

Prothelyphonus naufragus n. sp., ein neuer Geißelskorpion [Arachnida: Thelyphonida: Thelyphonidae] aus dem Namurium (unteres Ober-Karbon) von West-Deutschland

Carsten Brauckmann & Lutz Koch

Eingang: 1982-04-30/1982-06-19

Annahme: 1982-06-19

Brauckmann, C. [Fuhlrott-Mus., D-5600 Wuppertal 1], & Koch, L. [D-5828 Ennepetal]: **Prothelyphonus naufragus n. sp., a new whip scorpion (Arachnida: Thelyphonida: Thelyphonidae) from the Namurian (lower Upper Carboniferous) of West Germany.** – Entomol. Gener. 9 (1/2): 067–073; Stuttgart 1983. – [Article].

A thelyphonid specimen from the Vorhalle beds (Namurian B; R2c subzone of the goniafite stratigraphy) of the Ruhr area of West Germany is figured and described as *Prothelyphonus naufragus* n. sp., which presents the oldest known species of this ordo of Arachnida. Within the fossil record, Thelyphonida (whip scorpions, vinegaroons) are very rarely represented: in addition to 1 Tertiary species, only 2 genera with now 6 species are known from the Upper Carboniferous rocks of Europe and the USA. Because of the extensive similarity of the new species and its fossil relatives to the recent ones, a very similar mode of life can be supposed. It might have lived under fallen leaves, under rocks, in rotten wood or at similar moist places of rich vegetation at the not far-off situated coastal area. The additional fossil fauna is composed by both marine and non-marine elements. From the non-marine ones, 3 specimens of insects are briefly discussed. They belong to the familiae Dictyoneuridae [Palaeodictyoptera], Archimylacridae [Blattodea] and Omaliidae [Protorthoptera].

1 Einleitung

Mit Ausnahme der Funde aus einigen wenigen Lagerstätten [siehe u a Rolfe 1980] sind Reste terrestrischer Arthropoda im Karbon selten. Aus dem Ober-Karbon des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiets waren bislang nur 16 isolierte Insekten-Flügel [Brauckmann & Hahn 1980; Boersma 1969] und ein Arachnida-Rest [Wehrli 1938] bekannt. Dabei stammt die größere Anzahl dieser Funde aus dem mittleren Ober-Karbon (Westfalium), wogegen aus dem unteren Ober-Karbon (Namurium) nur 2 Flügel vorlagen.

Auch weltweit sind terrestrische Arthropoda im Namurium nur spärlich überliefert; reichhaltigere Fundstellen sind noch nicht entdeckt worden. Außerhalb West-Deutschlands sind nur in Polen, in den Niederlanden (Süd-Limburg) und in den USA (Pennsylvania) – wiederum isolierte – Insekten-Flügel aus diesem Zeitabschnitt beschrieben worden. Arachnida fehlten bisher wohl völlig, bzw. die stratigraphischen Datierungen sind im älteren Schrifttum so ungenau, daß oftmals keine direkte Beurteilung der Altersstellung dieser Stücke möglich ist.

Bei dem insgesamt nur geringen Fundbestand ist es umso überraschender, daß jetzt innerhalb nur weniger Wochen gleich mehrere neue Funde von terrestrischen Arthropoda zusammengetragen werden konnten. Es sind 3 Insekten und 1 neue Geißelskorpion-Species, die alle von einer einzigen Fundstelle, der Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle, stammen. Geißelskorpione [Thelyphonida: Thelyphonidae] liegen bisher nur in wenigen Exemplaren aus dem Karbon vor (Tab 1). Um so bedeutender ist das Auffinden der neuen Species, die im folgenden detailliert dargestellt werden soll.

Die Insekten sind für Funde aus dem Namurium ungewöhnlich vollständig als mehr oder weniger komplette Tiere erhalten. Leider jedoch zeigen 2 von ihnen nicht alle diagnostisch wichtigen Merkmale ausreichend deutlich. Eine genauere Beurteilung dieser mit zu den ältesten karbonischen Insekten gehörenden beiden Stücke ist derzeit daher nicht möglich. Doch kommt ihnen wegen der Seltenheit derartiger Funde im Namurium eine besondere Bedeutung zu, die es rechtfertigt, sie hier zumindest im Anhang kurz vorzustellen und abzubilden. Der 3. Insekten-Rest stellt ein neues Genus innerhalb der *Heterologus*-Gruppe [Brauckmann & Hahn 1980] der Omaliidae [Protorthoptera] dar. Von ihm ist eine ausführlichere Bearbeitung möglich, die jedoch den Rahmen dieses Beitrages überschreiten würde; sie ist daher für eine gesonderte Veröffentlichung vorgesehen.

Die unerwartete, relativ große Funddichte in kurzer Zeit an der Fundstelle läßt für die Zukunft weitere Funde erwarten, die die bislang nur bruchstückhaften Kenntnisse über die frühe Entwicklung terrestrischer Arthropoda erheblich erweitern helfen könnten. Dabei wäre auch zu untersuchen, wie weit terrestrische Faunen-Elemente wie die hier vorgestellten Arthropoda an bestimmte Schichtflächen oder Bänke gebunden sind. Die Klärung dieser Frage würde nicht nur die weitere Prospektion erleichtern, sondern auch im Zusammenhang mit lithologischen Untersuchungen feinere Erkenntnisse über die Bildungsbedingungen des Ablagerungsraums sowie die palökologische und paläogeographische Situation ermöglichen.

2 Zur Alters-Datierung der Fundschichten

Die Insecta und Arachnida führende Schichtfolge in der Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle gehört entsprechend den Ergebnissen der geologischen Bearbeitung durch Patteisky [1959, 1961] zu den Vorhalle-Schichten (Ziegelschiefer-Zone). Nach dem zum Teil häufigen Vorkommen der Goniatitida-Species *Reticuloceras superbilingue metabilingue* Wright 1927 ist diese Abfolge in das obere Namurium B, und zwar in die Subzone R2c einzustufen.

3 Zur Systematik der Geißelskorpione

Die systematische Bewertung der Geißelskorpione wird auf höherer taxonomischer Ebene noch immer recht unterschiedlich vorgenommen [siehe u a Weygoldt & Paulus 1979 b: 182–184]. Wir folgen hier dem von Weygoldt & Paulus [1979 b] vorgelegten Konzept, nach dem die Thelyphonida Latreille 1804 einen selbständigen Ordo innerhalb der Uropygi Thorell 1882 darstellen. Eine in dieser Hinsicht ähnliche, wenn auch z. T. anders begründete Auffassung hatte zuvor schon Petrunkevitch [1955] vertreten. Die Thelyphonida umfassen 2 Familiae: die Thelyphonidae Lucas 1835 und die Hypoctonidae Rowland & Cook 1973. Aus dem rezenten Faunen-Bestand gehören hierzu insgesamt etwa 10 Genera mit etwa 85 Species, die in den Subtropen und vor allem in den Tropen vorkommen. Die Genera der Thelyphonidae werden im neueren Schrifttum [u a Savory 1977] auf 3 Subfamiliae verteilt.

Fossil sind – mit Ausnahme einer *Thelyphonus*-Species aus dem Miozän von Californien – nur 2 Genera mit nunmehr 6 Species aus dem Ober-Karbon von Europa und den USA

bekannt (Tab 1). Sie alle können bei den Thelyphonidae untergebracht werden, lassen sich jedoch keiner der Subfamiliae zuordnen, da deren diagnostisch wichtigen Merkmale am fossilen Material nicht erkennbar sind. Die neuentdeckte Species gehört dem Genus *Prothelyphonus* Fritsch 1904 an.

Tab 1: Zeitliche und räumliche Verbreitung der karbonischen Species der Thelyphonida. Anzahl der Exemplare nach Petrunkevitch [1949 und 1953].

Art	Verbreitung		Anzahl der Exemplare
	zeitliche	räumliche	
<i>Prothelyphonus</i> Fritsch 1904			
<i>P. bohemicus</i> (Kušta 1884) (Typus-Art)	Westfalium B/C	Böhmen (ČSSR)	7
<i>P. britannicus</i> (Pocock 1911)	Westfalium (Coal Measures)	Staffordshire u. Derbyshire (England)	4
<i>P. giganteus</i> (Petrunkevitch 1913)	mittl. Pennsylvaniam, Carbondale-Formation (~Westfalium D)	Mazon Creek, Illinois (USA)	3
<i>P. naufragus</i> n. sp.	ob. Namurium B, Vorhalle-Schichten (R2c)	Hagen-Vorhalle (W-Deutschland)	1
<i>Geralinura</i> Scudder 1884			
<i>G. carbonaria</i> Scudder 1884 (Typus-Art)	mittl. Pennsylvaniam, Carbondale-Formation (~Westfalium D)	Mazon Creek, Illinois (USA)	1
<i>G. similis</i> Petrunkevitch 1913	mittl. Pennsylvaniam, Carbondale-Formation (~Westfalium D)	Mazon Creek, Illinois (USA)	1

4 Präsentation von *Prothelyphonus naufragus* n. sp.

4.1 Derivatio nominis

Prothelyphonus naufragus n. sp.: naufragus, -a, -um (lat., adj.) = schiffbrüchig; das einzige bislang bekannte Tier dieser Species ist nicht in seinem ursprünglichen Lebensraum, sondern am Meeresboden eingebettet worden.

4.2 Material

Es liegt nur der Holotypus als Negativ- und Positiv-Platte vor. Die Negativ-Platte wird unter der Katalog-Nummer Ar.K.1 im Fuhlrott-Museum der Stadt Wuppertal aufbewahrt; die Positiv-Platte befindet sich derzeit in der Privat-Sammlung W. Elze (Ennepetal).

4.3 Locus typicus

Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle, NW⁷ Hagen in Westfalen, West-Deutschland.

4.4 *Stratum typicum*

Vorhalle-Schichten (= Ziegelschiefer-Zone), oberes Namurium B (Subzone R2c der Stratigraphie nach Goniatitida).

4.5 Diagnose

Eine Species von *Prothelyphonus* mit folgender kennzeichnender Merkmals-Kombination (Dorsal-Ansicht): Dorsal-Platte des Prosoma gerundet oktogonal, vergleichsweise breit (Verhältnis Länge/Breite = 1.3 : 1). Zentral (im Bereich des Endosternitum) mit im Umriss umgekehrt glockenförmiger, mit Knötchen-Reihen skulptierter und im hinteren Drittel kurz (sagittal) kielförmig eingeschnittener Vertiefung. Opisthosoma vergleichsweise breit-oval, mit breiten (transversal) Pleurae; die hinteren 3 Opisthosoma-Segmente deutlich als Metasoma (Pygidium) abgesetzt. Femur der hinteren 3 Pedes-Paare jeweils kräftig ausgebildet (langgestreckt und dick).

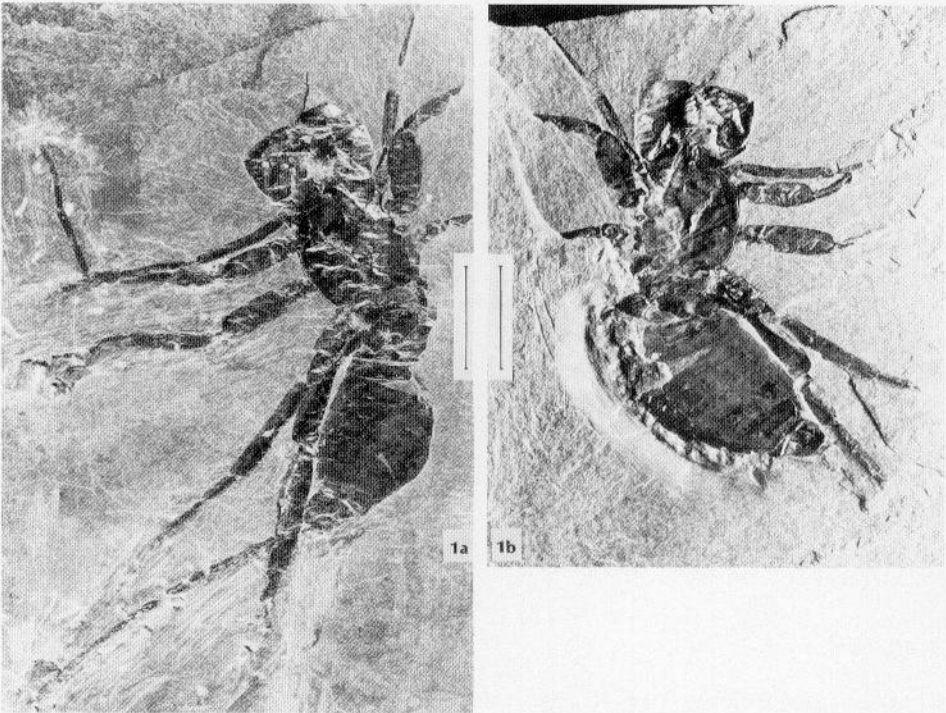


Abb 1a–b: *Prothelyphonus naufragus* n.sp. [Thelyphonida: Thelyphonidae], Holotypus in Dorsal-Ansicht (Maßstab = 5 mm); Vorhalle-Schichten, oberes Namurium B (Subzone R2c der Stratigraphie nach Goniatitida); Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle. – 1a Positiv-Platte, die nahezu vollständig erhaltenen linken Pedes und das Flagellum zeigend; 1b Negativ-Platte, den Umriss des Opisthosoma zeigend.

4.6 Morphologie

4.6.1 Erhaltung¹

Vom Holotypus liegt die Dorsal-Seite als Positiv- und Negativ-Platte vor, wobei Prosoma und Opisthosoma nahezu vollständig und alle Extremitäten zumindest in einer Anzahl von Gliedern erhalten sind. Die Spaltungs-Ebene zwischen beiden Platten liegt nicht exakt in der Einbettungs-Ebene des Fossils. Daher ließen sich die linken Pedes und das Flagellum nur auf der Positiv-Platte, die rechte Pleural-Region des Opisthosoma hingegen nur auf der Negativ-Platte (entsprechend aber seitenverkehrt auf der linken Seite) freilegen. Die rechte Begrenzung des Prosoma ist nicht vollständig erhalten; die linke ist jedoch durch den schmalen bandförmig durchgeprägten Umschlag deutlich markiert.

Prosoma und Opisthosoma sind möglicherweise zunächst in unmittelbarem Zusammenhang zu Boden gesunken und haben dort einen ersten Eindruck im Sediment hinterlassen. Spätestens vor der endgültigen Einbettung jedoch hat sich dieser Zusammenhang gelöst; dabei ist das Opisthosoma etwa um die Länge (sagittal) eines Tergitum rückwärts verschoben. In dem nun klaffenden Zwischenraum zwischen Prosoma und Opisthosoma sind die Abdrücke des T-1 zum Teil auch des T-2 des Opisthosoma oder aber ein Rest der Verbindungs-Membran [Petrunkevitch 1949: Taf 8, Fig 32; „connecting membrane“] noch angedeutet sichtbar und täuschen eine höhere Anzahl von Opisthosoma-Segmenten vor. Ebenfalls auf den beginnenden Zerfall des Körpers zurückzuführen sind die keilförmig klaffenden Risse zwischen T-1 und T-2 sowie T-3 und T-4.

Die P-4 sind ebenfalls disloziert zur Einbettung gekommen: das linke P-4 ist vom Prosoma getrennt und wenig nach hinten verschoben; das rechte hingegen ist zwischen Coxa und Trochanter zerrissen und ebenfalls auf der linken Opisthosoma-Seite fossilisiert. Die Pedipalpi sind im Bereich der vorderen Glieder undeutlich erhalten. Nahezu vollständig sind von den Extremitäten nur das linke P-1 und P-3 sichtbar.

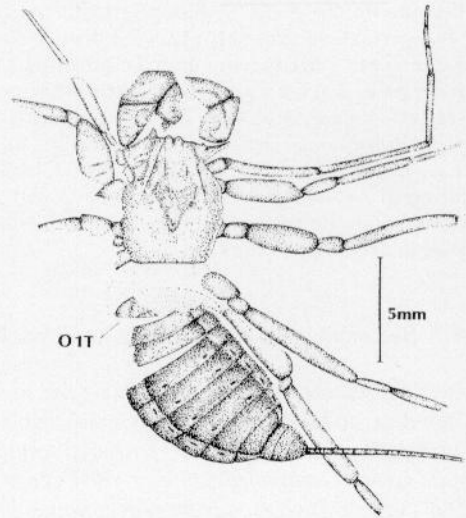


Abb 2: *Prothelyphonus naufragus* n.sp. [Thelyphonida: Thelyphonidae], zeichnerische Darstellung des Holotypus nach der Negativ-Platte (daher seitenverkehrt), Extremitäten und Flagellum z. T. ergänzt nach der Positiv-Platte (O1T = Tergitum des ersten Opisthosoma-Segments); Vorhalle-Schichten, oberes Namurium B (Subzone R2c der Stratigraphie nach Goniatiitida); Ziegelei-grube Hagen-Vorhalle.

¹ Die im Text verwendeten Abkürzungen bedeuten: T-1, -2, -3, -4 = 1., 2., 3. und 4. Tergitum des Opisthosoma; S-5 bis S-8 = 5. bis 8. Segment des Opisthosoma; P-1, -2, -3 = Pedes-1, -2 und -3 = 1., 2. und 3. Beinpaar.

4.6.2 Maße

Körperlänge ohne Extremitäten 15.7 mm; Prosoma-Länge 6.2 mm; Prosoma-Breite 4.8 mm; Opisthosoma-Länge 10.7 mm; Opisthosoma-Breite 6.0 mm. – Längen der Glieder des linken P-1: Trochanter 0.9 mm; Femur 4.4 mm; Patella 5.2 mm; Tibia 4.7 mm; Tarsus 2.0 mm. – Längen der Glieder des linken P-3: Trochanter 1.1 mm; Femur 3.4 mm; Patella 1.2 mm; Tibia 5.6 mm; Tarsus > 1.4 mm. – Flagellum-Länge mindestens 13.8 mm.

4.6.3 Beschreibung (Dorsal-Ansicht der Positiv-Platte)

Prosoma: Dorsal-Schild im Umriss gerundet oktogonal, wenig länger als breit; zentral mit einer im Umriss umgekehrt glockenförmigen, im hinteren Drittel kurz (sagittal) kielförmig eingeschnittener Vertiefung [Petrunkevitch 1949: Taf 1, Fig 1,2; „thoracic apodeme“], Skulptur in diesem Bereich aus annähernd konzentrisch vom Kiel wegführenden Knötchen-Reihen bestehend. 1 Paar runder dorsaler Median-Augen unmittelbar am Vorderrand in nach vorn gerichteten Ausbuchtungen gelegen. Links und rechts des medianen Augen-Paares je ein sehr schmaler, scharfer Grat divergierend nach hinten außen verlaufend, etwa beiderseits schräg vor der zentralen Vertiefung endend. Zumindest rechts neben dem Hinterende des rechten Grates 2–3 dicht beieinanderliegende Lateral-Augen angedeutet. Skulptur außerhalb der zentralen Vertiefung aus sehr feinen, unregelmäßig verlaufenden, quer über den Dorsal-Schild schwingenden Linien bestehend.

Opisthosoma: Umriss breit-oval, hintere 3 Segmente als Metasoma (= Pygidium) deutlich abgesetzt. Seiten-Begrenzung der Segmentierung entsprechend gebuchtet. Segment-Grenzen auf dem Metasoma sehr undeutlich, sonst durch feine, scharfe Linien markiert. Pleurae relativ breit (transversal), gegen die Tergita durch eine ebenfalls sehr feine, scharfe Linie abgesetzt. Je 1 Paar kurzer (transversal) quergerichteter Muskel-Ansatzstellen zumindest auf T-4 bis T-7 schwach durchgeprägt; desgleichen auf den Pleurae der S-5 bis S-8 des Opisthosoma ebenso schwach angedeutete kurze (exsagittal) längsgerichtete Vertiefungen. Skulptur (sehr feine leicht konvex nach vorn gebogene Linien) nur jeweils nahe dem Tergitum-Hinterrand erkennbar.

Körper-Anhänge: Den Extremitäten der rezenten Thelyphonidae entsprechend gestaltet. – Pedipalpi sehr kräftig, fangkorb-ähnlich, genaue Anzahl der Glieder und andere morphologische Details jedoch infolge ungünstiger Erhaltung nicht erkennbar. P-1 als Tast-Extremitäten ausgebildet, ihre Glieder demzufolge relativ lang und schlank. Die übrigen 3 P deutlich kräftiger gebaut; vor allem das Femur jeweils nahezu walzenförmig entwickelt. Flagellum annähernd ebenso lang wie Prosoma und Opisthosoma zusammen, vielgliedrig segmentiert.

4.7 Beziehungen zu den übrigen karbonischen Species der Thelyphonida

Prothelyphonus naufragus n. sp. ist die älteste derzeit bekannte Species der Thelyphonida. Der abgerundet-eckige Prosoma-Umriss und der Besitz von Augen – beides die diagnostisch wichtigen Merkmale von *Prothelyphonus* Fritsch 1904 – schließen eine Zuordnung zum Genus *Geralinura* Scudder 1884 (Prosoma-Umriss schmal-oval, augenlos) aus.

Die übrigen Species von *Prothelyphonus* lassen sich von *P. naufragus* n. sp. folgendermaßen unterscheiden: *P. bohemicus* (Kušta 1884) (generis species typica) durch (1) den wesentlich schlankeren Körper-Bau, (2) den hexagonalen Prosoma-Umriss und (3) die deutlich weniger kräftig ausgebildeten hinteren 3 P-Paare; *P. britannicus* (Pocock 1911) durch (1) den ebenfalls wesentlich schlankeren Körper-Bau, (2) den nach vorn deutlich verschmälerten Prosoma-Umriss, (3) das Fehlen auffälliger Skulptur-Elemente auf dem Prosoma und (4) die zierlicher ausgebildeten Pedipalpi; *P. giganteus* (Petrunkevitch 1913)

durch (1) die nicht deutlich vom Mesosoma abgesetzte Metasoma-Region, (2) die schmalere (transversal) Pleurae auf dem Opisthosoma, (3) die weniger kräftig ausgebildeten Pedipalpi und (4) die nur geringe Längen-Differenzierung der Glieder der hinteren 3 P-Paare.

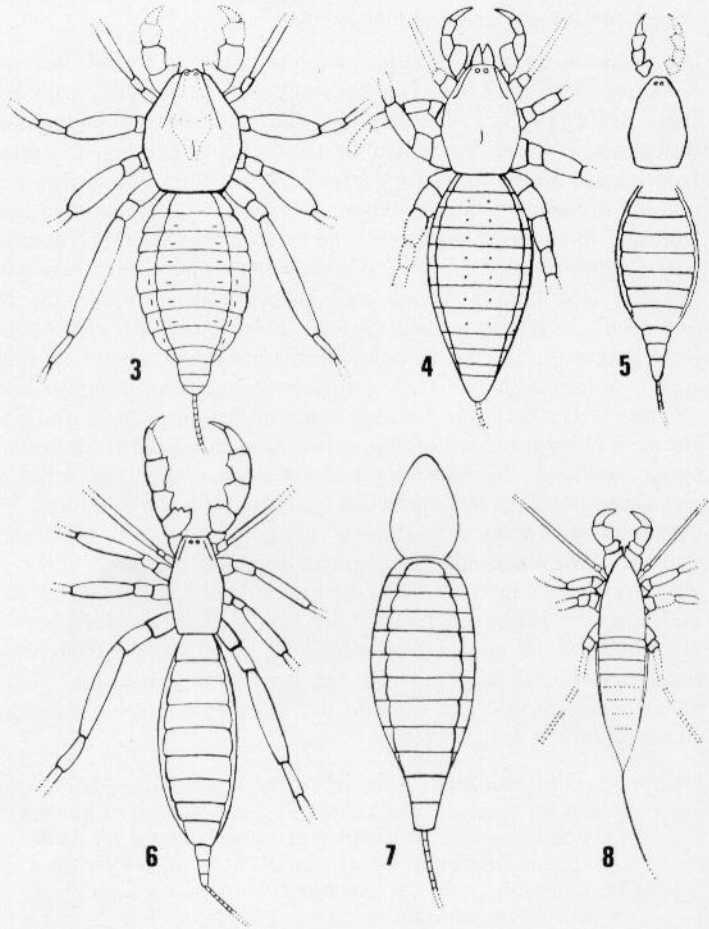


Abb 3–8: Die karbonischen Species der Thelyphonida (ohne einheitlichen Maßstab; wenn nicht anders vermerkt; umgezeichnet nach Petrunkevitch 1955). – 3 *Prothelyphonus naufragus* n. sp. (Rekonstruktion nach dem Holotypus); oberes Namurium B (Vorhalle-Schichten); Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle. – 4 *P. giganteus* (Petrunkevitch 1913); mittleres Pennsylvanum (Carbondale-Formation, ~ Westfalium D); Mazon Creek, Illinois, USA. – 5 *P. britannicus* (Pocock 1911) (umgezeichnet nach Pocock 1911); Westfalium (Coal Measures); Coseley bei Dudley, Staffordshire, England. – 6 *P. bohemicus* (Kušta 1884) (Species typica); Westfalium B/C; Rakonitz, CSSR. – 7 *Geralinura carbonaria* Scudder 1884 (Species typica); mittleres Pennsylvanum (Carbondale-Formation, ~ Westfalium D); Mazon Creek, Illinois, USA. – 8 *G. similis* Petrunkevitch 1913; mittleres Pennsylvanum (Carbondale-Formation, ~ Westfalium D); Mazon Creek, Illinois, USA.

4.8 Lebensweise, Lebensraum und Fossil-Vergesellschaftung von *Prothelyphonus naufragus* n. sp.

Prothelyphonus naufragus n. sp. gleicht wie auch die anderen karbonischen Species der Thelyphonida morphologisch weitgehend den rezenten Verwandten; Evolutions-Tendenzen lassen sich trotz der enormen Zeit zwischen Ober-Karbon und der Gegenwart nicht erkennen. Entsprechend der morphologischen Übereinstimmung kann auch eine sehr ähnliche Lebensweise angenommen werden.

Die Lebensweise der rezenten Thelyphonida – soweit bekannt – ist ausführlich von Kaestner [1969: 672–673] dargestellt worden. Ergänzungen hinsichtlich der Ernährung faßte Rolfe [1980: 138] zusammen. Danach leben die überwiegend nachtaktiven Tiere in subtropischen und vor allem in tropischen Regionen gewöhnlich unter abgefallenem Laub, unter Steinen und unter der lockeren Borke bzw. Rinde zerfallener Baumstümpfe und an ähnlichen feuchten Orten. Gemäß dieser verborgenen Lebensweise ist es verständlich, daß ihr Körper abgeflacht und unscheinbar bräunlich gefärbt ist und daß die P–I als Tast-Organ ausgebildet sind. Als Nahrung dienen ihnen Insekten (z B: Schaben = Blattodea und Holzläuse = Psocoptera), Tausendfüßer (Myriapoda), Asseln (Isopoda), Würmer und Landschnecken; größere Species können auch z B kleinere Lurche erbeuten. Schaben (und andere Insekten), Tausendfüßer, verschiedene Würmer, Landschnecken und Lurche sind – wenn auch nicht alle schon im Namurium – bereits im Ober-Karbon verbreitet, so daß ein Großteil der von den rezenten Species erbeuteten Nahrung schon zur Zeit der ältesten Thelyphonida vorhanden war und mit einer noch wesentlich reicheren terrestrischen Fauna im Namurium gerechnet werden muß. Es sollte somit nicht überraschen, wenn nun auch aus Schichten des Namurium bisher noch nicht bekannte Formen der hier genannten Gruppen aufgefunden würden. Wenigstens hinsichtlich der Insekten deuten sich erste Hinweise auf einen erwarteten wesentlich größeren Formen- und Individuen-Reichtum schon jetzt an durch die hier im Anhang kurz diskutierten neuen Funde aus der Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle. Allerdings dürften diese Formen wegen ihrer Größe wohl nicht unmittelbar als potentielle Nahrung gleichaltriger Thelyphonida gelten können. Die Psocoptera liegen immerhin seit dem Perm vor; ältere Funde aus dem Karbon wären daher denkbar. Von den erst seit der Trias überlieferten Isopoda wären ältere Nachweise zumindest nicht ausgeschlossen.

Prothelyphonus naufragus n. sp. ist in der Tonschiefer-Abfolge der Vorhalle-Schichten bei der Fossilisation vergesellschaftet worden mit folgenden Faunen-Elementen:

- (1) Cephalopoda: *Reticuloceras superbilingue metabilingue* Wright 1927, *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig 1863), *Mitorthoceras?* sp.;
- (2) Lamellibranchiata: *Selenimyalina* [„*Caneyella*“] aff. *laevis* auct., daneben selten *Anthraconeilo* sp.;
- (3) Brachiopoda: *Derbyia* sp.;
- (4) Crinoidea-Stielglieder;
- (5) Crustacea: *Perimecturus?* sp.;
- (6) Insecta (siehe Anhang): Dictyoneuridae gen. et sp. indet.; Archimyliacridae gen. et sp. indet., Omaliidae n. gen. et n. sp. A [*Heterologus*-Gruppe Brauckmann & Hahn 1980];
- (7) Vertebrata, Tetrapoda: Batrachosauria.

Die Flora der Fundschichten umfaßt etwa 30 Species in einer großen Anzahl von Einzelstücken, die sich auf die Phyla Lycophyta, Equisetophyta, Filicophyta und Spermatophyta verteilen; sie stellt in ihrer artlichen Zusammensetzung eine typische Flora des höheren Namurium dar. Die terrestrisch/nicht-marinen Faunen- und Floren-Elemente umfassen somit alle Pflanzen-Reste, die Insecta und Arachnida [Prothelyphonida] und

möglicherweise auch einige Tetrapoda. Der Rest ist ausschließlich marin. Sowohl die marinen als auch die nicht-marinen Elemente sind zumindest zum Teil miteinander auf denselben Schichtflächen vergesellschaftet. So liegt z B in der Flügel-Region des hier als Archimylacridae gen. et sp. indet. bezeichneten und abgebildeten (Abb 10) Insekten-Restes deutlich erkennbar eine Schale der Cephalopoda-Species *Anthracoceras arcuati-lobum*.

Diese enge Vergesellschaftung und die relativ vollständige Erhaltung der terrestrischen Arthropoda und der fossilen Flora bei Hagen unterstützen die Annahme, daß das Festland und seine Küste (oder zumindest eine festlandnahe Insel) während des Namurium sehr nahe waren, wie es zuletzt Bless, Paproth & Wolf [1981: 540, Abb 6] zusammengefaßt haben. Für *Prothelyphonus naufragus* n.sp. bot danach bei tropischem bis subtropischem Klima die wahrscheinlich nahe, üppig von Pflanzen bewachsene feuchte Küsten-Region offensichtlich geeignete Lebensbedingungen mit ausreichend vorhandener tierischer Nahrung.

5 Anhang: Zu den Insekten-Resten aus den Fundschichten von *Prothelyphonus naufragus* n. sp.

5.1 Vorbemerkung

Die systematische Zuordnung der Fundstücke erfolgt hier nach den von Brauckmann & Hahn [1978, 1980] und Schneider [1978] vorgelegten Konzepten. Die von Hennig [zuletzt 1981] vertretene, z T abweichende Auffassung zur systematischen Bewertung der hier zu behandelnden Familiae soll an anderer Stelle [Brauckmann & Hahn, in Vorbereitung] ausführlich diskutiert werden.

5.2 Dictyoneuridae gen. et sp. indet. [Palaeodictyoptera] (Abb 9)

Vom Tier sind erhalten: die im Umriß wohl nahezu vollständige, hinsichtlich ihrer Details jedoch undeutlich erkennbare Körper-Unterseite, die beiden rechten Alae (als Abdrücke der Oberseite, entsprechend seitenverkehrt scheinbar links des Körpers liegend) und Reste aller Pedes-Paare. Die Alae setzen am Körper mit relativ breiter Basis an; ihr Aderungs-System ist sehr einfach ausgebildet. Beide Merkmale verweisen das Stück zu den Dictyoneuridae. Ein genauer Vergleich mit den bisher bekannten Genera dieser Familia und damit eine generische Zuordnung ist jedoch infolge der ungünstigen Erhaltung nicht möglich. Ein Archedictyon ist – möglicherweise erhaltungsbedingt? – nicht erkennbar. Darin erinnert das Stück an *Schmidtopterion adictyon* Brauckmann & Hahn 1978 aus den nur wenig älteren „Oberen Hagen-Schichten“ (Namurium B; Subzone R2b der Stratigraphie nach Goniaticitida) des nur etwa 12 km westlich gelegenen Fundpunktes Schmiedestraße NW' Wuppertal. Diese Species, von der nur eine isolierte Ala vorliegt, unterscheidet sich jedoch schon durch den wesentlich schlankeren Ala-Umriß.

5.3 ^{Paoliidae} Archimylacridae gen. et sp. indet. [Blattodea] (Abb 10)

Der Körper und die Postalae dieses Angehörigen der ^{Paoliidae} ~~Blattodea~~ wird von den beiden horizontal nach hinten geklappten Praealae überdeckt und ist nicht sichtbar. Der Bereich vor den Alae ist nur noch sehr schwach angedeutet erhalten. Soweit erkennbar, bedeckt hier ein schildförmig vergrößertes Pronotum die Caput-Region. Von den Pedes sind zumindest die linken 3 erhalten. Die Zuordnung zu den Archimylacridae ergibt sich vornehmlich aus der Kombination der folgenden Merkmale: (1) Aderung der Praealae – soweit erkennbar – recht ursprünglich blattoid entwickelt; (2) Praealae im Umriß langelliptisch; (3) Costal-

Feld bandförmig, nicht basal verbreitert; (4) Subcosta mit kammförmig gegen den Vorderrand verlaufenden parallelen Seitenästen und (5) Adern nicht gesäumt.

Eine genauere Analyse des übrigen Aderungs-Systems und damit eine genauere generische Beurteilung des Fundstücks ist jedoch infolge der ungünstigen Erhaltung nicht möglich.

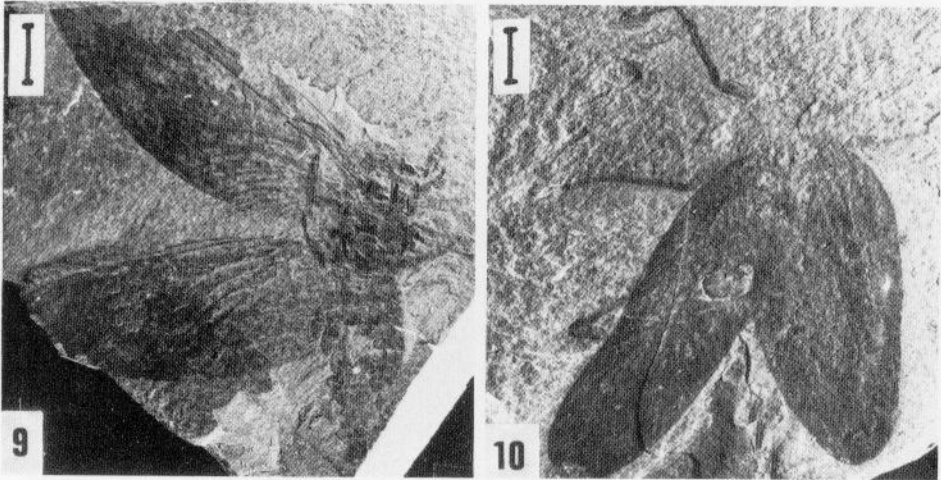


Abb 9: Dictyoneuridae gen. et sp. indet. [Palaeodictyoptera]. – Annähernd vollständiges, aber beschädigtes Exemplar; oberes Namurium B (Subzone R2c der Stratigraphie nach Goniatitida); Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle (Maßstab = 7 mm).

Abb 10: ^{Paellicidae} Archimyliacidae gen. et sp. indet. [Blattodea]. – Annähernd vollständig erhaltenes Exemplar; oberes Namurium B (Subzone R2c der Stratigraphie nach Goniatitida); Ziegeleigrube Hagen-Vorhalle (Maßstab = 5 mm).

5.4 n. g. et n. sp. A [Protorthoptera: Omaliidae: Heterologus-Gruppe]

Ein dritter, ebenfalls nahezu vollständig erhaltener Insekten-Rest zeigt in (1) der Ausbildung einer Verbindungsader zwischen Medialis und Cubitus und (2) der grobmaschigen Zwischen-Nervatur die kennzeichnenden Merkmale der Omaliidae Handlirsch 1906. Da (1) die Subcosta am Radius endet und (2) keine Verspannungsader zwischen Sector radii und Medialis entwickelt ist, kann das Stück der *Heterologus*-Gruppe [Brauckmann & Hahn 1980] zugeordnet werden. Die Unterschiede gegenüber den übrigen in dieser Gruppe zusammengefaßten Genera machen die Aufstellung eines neuen Genus nötig. Das Stück ist der älteste derzeit bekannte Vertreter der Omaliidae.

Eine ausführliche Bearbeitung dieses Fundes ist für eine gesonderte Veröffentlichung vorgesehen.

6 Danksagung

Unser Dank gilt den Sammlern W. Elze (Ennepetal), S. Hoffmann und M. Kemper (beide Hagen), die den größeren Teil der hier dargestellten Fundstücke und weiteres Material geborgen und uns freundlicherweise zur Bearbeitung ausgeliehen haben. Frau Dr. E. Paproth (Krefeld), Frau E. Gröning (Marburg) und Herr Dr. W. J. van Amerom (Heerlen) unterstützten unsere Arbeit durch wertvolle Hinweise und machten uns wichtige Literatur zugänglich. Auch ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

7 Literatur

- Bless, M.J.M., Paproth, E., & Wolf, M. [1981]: Interdependence of Basin Development and Coal Formation in the West European Carboniferous. – Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine 5(2): 535–553; Pau.
- Boersma, M. [1969]: *Manoblatta schmidtii* nov. sp., ein neuer Insekten-Flügel aus dem rheinisch-westfälischen Oberkarbon. – Meded. Rijks geol. Dienst (n.S.) 20: 51–55; Heerlen.
- Brauckmann, C., & Hahn, G. [1978]: Ein neuer Palaeodictyopteren-Fund aus dem westdeutschen Namurium. – Paläont. Z. 52(1/2): 13–18; Stuttgart.
- Brauckmann, C., & Hahn, G. [1980]: Ein neuer Insektenfund aus dem Westfalium von Ibbenbüren (Westdeutschland). – Paläont. Z. 54(3/4): 301–312; Stuttgart.
- Brauckmann, C., & Hahn, G. [1983]: Ein Schaben-Flügel aus dem Ober-Karbon des Schwarzwaldes. – In Vorbereitung.
- Hennig, W. [1981]: Insect Phylogeny. – Wiley, Chichester-New York-Brisbane-Toronto.
- Kaestner, A. [1969]: Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Band I: Wirbellose, 1. Teil. – 3. Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Patteisky, K. [1959]: Die Goniatiten im Namur des Niederrheinisch-Westfälischen Karbongebietes. – Mitt. westfälische Berggewerkschaftskasse 14: 1–66; Bochum.
- Patteisky, K. [1961]: Die Ziegelschiefer von Hagen-Vorhalle. Bildung der Schichten, Tier- und Pflanzenwelt, Gebirgsfaltung. – Hagener Heimat-Kalender 1961: 132–138; Hagen.
- Petrunkévitch, A. [1949]: A study of Palaeozoic Arachnida. – Trans. Connecticut Acad. Arts Sci. 37: 69–315; New Haven, Connecticut.
- Petrunkévitch, A. [1953]: Paleozoic and Mesozoic Arachnida of Europe. – Mem. geol. Soc. America 53: I–XI, 1–128; New York.
- Petrunkévitch, A. [1955]: Arachnida. – In: Moore, R.C. (Editor): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part P (Arthropoda 2): 42–162; Lawrence, Kansas.
- Pocock, R.I. [1911]: A Monograph of the terrestrial Carboniferous Arachnida of Great Britain. – Palaeontogr. Soc.: 1–84; London
- Rolfe, W.D.I. [1980]: Early Invertebrate Terrestrial Faunas. – In: Panchen, A.L. (Editor): The Terrestrial Environment and the Origin of Land Vertebrates: 117–157; London-New York.
- Savory, T. [1977]: Arachnida. – 2. Auflage. – Academic Press, London-New York.
- Schneider, J. [1978]: Zur Taxonomie und Biostratigraphie der Blattodea (Insecta) des Karbon und Perm der DDR. – Freiburger Forsch.-H. C 340: 1–152; Leipzig.
- Wehrli, H. [1938]: Die Gliederfüßer (Arthropoden), mit Ausnahme der Insekten. – In: Kukuk, P.: Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes: 128–132; Berlin.
- Weygoldt, P., & Paulus, H.F. [1979a]: Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. I. Morphologische Untersuchungen. – Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 17(2): 85–116; Hamburg.
- Weygoldt, P., & Paulus, H.F. [1979b]: Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. II. Cladogramme und die Entfaltung der Chelicerata. – Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 17(3): 177–200; Hamburg.

Anschriften der Autoren – Authors' addresses: Dipl.-Geol. Dr. Carsten Brauckmann, Fuhrrott-Museum, Auer Schulstraße 20, D-5600 Wuppertal 1; Bundesrepublik Deutschland – FR Germany. – Lutz Koch, Heinrich-Heine-Straße 5, D-5828 Ennepetal; Bundesrepublik Deutschland – FR Germany.