt der von Brauckmann & Herd, 2002 errichteten Art *Pyebrodia martinsnetoi*, unterscheidet sich aber von dieser durch die Größe, das Verhältnis von Metathorakalflügelänge zu –breite und durch die unterschiedliche Pigmentierung. *Piesbergtupus hielscheri* n. gen. et sp. gehört einer neuen Unterfamilie Piesbergtupinae n. subfam. an. Für *Stephanotypus schneideri* Zessin, 1983 (Odonoptera) wird die neue Unterfamilie Stephanotypinae n. subfam. errichtet.

Schlüsselworte: Fossile Insekten, Megasecoptera, Brodiidae, Odonoptera, Meganeuridae, Stephanotypinae n. subfam., Piesbergtupinae n. subfam., Westfalium, Piesberg, Osnabrück, Deutschland,

**Abstract:** Two new fossil insects, one belongs to the Megasecoptera: Brodiidae, *Pyobrodia janseni* n. sp., the other to the Odonoptera: Meganeuridae, Piesbergtupinae n. subfam., *Piesbergtupus hielscheri* n. gen. et sp. from Westphalian D (Upper carboniferous) beds of the Piesberg quarry in the north of Osnabrück (Lower Saxony, Germany) are described. For *Stephanotypus schneideri* Zessin, 1983 (Odonoptera, Meganisoptera) a new subfamily Stephanotypinae n. subfam. is erected.

Keywords: Fossil insects, Megasecoptera, Brodiidae, Odonoptera, Meganeuridae, Stephanotypinae n. subfam., Piesbergtupinae n. subfam., Westfalium, Piesberg, Osnabrueck, Germany

## Einleitung

Die Suche nach fossilen Insekten (ZESSIN, 1990), insbesondere solchen aus dem Paläozoikum gestaltet sich immer noch, fast sollte man meinen zunehmend, schwierig. Die Zahl der Halden mit karbonischem und permischem Material hat sich in den letzten 30 Jahren in Mitteleuropa und Nordamerika verringert. Nicht wenige der früheren Aufschlüsse sind still gelegt, Halden zum Verfüllen von Straßen und anderen Bauten abgefahren worden. Lediglich der in Deutschland großen Zahl von Amateurpaläontologen ist es zu verdanken, dass so viel neues Material in die Hände von Wissenschaftlern gelangte. Grabungen von Museen oder Universitäten, wie die über Jahre von der Universität Münster in Hagen-Vorhalle, gehören zu den seltenen Ausnahmen und eine Verbesserung ist angesichts geringer finanzieller Mittel für diese Art von Kultur und Wissenschaft nicht in Sicht.

Der Aufschluss im Piesberg bei Osnabrück hat erste Insekten bereits vor über hundert Jahren geliefert (BRAUCKMANN & HERD, 2002). In den Schichten des oberen Westfalium kommen sie zusammen mit Pflanzen vor. Dort sind sie aber extrem selten. Ein guter Sammler, der am Piesberg seit über 30 Jahren Karbonpflanzen gesammelt hat und eine ungewöhnlich große und reichhaltige Sammlung besitzt, erzählte mir, dass er noch nie einen Insektenflügel gefunden hat. Meine eigene Erfahrung an der oberkarbonischen Steinkohlenhalde Plötz bei Halle besagt, wenn man gut eingesehen ist, die Flügel kennt und noch keine Brille braucht, findet man im Durchschnitt vier Schabenflügel an einem Tag. Ich hatte aber auch Tage ohne einen einzigen Flügelrest.

Libellen (im weiten Sinne) gehören zu den absoluten Raritäten unter den paläozoischen Insektenfunden und sind immer sensationelle Funde. Unter den Hunderten

von Schabenflügeln (Blattodea) aus den die Steinkohle begleitenden Tonschiefern des Halleschen Raum wurde nur ein Libellenflügel gefunden (ZESSIN, 1983; 2004). Auch vom Piesberg ist der hier vorgestellte Libellenflügelrest erst das zweite Exemplar nach *Erasipterella piesbergensis*, einer zur Familie der Erasipteridae gehörenden Art (BRAUCKMANN, 1983). Einen Schichtenschnitt mit den bezeichneten insektenführenden Bänkchen haben BRAUCKMANN & HERD (2002) angegeben, auf den sich hier bezogen werden soll.

Die beiden hier vorgestellten Insektenreste bekam ich von den Sammlern **Leo Jansen**, Heinzberg-Unterbruch und **Harald Hielscher**, Siek.

## Material, Methode und Terminologie

Die vorgestellten Stücke befinden sich in den Privatsammlungen von Herrn **Leo Jansen**, Heinzberg und Herrn **Harald Hielscher**, Siek.

Später sollen sie einer öffentlich zugänglichen Sammlung zugeführt werden.

Die Exemplare wurden fotografiert und vom Foto gezeichnet, wobei die feinen Äderchen unter dem Mikroskop identifiziert wurden.

Die Bezeichnung der Längsadern fußt auf der Terminologie von REDTENBACHER (1886) wurde jedoch nach KUKALOVA-PECK (1983) modifiziert.

Nachfolgende Termini werden bei den Zeichnungen verwendet:

C<sup>+</sup> = Costa; ScP<sup>+</sup> = Subcosta posterior; RA<sup>+</sup> = Radium anterior; RP<sup>+</sup> = Radius posterior; MA<sup>+</sup> = Media anterior; MP<sup>+</sup> = Media posterior; CuA<sup>+</sup> = Cubitus anterior; CuP<sup>+</sup> = Cubitus posterior; AA<sup>+</sup> = Analis anterior; AP<sup>+</sup> = Analis posterior.

Für die Felder zwischen den Längsadern im Flügel werden die Bezeichnungen nach ZESSIN (1987) verwendet (Abb. 1).

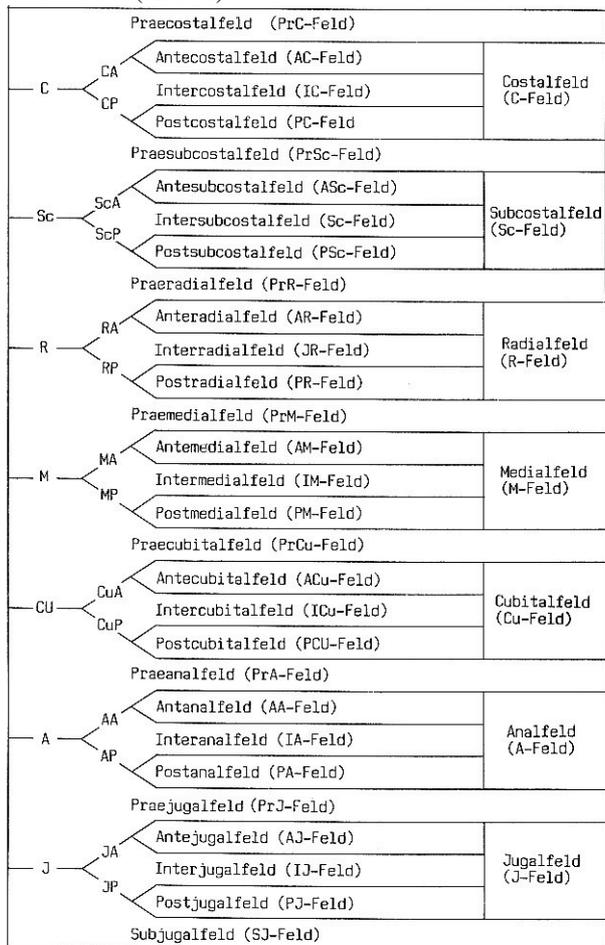


Abb. 1: Flügelfelderterminologie: Felder zwischen den Längsadern im Flügel nach ZESSIN (1987)

Bezüglich der Bezeichnung der Flügel folge ich BRAUCKMANN & HERD (2002), die die als Vorderflügel bei den rezenten Insekten benannten Flügel als Mesothorakflügel, die Hinterflügel als Metathorakflügel bezeichnen, weil bei einigen der paläozoischen Insekten prothorakale Flügel nachgewiesen werden konnten (BECHLY, G., BRAUCKMANN, C., ZESSIN, W. & E. GRÖNING, 2001).

## Systematik und Beschreibung

### 1 Palaeoptera Martynov, 1923

#### 1.1 Megaseoptera Brongniart, 1885

##### 1.1.1 Brodiidae Handlirsch, 1906

###### 1.1.1.1 *Pyebrodia* Brauckmann & Herd, 2002

Die bei BRAUCKMANN & HERD (2002) gegebene Gattungsdiagnose kann nun erweitert und außerdem noch um die Kenntnis der Mesothorakflügel erweitert werden, die bisher für die Brodiidae nicht bekannt waren.

**Diagnose** (erweitert; Brauckmann & Herd, 2002): Eine Gattung der Brodiidae mit folgender kennzeichnender Merkmalskombination:

Flügel mittelmäßig groß; mit maximaler Breite der Mesothorakflügel in Flügelmitte, der Metathorakflügel etwa bei einem Drittel der Flügellänge in der basalen Flügelhälfte gelegen; Apex rund (Mesothorakflügel) bis spitzoval (Metathorakflügel) und asymmetrisch beim Metathorakflügel nach hinten verschoben; Hinterrand in Apexnähe der Metathorakflügel mit markanter konkaver Biegung (Autapomorphie); ScP lang, bis zur Flügelpapille, eng an C<sup>+</sup> orientiert; R- und M-Auftrennung auf etwa gleicher Höhe am Ende der basalen Flügelhälfte und distal zur Cu-Aufspaltung; RA<sup>+</sup>, MA<sup>+</sup> und CuA<sup>+</sup> ungegabelt; MA<sup>+</sup> sich nicht RP<sup>-</sup> annähernd; alle 4-5 Seitenäste von RP<sup>-</sup> im Meso- und Metathorakflügel sowie die beiden von MP<sup>-</sup> im Metathorakflügel unverzweigt, im Mesothorakflügel bildet der hintere Ast von MP<sup>-</sup> eine Gabel aus; alle zum Hinterrand parallel ausgerichtet, lediglich durch sich leicht spreizende MP<sup>-</sup>-Äste unterbrochen; Anzahl von kurzen geraden Queradern gering bis mäßig; ohne Archaedictyon; dunkle Bändermuster auf beiden Flügelpaaren in Apexnähe sichelförmig; keine Prothorakflügel.

### Beziehungen:

Siehe BRAUCKMANN & HERD, 2002

Erstmals liegen für die Familie Brodiidae Meso- und Metathorakflügel im Zusammenhang vor. Somit sind die bisher gefundenen Flügel eindeutig als Meso- bzw. Metathorakflügel zu identifizieren. Brauckmann & Herd (2002) hatten mit ihrer Vermutung recht, dass es sich beim Holotypus-Exemplar von *Pyebrodia martinsnetoi* wie bei den beiden Paratypen dieser Art um Metathorakflügel handelt.

#### 1.1.1.1.1 *Pyebrodia janseni* n. sp.

Abb. 2, 3 und Zeichnung Abb. 4

### Derivatio nominis:

Zu Ehren von Herrn Leo Jansen, Heinzberg-Unterbruch, dem Finder des schönen Stückes.

### Holotypus:

Das auf Abb. 2 und 3 dargestellte Exemplar (Druck und Gegendruck), in der Privatsammlung von Herrn Leo Jansen, soll später einer öffentlichen Sammlung zugeführt werden.

### Locus typicus:

Steinbruch im Piesberg nördlich Osnabrück, Niedersachsen, Deutschland.

### Stratum typicum:

Hangendes von Flöz Dreibänke, Westfalium D (Ober-Karbon).



Abb. 2: *Pyebrodia janseni* n. sp. Holotypus (Druck)



Abb. 3: *Pyebrodia janseni* n. sp. Holotypus (Gegendruck)  
Bildausschnittlänge: 37 x 32 mm

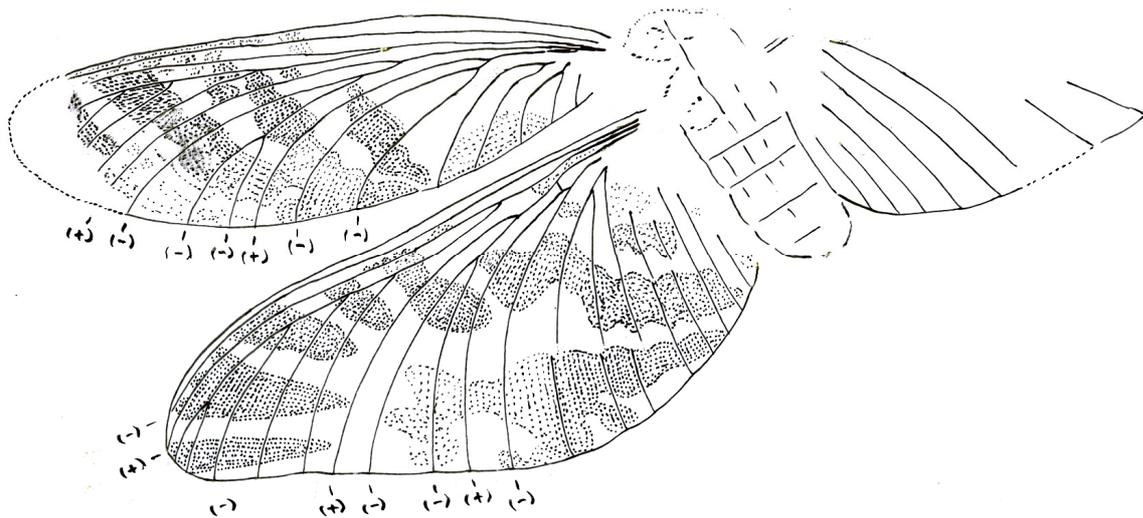


Abb. 4: *Pyobrodia janseni* n. sp.

**Diagnose:**

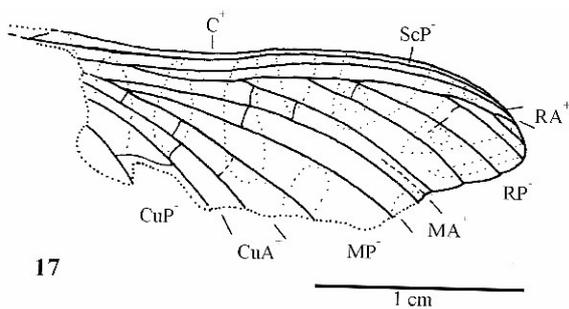
Siehe Gattung. Unterscheidet sich von der Art *Pyobrodia martinsnetoi* Brauckmann & Herd, 2002 durch folgende Merkmale:

Die neue Art zeigt wesentlich mehr Queradern im allein vergleichbaren Hinterflügel. Die Einbuchtung im Metathorakflügel, am Holotypus von *Pyobrodia martinsnetoi* gut zu erkennen, ist bei der neuen Art weniger stark ausgeprägt. Die Größe differiert, Metathorakflügel bei *Pyobrodia martinsnetoi* geschätzt (nach Kenntnis des vollständigen Metathorakflügels der neuen Art) 32 mm (25 mm erhalten, vergleichsweise bei der neuen Art ist dieser Bereich nur 21 mm lang); Zahl der RP-Äste, bei *P. martinsnetoi* fünf bzw. sechs, bei der neuen Art ebenfalls fünf. Die Flügelzeichnungsmuster sind zwar ähnlich, aber unterschiedlich, vergleiche dazu Abb. 2-4 und 5 (gleich Abb. 17 bei BRAUCKMANN & HERD, 2002).

**Beschreibung:**

Mesothorakflügel: Mäßig schlanker Flügel; die erhaltene Länge beträgt 25 mm, was auf eine Gesamtlänge des Flügels von 28 mm schließen lässt. Er ist maximal 9,3 mm breit. Verhältnis Länge : Breite = 3:1; Vorderrand relativ gerade mit schwacher konkaver Biegung etwas distal der Flügelmitte. Apex mutmaßlich gerundet.

ScP<sup>-</sup> reicht bis zur Apex und schließt sich im distalen Flügelteil eng an den Flügelrand (C) an. RA<sup>+</sup> unverzweigt, schließt sich distal eng an ScP<sup>-</sup> an, zu dieser Ader nahezu parallel verlaufend. Gabelung von R bei etwa einem Drittel der Flügellänge im basalen Flügelteil. RP mit vier Zweigen, die nach der Abzweigung fast parallel verlaufen. RP<sub>4</sub> endet auf dem Hinterrand des Flügels bei etwa 7/8 der Flügellänge. MA<sup>+</sup> unverzweigt; M-Gabelung etwas basal der R-Gabelung gelegen; Gabel von MP<sub>2</sub> reicht bis knapp zur Flügelmitte. CuA<sup>+</sup> unverzweigt, endigt distal der Flügelmitte. CuP bildet lange Gabel aus, wobei der Beginn von CuP<sub>2</sub> den Charakter einer schrägen Querader annimmt. Anal- und Jugaladern mit Gabelungen. Queradern relativ dicht, bilden quadratische bis rechteckige Felder, archaedictyonartig. Drei bis vier streifenförmige Pigmentierungen in Bändern von vorn nach schräg hinten verlaufend.



17

A

Abb. 5: *Pyobrodia martinsnetoi* BRAUCKMANN & HERD, 2002 (nach BRAUCKMANN & HERD, 2002)

**Erhaltung:**

Es liegt ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor, von dem die beiden rechten Flügel nahezu vollständig, Teile des Körpers (Abdomen), Beinfragmente und fragmentarisch auch der linke Metathorakflügel erhalten sind. Die Pigmentierung der Flügel ist gut erhalten, feinste Details im Geäder sichtbar. Zum Glück konnte auch der Gegendruck geborgen werden.

Metathorakflügel: Relativ breiter fast vollständiger rechter Flügel von 27 mm Länge und 14 mm Breite und ein fragmentarischer linker Flügel, von dem lediglich Teile des Anal- und Jugalfeldes erhalten sind. Verhältnis Länge : Breite = 2:1

Vorderrand relativ gerade mit schwacher konkaver Biegung in Flügelmitte. Apex spitzoval und deutlich asymmetrisch nach hinten verschoben.

ScP<sup>-</sup> reicht bis zur Apex und schließt sich im distalen Flügelteil eng an den Flügelrand (C) an. RA<sup>+</sup> unverzweigt, schließt sich distal eng an ScP<sup>-</sup> an, zu dieser Ader nahezu parallel verlaufend. Gabelung von R bei etwa einem Drittel der Flügellänge im basalen Flügelteil. RP mit fünf Zweigen, die nach der Abzweigung fast parallel verlaufen. RP<sub>5</sub> endet auf dem

Hinterrand des Flügels bei etwa 4/5 der Flügellänge. MA+ unverzweigt; M-Gabelung nahezu auf gleicher Höhe wie R-Gabelung gelegen; Gabel von MP<sub>2</sub> reicht bis nahe an den Vorderrand des Flügels (etwa 1/4 der Flügelbreite). CuA+ unverzweigt, endigt etwas distal der Flügelmitte. CuP' bildet drei Zweige aus. Anal- und Jugaladern, soweit erkennbar mit Gabelungen. Viele feine Queradern, die sich auch verzweigen, relativ dicht, archaedictyonartig.

Fünf sichel- und streifenförmige Pigmentierungen in Bändern an der Flügelspitze und auf dem Vorderrand beginnend und etwas über RP 4 reichend, weitere Bänder basal davon parallel zum Hinterrand verlaufend (siehe Abb. 4).

Thorax: Fragmentarisch sind auch einige Bereiche des Meso- und Metathorax erhalten.

Abdomen: Von diesem Körperteil sind einige der Segmente auszumachen. Die Abdomenbreite beträgt 3 mm. Insgesamt sind 9 mm erhalten.

## 1.2 Odonatoptera Martynov, 1932

### 1.2.2 Meganeuridae Handlirsch, 1906

#### 1.2.2.1 Stephanotypinae n. subfam.

Für *Stephanotypus schneideri* Zessin, 1983 (Abb. 7) wird eine neue Unterfamilie errichtet.

**Diagnose:** Diagnose der Gattung, siehe Zessin (1983). Die neue Familie unterscheidet sich von den Meganeurinae und Tupinae insbesondere durch die Feinzelligkeit und durch das anders gebaute Analfeld. Während bei den Erasipteridae und anderen Meganeuridae (einschließlich der „Namurotypinae“ = Namurotypidae Bechly) der vordere Analast (AA) nahezu parallel zu CuP verläuft, ist dieser Ast scheinbar weit nach proximal verschoben bzw. in zelliges Netzwerk aufgelöst. (Siehe Abb. 7). Die Zweige verlaufen scheinbar von CuP bzw. vom Stamm von Cu aus etwa parallel zum Hinterrand des Flügels. Diese Umstrukturierung des Analfeldes ist sehr auffällig und deutet eventuell darauf hin, dass es sich bei dem Holotypus von *Stephanotypus schneideri* nicht wie ursprünglich vermutet um einen Mesothorakal- sondern um einen Metathorakalflügel handeln könnte.

Der typische Geäderplan der Mesothorakalflügel bei Meganeuriden wird mit der Geäderbenennung auf Abb. 6 gezeigt.

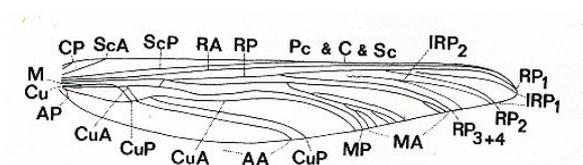


Abb. 6: Geäderverlauf und -bezeichnung des Mesothorakalflügels einer typischen Meganeuride

#### 1.2.2.2 Piesbergtupinae n. subfam.

Typusgattung: *Piesbergtupus* n. gen.

Die neue Unterfamilie der Meganeuridae unterscheidet sich von den bekannten Unterfamilien der Meganeuridae und Familien der Meganisoptera durch den Bau des Anal- und Praeanalfeldes. Während bei den anderen Meganeuridae AA nahezu parallel zu CuP verläuft und Zweige von AA zum Flügelhinterrand verlaufen, verläuft AA hier nur bis etwa der Hälfte der Länge von CuP und CuP sendet Zweige zum Flügelhinterrand, ähnlich wie es weiter abgeleitet bei *Stephanotypus* (Stephanotypinae) erscheint.

##### 1.2.2.2.1 Piesbergtupus n. gen.

**Typusart** (und bisher einzige bekannte Art): *Piesbergtupus hielscheri* n. sp.

**Derivatio nominis:** Nach der Typuslokalität Piesberg bei Osnabrück und Tupus, einer der Gattungen der Meganeuridae gebildet.

**Verbreitung:** Westfalium D, (Oberkarbon), Europa

**Diagnose:** Eine Gattung der Meganeuridae mit folgender Merkmalskombination:

ScP<sup>-</sup> lang, nähert sich distal dem Flügelvorderrand immer mehr an. Größte Breite des Subcostalfeldes etwa auf Höhe der Gabelung von R-M. Flügelzellen breit rechteckig. RA<sup>+</sup> trennt sich vom M-Stamm nahe der Flügelbasis, nur wenig distal, RP trennt sich von MA<sup>+</sup> etwas weiter distal der CuA<sup>+</sup> - CuP Gabel. M-Cu-Stämme verlaufen nur kurz getrennt voneinander. Drei schräg liegende „Queradern“ proximal der Cu-Gabel. Inter- und Antecubitalfeld proximal einzellig mit sieben Zellen, dann ziehen Zweige zum Hinterrand des Flügels; CuP' sendet ebenfalls bereits weit proximal Zweige gegen den Hinterrand und verläuft zu ihm nahezu parallel; AA<sup>+</sup> verkürzt, AP nicht ausgebildet. Kein Archaedictyon.

Gesamtzellenzahl (geschätzt): etwas weniger als 500

#### Beziehungen:

Vom Piesberg bei Osnabrück ist bisher ein Libellenrest bekannt geworden, den BRAUCKMANN (1983) als *Erasipterella piesbergensis* beschrieb. Die Flügellänge beträgt etwa 35 mm. Dieser Fund wurde auch insbesondere wegen des vorhandenen Archaedictyons zu der möglicherweise paraphyletischen Familie Erasipteridae Carpenter, 1939 gestellt. *Piesbergtupus hielscheri* ist etwa dreimal so groß gewesen.

Die neue Gattung unterscheidet sich in einer Reihe von Merkmalen von den anderen der Familie.

(Siehe hier die gegenüberstellende Auflistung der Merkmale der Gattungen der Meganeuridae bei BRAUCKMANN & ZESSIN, 1989)

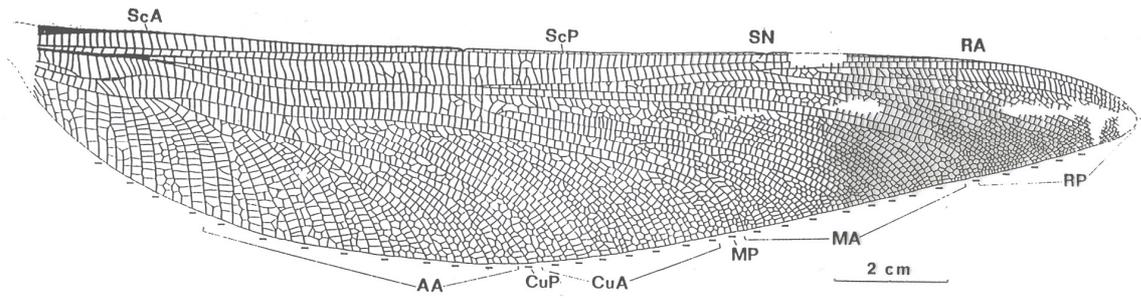


Abb. 7: *Stephanotypus schneideri* Zessin, 1983, rechter Metathorakflügel (?), Stephanium C, Plötz b. Halle, Deutschland



Abb. 8: Holotypus von *Piesbergtypus hielscheri* n. gen. et sp., Druck, Westfal, Piesberg b. Osnabrück, Deutschland



Abb. 9: Holotypus von *Piesbergtypus hielscheri* n. gen. et sp., Gegendruck

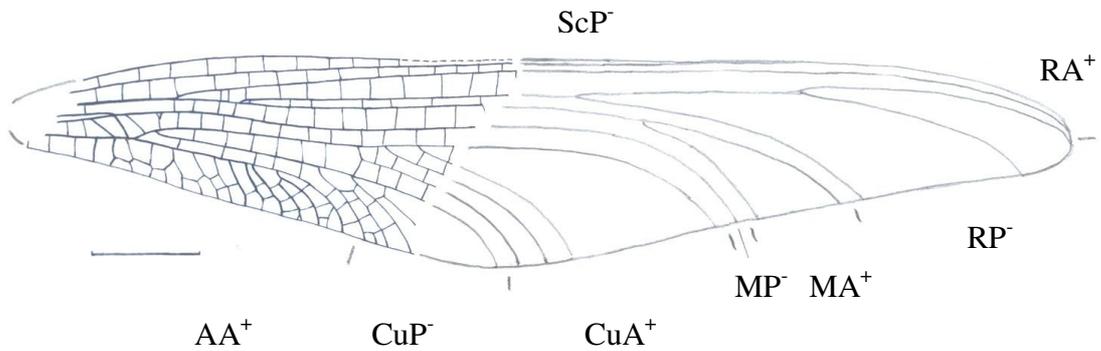


Abb. 10: Zeichnung vom Holotypus von *Piesbergtypus hielscheri* n. gen. et sp., Maßstab: 1 cm

### 1.2.2.2.1.1 *Piesbergtypus hielscheri n.sp.*

#### **Derivatio nominis:**

Zu Ehren von Herrn Harald Hielscher, Siek, dem Finder des schönen Stückes.

#### **Holotypus:**

Original zu Abb. 8-10, unter der Nummer Piesberg 9-00 in der Sammlung von Herrn Harald Hielscher, Siek, später in einem öffentlichen Museum (Münster oder Osnabrück)

#### **Locus typicus:**

Steinbruch im Piesberg nördlich Osnabrück, Niedersachsen, Deutschland.

#### **Stratum typicum:**

Hangendes von Flöz Dreibänke, Westfalium D (Ober-Karbon).

#### **Diagnose:**

Siehe Gattung.

#### **Erhaltung:**

Es liegt ein sehr gut erhaltenes Fragment eines linken Mesothorakflügels vor, von dem die Flügelbasis bis knapp zur Hälfte des vollständigen Flügels erhalten sind. Zum Glück konnte auch der Gegendruck geborgen werden.

#### **Beschreibung:**

Mesothorakflügel: Schlanker Flügel; die erhaltene Länge beträgt 45 mm, was auf eine Gesamtlänge des Flügels von ca. 100 mm schließen lässt. Das Fragment ist maximal 18 mm breit. Verhältnis Länge : Breite des vollständigen Flügels (geschätzt) = 5,2:1; Vorderrand relativ gerade mit schwacher konvexer Biegung etwas distal der Flügelbasis. Apex mutmaßlich spitzgerundet.

ScP<sup>-</sup> schließt sich im basalen Flügelteil eng an den Flügelrand (C) an. Größte Breite des Subcostalfeldes bereits um Bereich der R-Gabel; zwölf Flügelzellen erhalten, deren Form breit rechteckig ist; RA<sup>+</sup> unverzweigt, schließt sich distal eng an ScP<sup>-</sup> an, zu dieser Ader nahezu parallel verlaufend. Gabelung von R bei etwa einem Siebentel der Flügellänge im basalen Flügelteil. RP<sup>-</sup> trennt sich von MA<sup>+</sup> nur wenig distal der R-Gabel; MP<sup>-</sup> entspringt dem M-Cu-Stämmen, die basal nur relativ kurze Strecke getrennt sind; CuA<sup>+</sup> sendet mehrere Zweige gegen den Flügelhinterrand, von denen die drei basalen erhalten sind, endigt distal jenseits der Flügelmitte bei etwa 2/3 Flügellänge. CuA<sup>+</sup> und CuP<sup>-</sup> bildet lange Gabel aus, wobei der Beginn dieser Gabelung wenig proximal der R-Gabelung zu finden ist. Eine dem Charakter nach schräge Querader nimmt der Stamm von Cu an. AA<sup>+</sup> bildet mit Cu nur eine kurze Gabel aus, bevor sich der vordere Ast in CuA<sup>+</sup> und CuP<sup>-</sup> teilt. Queradern relativ weit, langgestreckte Rechtecke bildend. Analfeld schmal, deutlich einen Mesothorakflügel anzeigend; AA<sup>+</sup> endet kurz nach der Hälfte der Länge von CuP<sup>-</sup>, der einige Zweige zum Hinterrand aussendet. Kein Archaeoictyon.

Zellenzahl im erhaltenen Teil des Mesothorakflügels ca. 150, was auf eine Gesamtzahl von etwa 500 Flügelzellen schließen lässt.

#### **Schlussbetrachtungen**

Die Fundstelle am Piesberg bei Osnabrück hat insbesondere in den letzten Jahren eine Reihe sehr interessanter Funde geliefert, was auf wenige, „eingesehene“ Sammler zurück zu führen ist. Wer solche Insektenflügel nicht kennt, übersieht sie leicht. Es gibt einen Sammler, der in dreißig Jahren Sammeltätigkeit am Piesberg eine große Zahl bedeutender Pflanzenfossilien gefunden hat, jedoch keinen einzigen Insektenflügel. So ist damit zu rechnen, dass auch künftig noch Überraschungen mit fossilen Insekten vom Piesberg nicht ausbleiben werden. Die wissenschaftliche Arbeit mit fossilen Insekten hat insbesondere in den von mir übersehenen Zeitraum einen gewaltigen Aufschwung genommen. Einige große Arbeiten der letzten Zeit versuchen das Material in den großen Zusammenhang der Insektenevolution zu stellen (HENNIG, 1969), andere widmen sich Detailuntersuchungen an bereits bekanntem Material und fördern neue Erkenntnisse zu Tage (BECHLY, BRAUCKMANN, ZESSIN, & GRÖNING, 2001; ). Gerade die bei der für Insekten einzigartige Art der Kopulation der Libellen (Diskussion darüber u.a. bei BRINCK (1962), CARLE (1982), FRASER (1939), KUKALOVA-PECK (1991); MOORE (1960), NIELSEN (1957), SNODGRASS (1957) und WHITING (1996) hat durch neuere Befunde und Untersuchungen neue Deutungen ermöglicht (ZESSIN, 1989, 1993, 1995 und 2005b). Auch das Flugvermögen der Riesenflügligen Urllibellen war mehrfach Gegenstand von eingehenden Untersuchungen (BRAUCKMANN & ZESSIN, 1989; WOOTTON, KUKALOVA-PECK, NEWMAN & MUZON, 1998; WOOTTON, KUKALOVA-PECK, 2000; BECKEMEYER, 2005a, b).

Eine Nachuntersuchung des französischen Meganeuriden-Material wäre dringend erforderlich. In Nordamerika arbeitet Roy J. Beckemeyer mit den Libellenfunden aus dem Perm von Kansas und Oklahoma. Er konnte auch den ersten mutmaßlichen Ovipositor einer Meganeuride aus nordamerikanischem Material finden (ZESSIN, 2005b). Offensichtlich kam es im Oberen Karbon und Perm zu einer großen Formenvielfalt bei den Riesenflügligen Urllibellen (Meganisoptera), von der wir bisher nur einen kleinen Teil kennen. Aus dem Namurium von Hagen-Vorhalle, bestens dokumentiert in vielen Arbeiten (u.a. BRAUCKMANN, 1991, BRAUCKMANN, KOCH, & KEMPER, 1985; BRAUCKMANN & ZESSIN, 1989; ZESSIN, 2005c) sind bisher drei Libellenarten mit zum Teil sensationellen Befunden (männlicher Genitalapparat, Ovipositor, Prothorakflügel etc.) beschrieben worden (*Namurotypus sippeli* Brauckmann & Zessin, 1989; *Erasipteroides valentini* (Brauckmann, 1985) und *Zessinella siope* Brauckmann, 1988). Eine kürzlich im Insektenmaterial entdeckte vierte Libellen-Art, die bisher kleinste, soll ebenfalls demnächst publiziert werden. Mir liegen noch einige weitere Flügelfragmente aus dem Karbon und Perm von Europa und Nordamerika vor, die zusätzliches Licht

auf die Evolution der Urlibellen werfen werden und die demnächst ebenfalls publiziert werden sollen. Phylogenetische Untersuchungen über Libellen wurden ebenfalls verstärkt, insbesondere durch **BECHLY** (1999), angestellt. So dürfen wir mit Berechtigung hoffen, dass die neuen Befunde zu neuen und auch überraschenden Resultaten und Schlussfolgerungen führen werden.

## Literatur

- BECHLY, G.** (1999): Phylogeny and systematics of fossil dragonflies (Insecta: Odonoptera) with special reference to some Mesozoic outcrops. Dissertation. Tübingen: Eberhard-Karls-Universität, 755 pp.
- BECHLY, G., BRAUCKMANN, C., ZESSIN, W. & E. GRÖNING** (2001): New results concerning the morphology of the most ancient dragonflies (Insecta: Odonoptera) from the Namurian of Hagen-Vorhalle (Germany).- *Journal zool. Syst. Evol. Res.* 39: 209-226.
- BECKEMEYER, R. J.** (2005a): Three-dimensional geometry of the wing of *Megatypus schucherti* Tillyard (Odonoptera: Meganeuridae).- Abstracts of Papers, 3<sup>RD</sup> International Congress of Palaeoentomology: 14, Pretoria, South Afrika.
- BECKEMEYER, R. J.** (2005b): The Lower Permian fossil-insect beds of Kansas and Oklahoma, USA.- Abstracts of Papers, 3<sup>RD</sup> International Congress of Palaeoentomology: 14, Pretoria, South Afrika.
- BRAUCKMANN, C.** (1983): Ein Insektenrest (Odonata, Meganisoptera) aus dem Ober-Karbon des Piesberges bei Osnabrück.- *Osnabrücker naturwissenschaftliche Mitteilungen* 10: 7-14.
- BRAUCKMANN, C.** (1991): Arachniden und Insekten aus dem Namurium von Hagen-Vorhalle (Ober-Karbon; West-Deutschland). *Veröffentl. Fuhlrott-Museum* 1, 1-275.
- BRAUCKMANN, C. & W. ZESSIN** (1989): Neue Meganeuridae aus dem Namurium von Hagen-Vorhalle (BRD) und die Phylogenie der Meganisoptera (Insecta, Odonata). *Deut. Ent. Zeit. (NF)* 36, 177±215.
- BRAUCKMANN, C. & K. J. HERD** (2000): Eine weitere neue Breyeriiden-Art (Insecta: Paläodictyoptera) aus dem Ober-Karbon von Osnabrück (Deutschland).- *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 2000 (6): 333-344.
- BRAUCKMANN, C. & K. J. HERD** (2002): Insekten-Funde aus dem Westfalium D (Ober-Karbon) des Piesberges bei Osnabrück (Deutschland).- *Osnabrücker naturwissenschaftliche Mitteilungen* 28: 27-69.
- BRAUCKMANN, C.; KOCH, L. & M. KEMPER** (1985): Spinnentiere (Arachnida) und Insekten aus den Vorhalle-Schichten (Namurium B; Ober-Karbon) von Hagen-Vorhalle (West-Deutschland). *Geol. Paläont. Westfalen* 3, 1±131.
- BRINCK, P.** (1962): Die Entwicklung der Spermaübertragung der Odonaten. In: *Proc. XIth Int. Congr. Ent., Vienna, Vol. 1.* pp. 715±718.
- CARLE, F. L.** (1982): Evolution of the odonate copulatory process.- *Odonatologica* 11, 271-286.
- FRASER, F. C.** (1939): The evolution of the copulatory process in the order Odonata. *Proc. Royal Ent. Soc. Lond. (A)* 14, 125±129.
- HENNIG, W.** (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. Frankfurt a. M.: Kramer.
- KUKALOVA-PECK, J.** (1991): Chapter 6: Fossil history and the evolution of hexapod structures. In: Naumann, I. D. (ed.), *The Insects of Australia, a Textbook for Students and Research Workers, 2<sup>nd</sup> edn., Vol. 1.* Melbourne: Melbourne University Press: 141-179.
- KUKALOVA-PECK, J.** (1997): Chapter 19: Arthropod phylogeny and 'basal' morphological structures. In: Fortey, R. A.; Thomas, R. H. (eds), *Arthropod Relationships.* London: Chapman & Hall: 249-268.
- MOORE, N. W.** (1960): [Diskussion über Kopulation bei Libellen]. In: CORBET, P. S.; LONGFIELD, C.; MOORE, N. W. (eds), *Dragonflies.* London: Collins: 158-161.
- NIELSEN, A.** (1957): On the evolution of the genitalia in male insects.- *Entomol. Med.* 28, 27±57.
- REDTENBACHER, J.** (1886): Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insecten.- *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 1, 153-232, Wien.
- RIEK, E. F.; KUKALOVA-PECK, J.** (1984): A new interpretation of dragonfly wing venation based upon early Carboniferous fossils from Argentina (Insecta: Odonatoidea) and basic characters states in pterygote wings.- *Can. J. Zool.* 62: 1150-1166.
- SNODGRASS, R. E.** (1957): A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects. *Smithsonian Misc. Coll.* 135: 1-60.
- WHITING, J. G.** (1996): Model of the gigantic Carboniferous dragonfly (Protodonata: Meganeuridae) and an interpretation of its copulation mechanics. Bachelor Thesis. Ottawa: Carleton University.
- WOOTTON, R. J.; KUKALOVA-PECK, J.; NEWMAN, D. J. S. & J. MUZON** (1998): Smart engineering in the Mid-Carboniferous: how well could palaeozoic dragonflies fly? - *Science* 282: 749-751.
- WOOTTON, R. J.; KUKALOVA-PECK, J.** (2000): Flight adaptations in Palaeozoic Palaeoptera (Insecta). *Biol. Rev.* 75: 129-167.

**ZESSIN, W.** (1983): Zur Taxonomie der jungpaläozoischen Familie Meganeuridae (Odonata) unter Einbeziehung eines Neufundes aus dem Stefan C der Halleschen Mulde (DDR). Freiburger Forschungshefte, (C) 384: 58-76.

**ZESSIN, W.** (1987): Variabilität, Merkmalswandel und Phylogenie der Elcanidae im Jungpaläozoikum und Mesozoikum und die Phylogenie der Ensifera (Orthopteroidea, Ensifera).- Dtsch. Entom. Z., N. F., **34** (1-3):1-76, 123 Abb., 2 Taf.; Berlin.

**ZESSIN, W.** (1989): Neue Meganeuridae (Odonata) im Oberkarbon Mitteleuropas. Proceedings von Verh. IX. SIEEC Gotha 1986: 383-385.

**ZESSIN, W.** (1990): Die Suche nach fossilen Insekten.- Rudolstädter Naturhistorische Schriften **3**: 33-42.

**ZESSIN, W.** (1993): The oldest known giant dragonflies (Odonata, Meganisoptera). In: Societas Internationalis Odonatologica (S.I.O) (eds), 12th Int. Symp Odonatol., Osaka, 01.-11. August 1993. Osaka International House: 21-22 (Abstract).

**ZESSIN, W.** (1995): Secondary copulation in Odonata, a phylogenetic approach. In: Societas Internationalis Odonatologica (S.I.O) (eds), 13th Int. Symp Odonatol. (S.I.O.), Essen, 20.-25. August 1995, Essen: 58 (Abstract).

**ZESSIN, W.** (2004): Wie ich die Urlibelle *Stephanotypus schneideri* fand.- Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg, **7**, 1: 12-19, 10 Abb., Schwerin.

**ZESSIN, W.** (2005a): Remarkable steps of the origin of Odonata.- Abstracts of Papers, 3<sup>RD</sup> International Congress of Palaeoentomology: 39-40, Pretoria, South Afrika.

**ZESSIN, W.** (2005b): Eine unwahrscheinliche Erfolgsbilanz: die Evolution der Libellen.- Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg, **8**, 1: 54-66, 31 Abb., Schwerin.

**ZESSIN, W.** (2005c): Pictures of the German Carboniferous localities Hagen-Vorhalle and Ploetz.- Abstracts of Papers, 3<sup>RD</sup> International Congress of Palaeoentomology: 54, Pretoria, South Afrika.

**Anschrift des Verfassers:** Dr. Wolfgang Zessin,  
Lange Str. 9, D-19230 Jasnitz  
[wolfgang@zessin.de](mailto:wolfgang@zessin.de)  
[www.zessin.de](http://www.zessin.de)