

Juracordulia schiemenzi gen. et. sp. nov., Eine neue Libelle aus den Solnhofener Plattenkalken (Insecta: Odonata: Anisoptera)

Juracordulia schiemenzi gen. et sp. nov., a new dragonfly from the Solnhofen limestone
(Insecta: Odonata: Anisoptera)

Zusammenfassung

Juracordulia schiemenzi gen. et sp. nov., eine neue Gattung und Art der Großlibellen, wird aus den Solnhofener Plattenkalken (Oberer Jura, Süddeutschland) beschrieben. Die Analyse des Flügelgeäders zeigt, daß die neue Art in die Stammgruppe der Eurypalpida (Libelluloidea auct.) gehört. Es handelt sich um den ersten sicheren Nachweis der Eurypalpida für diese Fundstelle und um den ersten jurassischen und somit ältesten Nachweis dieses Taxons überhaupt.

Abstract

Juracordulia schiemenzi gen. et sp. nov., a new genus and species of dragonflies is described from the Solnhofen limestone (Upper Jurassic, Southern Germany). The analysis of the wing venation reveals that this new species belongs to the stem-group of Eurypalpida (Libelluloidea auct.). It is the first certain record of Eurypalpida from this locality and the first Jurassic and thus oldest record of this taxon at all.

Schlüsselworte: Insecta, Odonata, neue Gattung, neue Art, Taxonomie, Phylogenetische Systematik, fossil, Oberer Jura, Solnhofen, Deutschland.

Key words: Insecta, Odonata, new genus, new species, taxonomy, phylogenetic systematics, fossil, Upper Jurassic, Solnhofen, Germany.

1. Einleitung

Im Gegensatz zu den meisten anderen Untergruppen der Großlibellen wurden bislang nur wenige mesozoische Vertreter aus der Gruppe der Eurypalpida (= Libelluloidea auct.) bzw. deren Stammgruppe beschrieben: *Condalia woottoni* WHALLEY & JARZEMBOWSKI, 1985 aus der Unterkreide Spaniens, *Eocordulia cretacea* PRITYKINA, 1986 aus der Unterkreide der Mongolei, *Araripelibellula martinsnetoi* NEL & PAICHELER, 1994 und eine noch unbeschriebene neue Gattung und Art der Araripelibellulidae (BECHLY, in Vorber.) aus der Unterkreide Brasiliens (Santana), *Valdicordulia wellsororum* JARZEMBOWSKI & NEL, 1996 und *Cretaneophya strevensi* JARZEMBOWSKI & NEL, 1996 sowie *Araripelibellula anglicana* JARZEMBOWSKI, E.A. & NEL, A. (im Druck) aus der Unterkreide Englands (Wealden). *Mesocordulia boreala* DONG & ZI-GUANG, 1996 wurde aus der Unterkreide Chinas beschrieben. NEL (pers. Mitt.) erwähnt ein Exemplar der gleichen Art sowie zwei noch unbeschriebene Gattungen und Arten aus der Unterkreide Spaniens (Eurypalpida *incertae sedis*) und Englands (Chlorogomphida ?). Alle erwähnten Taxa sind aus der Unteren Kreidezeit, einschließlich der chinesischen Art, da das angeblich oberjurassische Alter der Yixian Formation in Liaoning nach SMITH *et al.* (1995) und WELLNHOFER (1997) auf höhere Unterkreide korrigiert werden muß (Grenzbereich Barremium – Aptium). BECHLY & NEL & MARTÍNEZ-DELCLÒS (1996) diskutierten die mögliche Zugehörigkeit von *Nannogomphus bavaricus* HANDLIRSCH, 1906, aus den Solnhofener Plattenkalken, zur Stammgruppe der Eurypal-

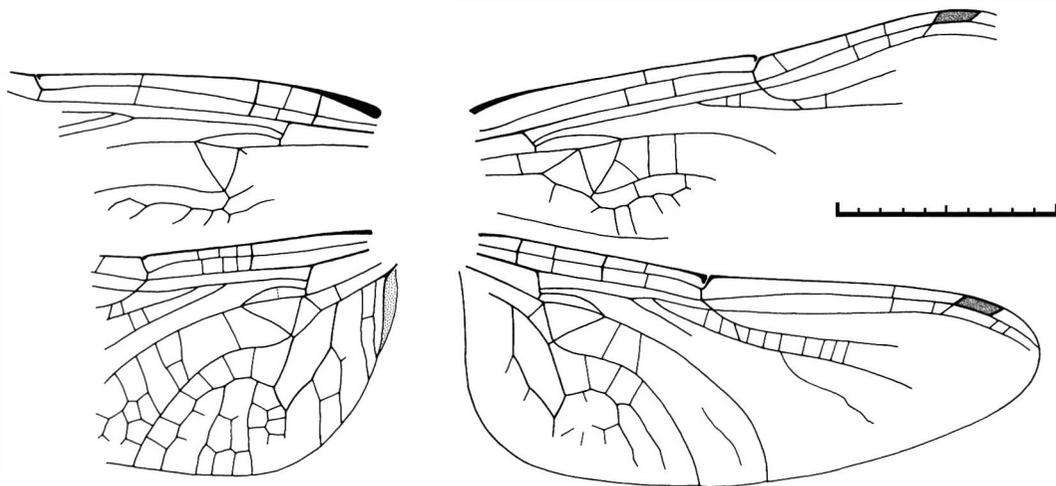


Abb. 1.
Juracordulia schiemenzi gen. et sp.nov., Holotypus MCZ 5911, Maßstab 1 cm.

pida, schlossen aber auch eine Position innerhalb der Gomphiden nicht völlig aus. Die Familienzugehörigkeit und phylogenetische Stellung der erwähnten Taxa wurde von LOHMANN (1996) und BECHLY (1996, 1997) ausführlich diskutiert.

Die vorliegende Beschreibung eines sicheren Stammgruppenvertreters der Eurypalpida aus den Solnhofener Plattenkalken ist in zweierlei Hinsicht von besonderem Interesse: Zum einen handelt es sich um den Erstdnachweis dieses Großlibellentaxons für diese Fundstelle, und zum anderen handelt es sich um den ältesten sicheren Nachweis dieses Taxons überhaupt, das die »modernste« und artenreichste Teilgruppe der rezenten Großlibellen darstellt. Zudem zeigt diese Arbeit, daß auch sehr schlecht erhaltene und höchst unscheinbare Fossilien, die so mancher Sammler vielleicht sogar weggeworfen hätte, von hohem wissenschaftlichen Wert sein können!

2. Systematische Paläontologie

Die Nomenklatur des Libellenflügelgeäders folgt der Interpretation von RIEK (1976) und RIEK & KUKALOVÁ-PECK (1984) unter Berücksichtigung der Ergänzungen durch KUKALOVÁ-PECK (1991), NEL et al. (1993) und BECHLY (1996). Die Klassifikation basiert auf dem neuen phylogenetischen System der fossilen und rezenten Libellen nach BECHLY (1996, 1997). Die systematische Analyse basiert auf den Prinzipien der konsequent Phylogenetischen Systematik (sensu Hennig, 1966, 1969) und nicht auf dem, derzeit leider noch recht verbreiteten, »Computer-Kladismus«, der eher der Numerischen Taxonomie und Phänetik ähnelt, als der Hennigschen Systematik in ihrer ursprünglichen Form (Begründung siehe WÄGELE, 1994; BORUCKI, 1996; und BECHLY, 1997).

Juracordulia gen. nov.

Derivatio nominis: Nach der Gattung *Cordulia* und Jura.

Typusart: *Juracordulia schiemenzi* sp. nov.

Diagnose: Von den übrigen mesozoischen Eurypalpida kann diese neue Gattung durch folgende Kombination diagnostischer Merkmale unterschieden werden: Pterostigma mit deutlicher »brace vein« unterhalb der Basalseite; die sekundären Antenodalqueradern sind unpräzise eingeregelt; eine sekundäre Antenodalquerader zwischen Ax1 und Ax2; Ax2 liegt im Hinterflügel auf der Höhe der Distalecke des Flügeldreiecks und im Vorderflügel auf der Höhe der Basalseite des Flügeldreiecks; der

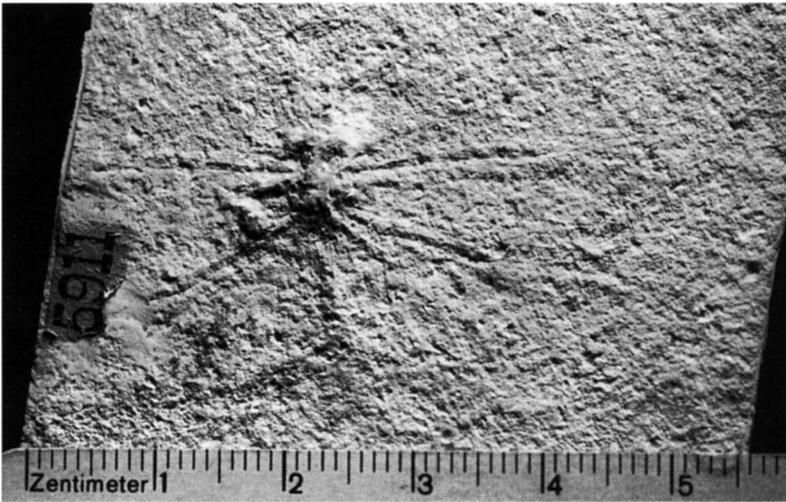


Abb. 2.
Juracordulia schiemenzi
 gen. et sp.nov.,
 Holotypus MCZ 5911.

Arkus ist im Vorderflügel leicht geknickt und im Hinterflügel gerade, mit deutlich verkürztem hinteren Queraderanteil; die Ursprünge der Arkulussektoren RP und MA sind deutlich getrennt; Lestidenschrägader zwei Zellen distal des Subnodus gelegen; RP2 und IR2 divergieren distal in beiden Flügelpaaren deutlich; Postdiskoidalfeld im Vorderflügel sehr schmal; CuA im Hinterflügel mit drei bis vier Ästen (inkl. CuAb); Subdiskoidalader (basaler CuA) im Hinterflügel verkürzt aber nicht völlig reduziert; »Gaff«-Abschnitt des CuA ist stark verlängert und gerade (Hinterflügel); Analschleife lang und schmal (Hinterflügel); Subtriangulum und Pseudoanalader PsA im Hinterflügel noch vorhanden aber weniger deutlich entwickelt als im Vorderflügel; Flügeldreieck im Hinterflügel länglich und im Vorderflügel transvers; Costalseite des Hypertriangulums deutlich gebogen.

Autapomorphien: Die stark divergierenden Adern RP2 und IR2; das schmale und stark gebogene Postdiskoidalfeld; die charakteristische, längliche Form der Analschleife.

***Juracordulia schiemenzi* sp. nov.**

(Abb. 1-2)

Derivatio nominis: Nach dem bedeutenden deutschen Libellenkundler Hans Schiemenz, der mit »Die Libellen unserer Heimat« (1957) das erste populäre Libellenbuch in deutscher Sprache schuf und darin erstmals deutsche Namen für alle mitteleuropäischen Libellenarten einführte.

Holotypus: Exemplar Nr. 5911, Slg. Carpenter, Museum of Comparative Zoology (MCZ) der Harvard Universität (Cambridge, MA, U.S.A.). Beschriftung: »Cat. 5911; Orig. 3147; Gift of John Cummings; *Aeschna Münsteri minor* Germar; Middle Oolite, Lithographic Slate, Solenhofen [sic]; Eser coll.«.

Locus typicus und Stratum typicum: Oberer Jura (Weißer Jura), Malm ζ 2b, Unteres Tithonium, *Hybonotum*-Zone, Solnhofener Plattenkalk, Südliche Frankenalb, Bayern, Süddeutschland.

Diagnose: Siehe Gattung, da monotypisch.

Beschreibung: Eine sehr schlecht erhaltene, weibliche Großlibelle. Erkennbar sind der linke Hinterflügel, der basale und costale Teil des linken Vorderflügels, die basale Hälfte des rechten Hinterflügels und ein Fragment des rechten Vorderflügels, sowie schwache Abdrücke von Kopf, Thorax und Abdomen. Die Angaben »links« und »rechts« beziehen sich dabei auf die anatomische Lage und sind im Exemplar umgekehrt, da dieses in Ventralansicht erhalten ist. Das Flügelgeäder ist nur unter dem Binokular bei starkem Seitenlicht zu erkennen.

Vorderflügel: Länge vermutlich etwa 27.3 mm (geschätzt, da nicht vollständig erhalten); Breite am Nodus vermutlich etwa 7.5 mm (geschätzt, da nicht vollständig erhalten); Abstand von Basis zum Nodus 15.7 mm (der Nodus liegt bei etwa 58 % der Flügellänge, also deutlich distal der Flügelmitte); Abstand von Nodus bis Pterostigma 8.1 mm; Abstand von Basis bis Arkulus 4.0 mm; Ax1 und Ax2 sind eingeregelt und spanntenartig verstärkt; Ax1 liegt 1.1 mm basal des Arkulus und Ax2 liegt 2.9 mm distal von Ax1 (auf der Höhe der Basalseite des Flügeldreiecks); nur eine sekundäre Antenodalquerader zwischen Ax1 und Ax2 (unpräzise eingeregelt); distal von Ax2 ist nur eine sekundäre Antenodalquerader zwischen Costalrand und ScP erhalten und eine bzw. zwei zwischen ScP und RA (vermutlich waren es etwa vier Antenodalia); keine der Antesubnodalqueradern ist erhalten, eine »Cordulegastriden-Lücke« (sensu BECHLY, 1996) könnte somit vorhanden gewesen sein; etwa vier Postnodalqueradern zwischen Nodus und Pterostigma (nur drei davon erhalten); die basalste Postnodalquerader ist in Richtung des Nodus geneigt; eine »Libelluliden-Lücke« (sensu BECHLY, 1996) der Postsubnodalqueradern unmittelbar distal des Subnodus könnte vorhanden gewesen sein; das Pterostigma ist 1.8 mm lang und maximal 0.6 mm breit; das Pterostigma hat eine deutliche und schräge »brace vein« und erstreckt sich vermutlich nur über eine Zelle; der Arkulus liegt zwischen Ax1 und Ax2 und ist schwach geknickt; die Ursprünge der Adern RP und MA (Arkulussektoren) sind am Arkulus deutlich getrennt; das Hypertriangulum ist 3.8 mm lang und maximal 0.6 mm breit; das Hypertriangulum ist einzellig und seine Oberseite (MA) ist deutlich gebogen; das Flügeldreieck ist transvers und einzellig; Länge der Basalseite des Flügeldreiecks, 2.0 mm; Länge der Costalseite, 1.9 mm; Länge der Distalseite MAb, 2.6 mm; MAb zeigt eine leichte Biegung; eine sehr deutliche Pseudo-Analader PsA begrenzt ein einzelliges Subtriangulum; Basalzelle etwa 0.9 mm breit und frei; Cubitalzelle frei (außer CuP-Kreuzung und PsA); CuP-Kreuzung liegt 0.9 mm basal des Arkulus; Analfeld maximal 2.2 mm breit (unter PsA); Cubito-Analfeld maximal 2.1 mm breit; CuA mit etwa fünf bis sechs deutlichen Ästen; zumindest das basale Postdiskoidalfeld mit nur einer Zellreihe; das Postdiskoidalfeld ist eng (minimale Breite etwa 1.9 mm); ein MspI ist nicht erkennbar und war in dem schmalen Postdiskoidalfeld sicher auch nicht vorhanden; erste RP-Gabelung (»midfork«) etwa 4.5 mm basal des Nodus; IR2 entspringt an RP1/2 0.9 mm distal der ersten RP-Gabelung; RP2 entspringt am Subnodus; nur eine Lestidenschrägader »O« zwischen RP2 und IR2, 1.5 mm distal des Subnodus; zwei Brückenqueradern zwischen RP2 und IR2 basal des Subnodus erhalten; das Feld zwischen RP2 und IR2 ist distal stark geweitet; ein RspI ist nicht erkennbar; RP1 und RP2 verlaufen basal dicht parallel; IR1 ist nicht erhalten.

Hinterflügel: Länge 26.5 mm; Breite am Nodus, 9.4 mm; Abstand von Basis zum Nodus 11.3 mm (der Nodus liegt bei 43 % der Flügellänge, also deutlich basal der Flügelmitte); Abstand von Nodus bis Pterostigma 11.5 mm; Abstand von Basis bis Arkulus 3.3 mm; Ax1 und Ax2 sind eingeregelt und spanntenartig verstärkt; Ax1 liegt 1.1 mm basal des Arkulus und Ax2 liegt 4.0 mm distal von Ax1 (geringfügig basal der Distalecke des Flügeldreiecks); nur eine sekundäre Antenodalquerader zwischen Ax1 und Ax2 (unpräzise eingeregelt); distal von Ax2 liegen mehrere sekundäre Antenodalqueradern (unpräzise eingeregelt); die Antesubnodalqueradern und Postsubnodalqueradern sind nicht erhalten, eine »Cordulegastriden-Lücke« und »Libelluliden-Lücke« (sensu BECHLY, 1996) könnte somit vorhanden gewesen sein; die Postnodalqueradern sind ebenfalls kaum erhalten; die basalste Postnodalquerader ist in Richtung des Nodus geneigt; das Pterostigma ist 1.7 mm lang und maximal 0.6 mm breit; das Pterostigma hat eine deutliche und schräge »brace vein« und erstreckt sich über nur eine Zelle; der Arkulus liegt nahe bei Ax1 und ist nur sehr schwach geknickt (fast gerade); der hintere Queraderanteil des Arkulus ist deutlich verkürzt, während der vordere RP/MA-Anteil entsprechend verlängert ist; die Ursprünge der Adern RP und MA (Arkulussektoren) sind am Arkulus deutlich getrennt; das Hypertriangulum ist 3.0 mm lang und maximal 0.5 mm breit; das Hypertriangulum ist einzellig und seine Oberseite (MA) ist stark gebogen; das Flügeldreieck beginnt nur geringfügig distal des Arkulus und ist länglich und einzellig; Länge der Basalseite des Flügeldreiecks 1.8 mm; Länge der Costalseite 2.8 mm (geringfügig konvex gewölbt); Länge der Distalseite MAb 2.6 mm; MAb ist gerade bzw. geringfügig konkav gewölbt; die Pseudo-Analader PsA ist weniger deutlich ausgeprägt als im Vorderflügel; Subtriangulum viel schmaler als im Vorderflügel und ebenfalls einzellig; Basalzelle etwa 1.0 mm breit und frei; Cubitalzelle frei (außer CuP-Kreuzung und PsA); CuP-Kreuzung liegt 1.4 mm basal des Arkulus; Analfeld maximal 5.8 mm breit; zwei Analaderäste zwischen Flügelbasis

und Analschleife; Analschleife transversal verlängert (maximal 5.4 mm lang und 1.6 mm breit), groß und schmal (es ist nicht erkennbar ob die Analschleife in mehrere Zellen unterteilt war); Cubito-Analfeld maximal 3.9-4.3 mm breit und besitzt bis zu vier Zellreihen; CuA stark gebogen und deutlich verkürzt, mit nur vier Ästen (inkl. CuAb); die Subdiskoidalader (basaler CuA) ist kurz aber deutlich vorhanden (Länge 0.1-0.2 mm); der »Gaff«-Abschnitt des CuA ist gerade und stark verlängert (Länge 2.4 mm); das Feld zwischen MP und CuA ist basal geweitet; basales Postdiskoidalfeld mit nur einer Zellreihe; das Postdiskoidalfeld ist relativ schmal und auch distal nur mäßig geweitet (minimale Breite nahe Flügeldreieck 1.8 mm; Breite am Flügelhinterrand 3.2 mm); kein MspI; erste RP-Gabelung 3.2 mm bzw. 3.6 mm basal des Nodus; IR2 entspringt an RP1/2 1.1 mm distal der ersten RP-Gabelung; RP2 entspringt am Subnodus; nur eine Lestidenschrägader »O« zwischen RP2 und IR2 1.2 mm und zwei Zellen distal des Subnodus; keine Brückenqueradern zwischen RP2 und IR2 basal des Subnodus erhalten; das Feld zwischen RP2 und IR2 ist distal deutlich geweitet; kein RspI, aber eine Schaltader zwischen IR2 und RP3/4, die etwa drei Zellen distal der Lestidenschrägader »O« an IR2 entspringt; RP1 und RP2 divergieren leicht; IR1 nicht erhalten; der basale Flügelhinterrand ist abgerundet, ohne jede Spur eines Analwinkels oder Analdreiecks, daher handelt es sich mit großer Sicherheit um ein weibliches Exemplar; eine längliche, schmale Membranula ist erkennbar.

3. Diskussion

Eine phylogenetische Einordnung von *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. in das phylogenetische System der Libellen, mittels der Merkmale von BECHLY (1996, 1997), führte zu folgenden Ergebnissen:

Synapomorphien mit Cavilabiata (= Cordulegastrida + Cristotibiata): Zumindest das Hinterflügel-dreieck ist länglich, korreliert mit einer weniger deutlichen Pseudo-Analader PsA und verkleinertem Subtriangulum im Hinterflügel; »Cordulegastriden-Lücke« im Antesubnodalfeld beider Flügelpaare (sehr unsicher, da keinerlei Antesubnodalqueradern erhalten sind).

Synapomorphien mit Cristotibiata (= Neopetaliidae + Brachystigmata): Pterostigma nicht parallelseitig und maximal acht mal länger als breit; im Hinterflügel ist CuAa verkürzt mit maximal vier Ästen. Synapomorphien mit Brachystigmata (= Chlorogomphida + Eurypalpida): Arkulus kaum geknickt und hinterer Queraderanteil des Arkulus deutlich verkürzt zu Gunsten eines verlängerten RP/MA-Anteils (vielleicht eine Konvergenz von Chlorogomphida und Eurypalpida, da plesiomorph bei den Hemeroscopidae); Flügel mit weiter verkürztem Pterostigma, das sich nur noch über ein bis drei Zellen erstreckt (reversiert in Libellulinae); im Hinterflügel ist der »Gaff«-Anteil des CuA stark verlängert (konvergent zu einigen Aeshnidae, speziell den Anacina); im Hinterflügel ist MP etwas verkürzt und stärker zum Flügelhinterrand gebogen; im Hinterflügel ist CuAa weiter verkürzt und noch stärker zum Flügelhinterrand gebogen, mit weniger als vier Ästen; Nodus ist im (reversiert in Libellulidae).

Synapomorphien mit Eurypalpida (= Libelluloidea auct.): Pterostigma weiter verkürzt und erstreckt sich nur noch über ein bis zwei Zellen (reversiert in Libellulinae); im Vorderflügel ist die Pseudo-Analader PsA hypertrophiert und das Subtriangulum geweitet, mit einem gebogenen oder gewinkelten Hinterrand Cu+AA (korreliert mit folgendem Merkmal); Flügeldreieck im Vorderflügel deutlich transvers (Reversion); Lestidenschrägader »O« in beiden Flügelpaaren weniger als drei Zellen distal des Subnodus; Vorderrand MA des Hypertriangulums deutlich gebogen (konvergent zu Gomphides); im Hinterflügel sind die sekundären Antenodalqueradern zumindest unpräzise eingeregelt (mehr oder minder gegenständig); die beiden primären Antenodalqueradern Ax1 und Ax2 liegen dicht beieinander, mit weniger als zwei sekundären Antenodalqueradern dazwischen; im Vorderflügel ist Ax2 nach basal verschoben und liegt etwa auf der Höhe der Basalseite des Flügeldreiecks; deutliche »Libelluliden-Lücke« der Postsubnodalqueradern unmittelbar distal des Subnodus (sehr unsicher, da gar keine Postsubnodalqueradern erhalten sind); Analschleife transversal verlängert und vergrößert (Zellenzahl unsicher, da nicht erhalten).

Plesiomorphien von *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. gegenüber den rezenten Eurypalpida (Kronengruppe): Pseudo-Analader PsA und Subtriangulum im Hinterflügel noch deutlicher vorhanden; im Hinterflügel ist die Subdiskoidalader (basaler Abschnitt des CuA) noch nicht völlig reduziert; der CuAa besitzt im Hinterflügel noch mehr als eine dichotome Gabelung; die Ursprünge

der Arkulussektoren RP und MA sind noch deutlich getrennt; im Hinterflügel sind keine der sekundären Antenodalqueradern präzise eingeregelt und verstärkt wie die primären Antenodalia; der Arkulus ist nicht völlig gerade, sondern noch leicht geknickt.

Auf Grund der erwähnten Merkmale kann mit großer Sicherheit davon ausgegangen werden, daß es sich bei *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. um einen Stammgruppenvertreter der Eurypalpida handelt.

Phylogenetische Beziehungen von *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. zu den anderen bekannten Stammgruppenvertretern der Eurypalpida:

Nannogomphus bavaricus HANDLIRSCH, 1906: Falls es sich bei diesem Taxon überhaupt um einen Stammgruppenvertreter der Eurypalpida handelt (vergl. BECHLY & NEL & MARTÍNEZ-DELCLÓS, 1996), so wäre dieser in mehreren Merkmalen ursprünglicher als *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. (z.B. längliches Vorderflügeldreieck, kleinere Analschleife, kaum gebogene Vorderseite des Hypertriangulums, Arkulus deutlich geknickt und hinterer Anteil nicht verkürzt, etc.) und gehört folglich sicher zu einem basaleren Zweig im Stammbaum der Eurypalpida. Eine Zuordnung von *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. zu den Nannogomphidae wäre somit keinesfalls gerechtfertigt.

Condalia woottoni WHALLEY & JARZEMBOWSKI, 1985: Dieses Taxon ist nur durch einen isolierten Vorderflügel bekannt, der sich im wesentlichen nur durch Autapomorphien (z.B. Reduktion der Anzahl der Antenodalqueradern) von *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. unterscheidet. Eine Zugehörigkeit zur selben Familie ist daher nicht auszuschließen, zumal das schmale, einzellige Postdiskoidalfeld und der basal parallele Verlauf von RP1 und RP2 potentielle Synapomorphien sein könnten. Dagegen spricht allerdings der Umstand, daß *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. in zwei abgeleiteten Merkmalen mit der Kronengruppe der Eurypalpida übereinstimmt, die *Condalia* fehlen: (1) eine stärker basale Lage von Ax2 im Vorderflügel; (2) der ausgebuchtete Hinterrand des Subtriangulums im Vorderflügel.

Eocordulia cretacea PRITYKINA, 1986: Entgegen der Annahme von LOHMANN (1996 Nachtrag) ist *Eocordulia* vermutlich nicht mit *Condalia* und *Aripelibellula*

Eurypalpida ein wichtiges abgeleitetes Merkmal teilt (Analdreieck durch horizontale Querader in zwei Zellen unterteilt), das in *Eocordulia* noch plesiomorph ausgeprägt ist (Analdreieck durch vertikale, umgedreht Y-förmige Ader in drei Zellen unterteilt). Andererseits besitzt *Eocordulia* ein deutliches Rsp1 und Mspl in beiden Flügelpaaren, was sonst nur bei einer Teilgruppe der rezenten Eurypalpida zu finden ist. Die übrigen Merkmale (Arkulussektoren basal getrennt, Analschleife ohne Mittelrippe, zweizelliges Analdreieck) deuten jedoch darauf hin, daß es sich zumindest hinsichtlich des Mspl um eine Konvergenz handeln dürfte. Zwischen *Eocordulia* und *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. bestehen keine nennenswerten Übereinstimmungen, abgesehen von einigen offensichtlichen Sympleiomorphien. Für eine nähere phylogenetische Verwandtschaft gibt es keine Evidenz.

Aripelibellula

NEL (im Druck): Potentielle Synapomorphien mit *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. sind insbesondere die distale Divergenz von RP2 und IR2, sowie das schmale Postdiskoidalfeld im Vorderflügel und die Form der Analschleife im Hinterflügel, wobei die Lesrichtung des letzten Merkmals etwas unsicher ist, da es zum Grundplan der Eurypalpida gehören könnte. Alle übrigen Ähnlichkeiten der beiden Arten sind Sympleiomorphien (z.B. Ax2 nicht basal des Vorderflügeldreiecks gelegen; Arkulus im Vorderflügel leicht geknickt anstatt gerade; Basen der Arkulussektoren in beiden Flügelpaaren deutlich getrennt), die keine phylogenetische Verwandtschaft belegen können. Die basale Lage von Ax2 im Vorderflügel (Apomorphie) und insbesondere die multiple Verzweigung des CuA im Hinterflügel (Plesiomorphie) sind zudem deutliche Hinweise gegen eine Verwandtschaft der neuen Art mit *Aripelibellula*, da letztere wie alle rezenten Eurypalpida nur eine dichotome Verzweigung des CuA besitzt.

Cretaneophya strevensi JARZEMBOWSKI & NEL, 1996: Diese Art zeigt eine Reihe von abgeleiteten Zuständen, die nur innerhalb der rezenten Eurypalpida (Kronengruppe) bekannt sind, wie z.B. die basale Verschmelzung von RP und MA, die extreme Biegung des Hypertriangulums, ein völlig gerader Arkulus, und die völlige Reduktion der Pseudo-Analader PsA im Hinterflügel. Es bestehen aber auch abgeleitete Übereinstimmungen mit *Aripelibellula* und einer noch unbeschriebenen Gattung

aus der Unterkreide Brasiliens. Alle diese Merkmale sind bei *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. plesiomorph ausgebildet. Eine oberflächliche Ähnlichkeit besteht lediglich hinsichtlich der transversal verlängerten Analschleife. Da die Lesrichtung des letzteren Merkmals unklar ist und dieses zudem recht homoplastisch ist, gibt es keine überzeugenden Hinweise für eine nähere Verwandtschaft der beiden Taxa.

Valdicordulia wellorum JARZEMBOWSKI & NEL, 1996: Diese Art ist in einigen Merkmalen ursprünglicher als *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. und die rezenten Eurypalpida (z.B. alle sekundären Antenodalqueredern im Hinterflügel wechselständig, Pseudo-Analader PsA und Subtriangulum im Hinterflügel noch wesentlich deutlicher entwickelt). Unterschiede zwischen beiden Taxa bestehen zudem im Verlauf von RP3/4 und MA (undulierend bei *Valdicordulia*; gerade bei *Juracordulia* gen. nov.) und der Gestalt des »Gaff«-Abschnittes des CuA (sigmoidal gebogen bei *Valdicordulia*; gerade bei *Juracordulia* gen. nov.). Ähnlichkeiten bestehen lediglich in symplesiomorphen Merkmalen (z.B. CuA im Hinterflügel noch mit drei Ästen, eine sekundäre Antenodalquereder zwischen Ax1 und Ax2, kein Rspl und Mspl). Für eine nahe Verwandtschaft der beiden Arten gibt es auch in diesem Fall keine Belege.

Mesocordulia boreala DONG & ZI-GUANG, 1996: Diese Art teilt eine Reihe von abgeleiteten Merkmalen mit den Kronengruppen-Eurypalpida, die bei *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. noch fehlen (z.B. völlig eingeregeltete Antenodalqueredern in beiden Flügelpaaren, keine sekundären Antenodalia zwischen Ax1 und Ax2, Subdiskoidalader im Hinterflügel fast völlig reduziert, und CuA mit nur einer dichotomen Gabelung). Andererseits liegt Ax2 im Vorderflügel weiter distal und ist somit ursprünglicher als bei *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. und allen rezenten Eurypalpida. Ähnlichkeiten zwischen beiden Arten sind sämtlich Symplesiomorphien (z.B. kein Rspl und Mspl, noch leicht geknickter Arkulus und getrennte Ursprünge der Arkulussektoren). Es gibt daher keinerlei Hinweise auf eine nahe Verwandtschaft der neuen Art mit *Mesocordulia boreala*.

Fazit: Eine phylogenetische Verwandtschaft mit irgendeinem der anderen bekannten mesozoischen Eurypalpida kann für *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. nicht schlüssig belegt werden. Daher kann *Juracordulia schiemenzi* gen. et sp. nov. vorläufig nur als Stammgruppenvertreter der Eurypalpida in Familia *incertae sedis* klassifiziert werden.

Insgesamt zeigen die mesozoischen Vertreter der Eurypalpida eine bemerkenswerte Inkongruenz der Flügelgeädermerkmale. Zweifelsfrei sind eine ganze Reihe von Flügeladermerkmalen innerhalb der Eurypalpida mehrfach entstanden oder mehrfach reduziert worden. Diese Homoplastizität gerade der Flügelgeädermerkmale macht eine korrekte phylogenetische Einordnung dieser fossilen Libellen sehr schwierig, da i.d.R. nur diese Flügelmerkmale hinreichend gut erhalten sind. Eine rein numerische Auswertung der Merkmalsverteilung (»Computer-Kladismus«) kann angesichts solch stark widersprechender Merkmale kaum als befriedigende Lösung erscheinen.

4. Dank

Mein herzlicher Dank gilt Dr. PHILIP PERKINS (MCZ, Cambridge) für seine freundliche Unterstützung bei meinem Besuch am Museum for Comparative Zoology an der Harvard Universität. Außerdem danke ich Dr. GÜNTER VIOHL (Eichstätt) für seine Gastfreundschaft und Hilfe bei meinen Besuchen am Jura-Museum in Eichstätt, sowie Dr. ANDRÉ NEL (MNHN, Paris) für interessante Diskussionen und für Kopien schwer zugänglicher Literatur.

Diese Arbeit ist Bestandteil einer Dissertation des Autors zur Stammesgeschichte der Libellen an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen und wird finanziell unterstützt durch die Graduiertenförderung des Landes Baden-Württemberg.

5. Literatur

- BECHLY, G. (1996): Morphologische Untersuchungen am Flügelgeäder der rezenten Libellen und deren Stammgruppenvertreter (Insecta; Pterygota; Odonata), unter besonderer Berücksichtigung der Phylogenetischen Systematik und der Grundpläne der *Odonata. – *Petalura*, spec. vol. 2: 1-402.
- (1997): Phylogenetic Systematics of Odonata. – Website im Internet (URL: <http://members.aol.com/odonatadat/phylogeny/bechly.htm>).

- BORUCKI, H. (1996): Evolution und Phylogenetisches System der Chilopoda (Mandibulata, Tracheata). -Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, (NF) **35**: 95-226.
- CARLE, F.L. (1995): Evolution, taxonomy, and biogeography of ancient Gondwanian Libelluloids, with comments on anisopterid evolution and phylogenetic systematics (Anisoptera: Libelluloidea). – *Odonatologica*, **24**(4): 383-424.
- CARPENTER, F.M. (1992): Superclass Hexapoda. In: MOORE, R.C. & KAESLER, R.L. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology. (R), Arthropoda 4, 3-4. – xxii + 655 S., Geological Society of America und University of Kansas (Boulder und Lawrence).
- DONG, R. & ZI-GUANG, G. 1996. Three new genera and three new species of dragonflies from the Late Jurassic of Northeast China (Anisoptera: Aeshnidae, Gomphidae, Corduliidae). – *Entomologia Sinica*, **3**(2) : 95-105.
- HANDLIRSCH, A. (1906-1908): Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen. – 1430 S., Leipzig (Engelmann).
- HENNIG, W. (1966): *Phylogenetic Systematics*. – Urbana (Univ. Illinois Press).
- (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. – 436 S. Frankfurt a.M. (Kramer).
- JARZEMBOWSKI, E.A. & NEL, A. (1996): New fossil dragonflies from the Lower Cretaceous of SE England and the phylogeny of the superfamily Libelluloidea (Insecta: Odonata). – *Cret. Research*, **17**: 67-85.
- (im Druck): A new fossil Corduliidae from the Lower Cretaceous of England (Odonata: Libelluloidea). – *Cretaceous Res.*
- KUKALOVÁ-PECK, J. (1991): Chapter 6: Fossil history and the evolution of hexapod structures. p. 141-179 In: NAUMANN, I. D. (Hrsg.): The insects of Australia, A textbook for students and research workers (2nd ed.), vol. 1. – Melbourne (Melbourne University Press).
- LOHMANN, H. (1996): Das Phylogenetische System der Anisoptera (Odonata). – *Entomologische Zeitschrift*, **106**(6): 209-252 (Erster Teil); **106**(7): 253-296 (Zweiter Teil); **106**(9): 360-367 (Erster Nachtrag).
- NEL, A., JARZEMBOWSKI, E.A. & ROSS, A. (im Druck): Revision of *Araripelibellula martinsnetoi* Nel & Paicheler, 1994, fossil dragonfly from the Lower Cretaceous of Brazil (Odonata: Libelluloidea: Corduliidae). – *Cretaceous Res.*
- NEL, A., MARTÍNEZ-DELCLÓS, X., PAICHELER, J.-C. & HENROTAY, M. (1993): Les „Anisozygoptera» fossiles. Phylogénie et classification. (Odonata). – *Martinia*, Numéro hors-série, **3**: 1-311.
- NEL, A. & PAICHELER, J.-C. (1994b): Les Libelluloidea fossiles autres que Libellulidae. Un inventaire critique (Odonata, Corduliidae, Macromiidae, Synthemistidae, Chlorogomphidae et Mesophlebiidae). – *Nouv. Rev. Ent.*, (N.S.) **11**: 321-334.
- PRITYKINA, L. N. (1986): Two new dragonflies from the Lower Cretaceous deposits of West Mongolia (Anisoptera: Sonidae fam. nov., Corduliidae). – *Odonatologica*, **15**(2): 169-184.
- RIEK, E.F. (1976): A new collection of insects from the Upper Triassic of south Africa. – *Ann. Natal Mus.*, **22**(3): 791-820.
- RIEK, E. F. & KUKALOVÁ-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.
- SMITH, P.E., EVENSEN, N.M., YORK, D., CHANG, M., JIN, F., LI, J., CUMBAA, S. & RUSSEL, D. (1995): Dates and rates in ancient lakes: ⁴⁰Ar-³⁹Ar evidence for an Early Cretaceous age for the Jehol Group, northeast China. – *Can. J. Earth Sci.*, **32**: 1426-1431.
- WÄGELE, J.W. (1994): Review of methodological problems of »computer cladistics« exemplified with a case study on isopod phylogeny (Crustacea: Isopoda). – *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.*, **32**: 82-107.
- WELLNHOFER, P. (1997): Angebliche Jura-Vögel aus China sind kreidezeitlich. S. 46 in: Saurier und Urvögel. – *Spektrum der Wissenschaft, Digest* **5**: 122 S.
- WHALLEY, P. E. S. & JARZEMBOWSKI, E. A. (1985): Fossil insects from the Lithographic Limestone of Montsech (late Jurassic-early Cretaceous), Lérida Province, Spain. – *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, **38**(5): 381-412.

Anschrift des Verfassers:

Diplombiologe Günter BECHLY, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Sigwartstr. 10, D-72076 Tübingen, Email: GBechly@aol.com