

Ein Palaeodictyopteren-Flügel aus dem Ober-Karbon der Karnischen Alpen

Von Carsten BRAUCKMANN und Gerhard HAHN

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Zusammenfassung: Aus dem Stephanium der Karnischen Alpen (Auernig-Schichten) wird ein Palaeodictyopteren-Flügel bekanntgemacht und als *Arltia carnica* n. sp. beschrieben. Die Gattung *Arltia* ist kennzeichnend für das Westfalium C–D des Saar-Gebietes; *A. carnica* ist die jüngste bekannte Art. Sie unterscheidet sich von allen übrigen Arten durch den schlankeren Flügelumriß und die in Einzelheiten abweichende Aderverzweigung. Der Flügel ist eingebettet in eine Lage marinen Sandsteins zusammen mit Brachiopoden und Conularien.

Abstract: From the Stephanian of the Carnic Alps („Auernig-Schichten“) a wing of a palaeodictyoptere is made known and described as *Arltia carnica* n. sp. The genus *Arltia* is characteristic of the Westfalian C–D in the Saar Region, W-Germany; *A. carnica* is the youngest known species. It differs from all other species by the more slender shape of its wing and differently branched veins. The wing is embedded into a layer of marine sandstone together with brachiopods and conulariids.

EINLEITUNG

Insektenreste waren aus dem Karbon der Karnischen Alpen bisher nicht bekannt. Es ist daher von besonderem Interesse, daß ein zu den Palaeodictyopteren gehörender Flügelabdruck von H. W. FLÜGEL/Graz aufgefunden werden konnte, der hiermit beschrieben wird. Er stammt von einem Fundpunkt westlich der Kronalpe und gehört dem Stephanium an. FENNINGER & SCHÖNLAUB (1972:58) charakterisieren Fundpunkt und Fundschicht folgendermaßen: „Der am Grenzkamm gegen Italien auf Höhe 1650 gelegene Fundpunkt unweit der Kronalpe, im Hangenden eines alten Anthrazitabbaues, ist aus sandigen, wurmspuren- und pflanzenhäckselführenden Schiefen aufgebaut, denen eine geringmächtige sandige Lage mit Kalkklinsen eingeschaltet ist. Dieser Horizont führt massenhaft . . . Makrofossilien. Es handelt sich vorwiegend um Brachiopoden. . . . Daneben finden sich Korallen, Lamellibranchiaten, Gastropoden, Trilobiten und Conularien.“ Der vorliegende Flügel kommt, leider, aus der erwähnten sandigen Lage; das ist der Grund dafür, daß viele Feinheiten

des Aderbaus nicht erhalten sind. Er liegt einer Conularie auf. Neben dem Insektenrest und der Conularie birgt das vorliegende Gesteinsstück mehrere Brachiopoden.

Wir danken Herrn Univ.-Prof. Dr. H. W. FLÜGEL für die Überlassung des Insektenflügels zur Bearbeitung und Herrn Dozenten Dr. A. FENNINGER für Hinweise auf den Fundpunkt des Fossils.

BESCHREIBUNG

Ordnung Palaeodictyoptera GOLDENBERG, 1854

Unterordnung Eopalaeodictyoptera LAURENTIAUX, 1953

Familie Dictyoneuridae HANDLIRSCH, 1906

Arltia GUTHÖRL, 1934

Arltia carnica n. sp.

Abb. 1a–b, Tab. 1

Derivatio nominis: carnicus, -a, -um (lat.) = karnisch, nach der Herkunft der neuen Art aus den Karnischen Alpen.

Holotypus (und einziges bekanntes Exemplar): Der in Abb. 1a–b abgebildete Flügelabdruck, aufbewahrt im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Graz (Katalog-Nr. UGP. 2905).

Locus typicus: Fundpunkt Nähe Kronalpe am Grenzkamm gegen Italien, Karnische Alpen, Kärnten, Österreich (vgl. Einleitung).

Stratum typicum: Auernig-Schichten (Schicht 6), Stephanium, Ober-Karbon.

Diagnose. – Eine Art der Gattung *Arltia* mit folgenden Besonderheiten: Flügel-Umriß schmal, Hinterrand wenig gebogen, Spitze stumpfgerundet. Sector radii mit 4 Ästen, Ast 2–4 nacheinander von Ast 1 abzweigend. Medialis nicht erhalten. Cubitus posterior zweiästig. Analfeld groß, mit 4 Adern.

MORPHOLOGIE

Erhaltung: Der Flügel-Abdruck liegt in einer groben, sandigen Matrix vor, in der zarte Strukturen nicht erhaltungsfähig sind. Dementsprechend sind im wesentlichen nur die Hauptadern überliefert; die feineren Ader-Äste sind stellenweise schattenhaft angedeutet, vom Archaedictyon ist nichts erhalten. Es kann nicht sicher entschieden werden, ob die Flügel-Oberseite oder die Flügel-Unterseite vorliegt. Die Region der Gelenkung am Thorax fehlt. Annähernd auf halber Flügellänge geht vom Hinterrand eine postmortal entstandene Knitterfalte (K) aus, die sich über zwei Drittel der Flügelbreite nach vorn erstreckt und dann, gegen den Thorax umbie-

gend, ausklingt. Bedingt durch die schlechte Erhaltung sind nicht alle Details klar erkennbar, was bei der Analyse des Flügels zu berücksichtigen ist.

Maße: Erhaltene Flügellänge = 32 mm, vollständige Flügellänge etwa 35 mm, Flügelbreite = 8 mm.

Abdruck: Umriß lang und schmal, Flügel viermal so lang wie breit. Vorderrand gerade, Hinterrand schwach gebogen, größte Breite in der äußeren Flügelhälfte gelegen. Spitze stumpf-gerundet. Flügel-Basis gegen den Thorax, soweit erkennbar, nur wenig verjüngt. Ob ein Vorderflügel oder ein Hinterflügel vorliegt, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, da von *Arltia* noch keine vollständigen Exemplare mit beiden Flügelpaaren in situ bekannt sind. – Costa dem Vorderrand folgend, nicht hervortretend. Subcosta nicht erhalten. – Radius nahe am Vorderrand gelegen, zu diesem parallel den gesamten Flügel bis gegen die Spitze durchziehend. Abzweigung des Sector radii sehr weit vorn, gegen den Thorax gelegen, bei etwa einem Zehntel der Flügellänge. Sector radii vier Äste ausbildend durch jeweils weitere Gabelung des vorderen Astes. Erste Gabelstelle bei zwei Dritteln der Flügellänge gelegen, ungegabelter Basis-Teil daher lang. Radius und Sector radii den gesamten Bereich der Flügelspitze einnehmend. Proximaler Abschnitt der Gabeläste relativ deutlich erkennbar, randnaher Bereich verlöschend. – Medialis nur andeutungsweise überliefert, ein Teilabschnitt erkennbar in der proximalen Flügelhälfte am oberen Endpunkt der Knitterfalte K, parallel zum Sector radii gegen die Flügelbasis gerichtet; ein zweiter Teilabschnitt ist weiter distal im Bereich eines Gabelpunktes erkennbar. Da die Medialis anterior bei *Arltia* ungegabelt ist, muß es sich bei dem erhaltenen Gabelstück um einen Anteil der Medialis posterior handeln. Entsprechend der relativ großen Lücke zwischen Sector radii und Cubitus am Flügel-Hinterrand ist mit einer relativ reich verzweigten, etwa vierästigen Medialis posterior zu rechnen. – Cubitus schräg nach hinten-außen gerichtet; Cubitus anterior ungegabelt, quer über die Knitterfalte K verlaufend, auf etwa halber Flügellänge den Hinterrand erreichend, gegen diesen verlöschend. Cubitus posterior – soweit erkennbar – weit vorn, etwa auf gleicher Höhe mit der Gabelung des Radius, vom C. anterior abzweigend, zweiästig; vorderer Ast kurz vor, hinterer Ast kurz hinter der Knitterfalte K auf den Hinterrand treffend. – Analfeld relativ lang, etwa ein Viertel der Flügellänge einnehmend. Drei bis vier Analadern erkennbar, in schwach gekrümmtem Bogen von der Flügelbasis her gegen den Hinterrand ziehend; Art ihrer Vergabelung nicht eindeutig zu sehen. – Archaedictyon nicht erhalten, auch Ader-Vernetzung nicht erkennbar.

BEZIEHUNGEN

Der vorliegende Flügel ist ausgezeichnet durch zwei bemerkenswerte Merkmale: die plumpe Flügelspitze und das wenig aufgegliederte Ader-system. Beide Merkmale in der vorliegenden Kombination finden sich nur bei einigen Gattungen innerhalb von zwei Familien, den Dictyoneuridae HANDLIERSCH, 1906, und den Paoliidae HANDLIERSCH, 1906. Ursprünglich wurden beide Familien zu den Palaeodictyoptera gestellt; die Paoliidae werden jetzt jedoch – vgl. KUKALOVÁ (1958:936) – den Protothoptera HANDLIERSCH, 1906, zugeordnet, vor allem wegen des reich verzweigten Cubitus. Danach ist es eindeutig, daß der hier beschriebene Flügel mit einem sehr wenig aufgegliederten Cubitus zu den Dictyoneuridae gehört. Für die Gattungs-Zuordnung innerhalb dieser Familie ist das diagnostisch wichtigste Merkmal die sehr weit vorn, an der Flügelbasis, gelegene

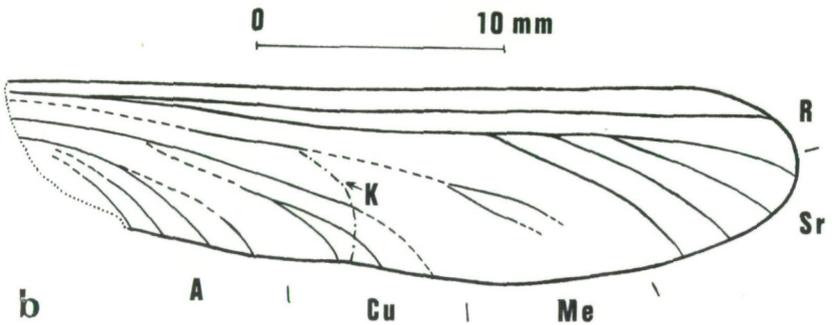
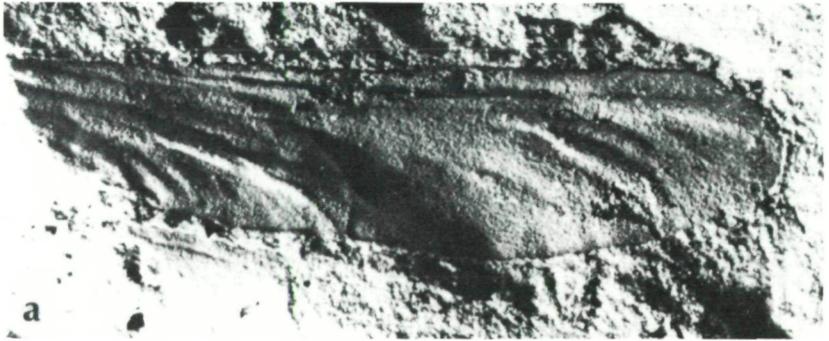


Abb. 1: *Arltia carnica* n. sp., Holotypus. – Stephanium; Fundpunkt Nähe Kronalpe, Karnische Alpen, Kärnten, Österreich. – a) Photographische Wiedergabe des Flügel-Abdruckes. – b) Rekonstruktion des Flügels. A = Analfeld, Cu = Cubitus, K = postmortal entstandene Knitterfalte, Me = Medialis, R = Radius, Sr = Sector radii.

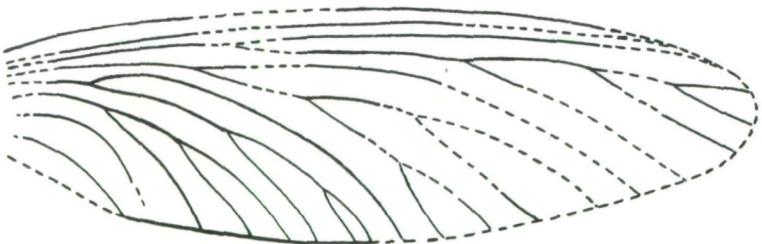


Abb. 2: *Arltia obsoleta* (GOLDENBERG, 1877); x 1.9. – Westfal C des Saar-Gebietes (nach GUTHÖRL 1934; Abb. 30). – Die Art ähnelt *Arltia carnica* in der Vergabelung des Sector radii und der Größe des Analfeldes, weicht jedoch ab durch beträchtlichere Flügel-Größe und den dreifach gegabelten Cubitus posterior.

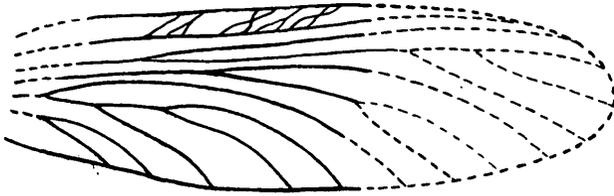


Abb. 3: *Arltia eurycubitalis* GUTHÖRL, 1940; x 2.0. – Westfal D des Saar-Gebietes (nach GUTHÖRL 1940: Abb. 4; Maschen-Aderung nicht dargestellt). – Die Art ähnelt *Arltia carnica* unter allen *Arltia*-Arten am ehesten im Umriß und in der Größe; sie weicht jedoch ab in der Vergabelung der Adern und im kleineren Analfeld.

Gabelstelle des Radius. Sie kennzeichnet die Gattungen *Arltia* und *Schmidtopteron* BRAUCKMANN & HAHN, 1978. Auch in Umriß und Größe (vgl. Tabelle 1) fällt unsere neue Form in die Variationsbreite dieser Gattungen. *Schmidtopteron* ist gekennzeichnet durch eine Verbindungs-Ader zwischen Cubitus posterior und erster Analis sowie ein sehr großes Analfeld, das zwei Fünftel der Flügellänge einnimmt und vier unterteilte Analadern aufweist. Bei *Arltia* fehlt diese Verbindungs-Ader, und das Analfeld ist kürzer, höchstens ein Viertel der Flügellänge erreichend; die Analadern sind nicht unterteilt. Ob eine Verbindungs-Ader zwischen Cubitus und Analis bei unserer neuen Form vorliegt, kann wegen der

Tab. 1: Zusammenstellung der Arten von *Schmidtopteron* BRAUCKMANN & HAHN, 1978 und von *Arltia* GUTHÖRL, 1934. – a = anterior, p = posterior.

Taxon	Gabeläste				Flügel- länge (mm)	Fund- gebiet	Alter
	Sector radii	Medialis a p	Cubitus a p	Analis			
<i>S. adictyon</i> BRAUCKMANN & HAHN, 1978	4	1 + 2	1 + 1	4	29	Bergisches L.	Namur B
<i>A. schmitzi</i> (GOLDENBERG, 1877)	4	1 + 4	1 + 3	3	65	Saar	Westfal C
<i>A. obsoleta</i> (GOLDENBERG, 1877)	4	1 + 4	1 + 3	5	52	Saar	Westfal C
<i>A. willerti</i> (GUTHÖRL, 1930)	4	1 + 3	1 + 2	4	33	Saar	Westfal D
<i>A. mioanali</i> GUTHÖRL, 1940	3	1 + 2	1 + 2	1	39	Saar	Westfal D
<i>A. eurycubitalis</i> GUTHÖRL, 1940	3	1 + 2	1 + 3	2	39	Saar	Westfal D
<i>A. carnica</i> n. sp.	4	?	1 + 2	4	35	Karn. Alpen	Stephan

ungünstigen Erhaltung nicht festgestellt werden. Es ist jedoch zu erkennen, daß das Analfeld nicht mehr als ein Viertel der Flügellänge einnimmt und die Analadern nicht unterteilt sind. Das spricht für die Zugehörigkeit des neuen Fundes zu *Arctia*, welcher Gattung er hiermit angeschlossen wird.

Arctia ist eine aus dem Westfalium des Saar-Gebietes bekannte Gattung. Die fünf von dort bekannten Arten (vgl. Tabelle 1) verteilen sich auf das Westfal C und das Westfal D; diejenigen des Westfal D zeigen weniger verzweigte Adern als diejenigen des Westfal C, so daß die Annahme einer reduktiven Entwicklung der Ader-Verzweigung naheliegt. *A. carnica* als jüngste nunmehr zugehörige Art schließt sich dieser Reduktions-Tendenz jedoch nicht an, ähnelt in der Anzahl ihrer Gabeläste vielmehr eher den Arten aus dem Westfal C als denjenigen aus dem Westfal D. Eine etwas abweichende Tendenz zeigt die österreichische Art ferner in den Flügel-Proportionen; bei den Arten aus dem Saar-Gebiet beträgt der Quotient Flügellänge zu Flügelbreite 3,0 bis 3,25, bei *A. carnica* aber 4,0. Der Flügel ist also schlanker als derjenige der älteren Arten.

Unter den Arten des Saar-Gebietes ähnelt *A. obsoleta* (GOLDENBERG, 1877) *A. carnica* im Aderbau am meisten. Beide Arten haben einen vierästigen Sector radii, bei dem die Gabeläste nacheinander vom ersten Ast abzweigen, beide haben auch ein relativ großes Analfeld mit fünf bzw. vier Adern. Unterschiedlich sind der Flügel-Umriß (vgl. Abb. 1–2), die Größe (vgl. Tab. 1) und der zweifach gegabelte Cubitus posterior bei *A. obsoleta*. In Umriß und Größe stimmt *A. carnica* eher mit *A. eurycubitalis* GUTHÖRL, 1940, überein (vgl. Abb. 1 und 3 bzw. Tab. 1), jedoch ist bei dieser Art der Sector radii nur dreiästig, das Analfeld ist kurz und hat nur zwei Adern. Alle übrigen in Tab. 1 zusammengestellten Arten weichen ab durch den breiteren Flügelumriß und andere Ader-Aufgliederung. *A. schmitzi* (GOLDENBERG, 1877) und *A. willerti* (GUTHÖRL, 1930), die wie *A. carnica* einen vierästigen Sector radii haben, weichen noch dadurch ab, daß bei ihnen zunächst zwei Gabeläste entstehen, von denen jeder sich wieder gabelt in Form einer doppelten Dichotomie.

Bei oberflächlicher Betrachtung ähneln der karnischen Art im Flügel-Umriß und im nur wenig verzweigten Adersystem auch einige Angehörige der insgesamt nur vergleichsweise wenige Taxa umfassenden Ordnung Caloneurida MARTYNOW, 1938, wie ein Vergleich mit den von MARTYNOWA (1962: Abb. 372–381) und BOLTON (1925: Abb. 5–6) dargestellten Arten zeigt. Sie weichen von ihr jedoch durch (1) den distal stärker gekrümmten und näher der Flügelspitze endenden Radius, (2) die näher der Flügelbasis gelegene Abzweigung des Sector radii und vor allem (3) das auffällig schmale Feld zwischen Medialis posterior und Cubitus anterior (bzw. zwischen den beiden Cubitus-Ästen bei den Euthygrammatidae) so erheblich ab, daß engere Beziehungen zwischen ihnen und *Arctia carnica* nicht angenommen werden können.

LITERATUR

- BOLTON, H. (1925): Fossil insects, no. 2. Insects from the Coal Measures of Commeny. – 1–56, Abb. 1–19, Taf. 1–3; London (Brit. Mus. Nat. Hist.).
- BRAUCKMANN, C., & G. HAHN (1978): Ein neuer Palaeodictyopteren-Fund aus dem westdeutschen Namurium. – *Paläont. Z.*, 52(1/2):13–18, Abb. 1; Stuttgart.
- FENNINGER, A., & H. P. SCHÖNLAUB (1972): Das Paläozoikum der Karnischen Alpen. – In: Exkursionsführer zu den Exkursionen der 42. Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Graz (Ed. H. W. FLÜGEL): 18–60, Abb. 1–16, Tab. 1–2; Graz (Univ. Graz und Landesmuseum Joanneum).
- GUTHÖRL, P. (1934): Die Arthropoden aus dem Carbon und Perm des Saar-Nahe-Pfalz-Gebietes. – *Abh. preuß. Geol. L.-A.*, n. F. 164:1–219, Abb. 1–116, Taf. 1–30; Berlin.
- (1940): Zur Arthropodenfauna des Karbons und Perms. – *Neue Insektenfunde (Palaeodictyoptera) aus Schacht 5 der Grube Frankenholz-Saar.* – *Senckenbergiana*, 22(1/2): 35–37, Abb. 1–11, Tab. 1–8; Frankfurt am Main.
- KUKALOVA, J. (1958): Paoliidae HANDLIRSCH (Insecta-Protorthoptera) aus dem Oberschle-sischen Steinkohlenbecken. – *Geologie*, 7:935–959, Abb. 1–21, Taf. 1–2; Berlin.
- (1970): Revisional study of the Order Palaeodictyoptera in the Upper Carboniferous shales of Commeny, France, Part III. – *Psyche*, 77(1):1–44, Abb. 50–77; Cambridge/Mass.
- MARTYNOWA, O. M. (1962): Otrjad Caloneurodea. – In: ORLOW, Ju. A. (Ed.): *Osnowy Paleontologii*: 142–144, Abb. 372–381; Moskau.

Anschrift der Verfasser: Dr. C. BRAUCKMANN, Fuhlrott-Museum, Auer Schulstraße 20, D-5600 Wuppertal 1; Univ.-Prof. Dr. G. HAHN, Institut für Geologie und Paläontologie der Philipps-Universität, Fachbereich Geowissenschaften, Universitäts-Gebiet Lahnberge, D-3550 Marburg/Lahn.