

Ansichten über die paläozoischen Insecten und deren Deutung.

Von

Prof. Dr. *Friedrich Brauer*.

Mit zwei photo-zinkogr. Tafeln (Nr. VII und VIII).

Einleitung.

Noch vor wenigen Jahren schrieb H. Credner (Elemente der Geologie 1872, p. 310): Es ist ein fremdartiger Anblick, welchen unser Planet während der Silurperiode dem Auge der Geologen bietet. Fast das ganze Erdenrund ist vom Wasser bedeckt, über dessen Spiegel sich nur einzelne felsige Inseln erheben. Sie entbehren noch des Schmuckes einer Pflanzendecke und des Lebens thierischer Bewohner, — todt und starr stehen sie da! — Die Flora und Fauna des silurischen Zeitalters war ausschliesslich marin.

Seither hat man Spuren von niederen Landpflanzen (Goss, Ent. m. mag. p. 126, Note, T. XV. Scoville, Rominger) und zweifellose Landthiere entdeckt. Vor zwei Jahren hat die Auffindung eines Scorpions (*Palaeophoneus nunciatus* Lindstr.) im oberen Silur allgemeines Aufsehen erregt, und noch überraschender war die Entdeckung eines Insectes im älteren mittleren Silur. Es wurde nämlich ein Flügelabdruck gefunden, der im Ver- gleiche mit jetzt lebenden Insecten mit Vorbehalt als solcher einer Schabe (Blattide) ge- deutet wurde (Brongniart).

Gewiss ist, dass beide nicht die einzigen und ersten Formen luftathmender Gliederfüssler waren und dass sie das Vorhandensein von Pflanzen bedingen. Beide Formen sind schon so weit in ihrer Organisation von den ausschliesslichen Wasserbewohnern und Wasserathmern entfernt, dass es gerechtfertigt erscheint, zahlreiche Zwischenformen und Vorläufer anzunehmen. Auch lassen sich nicht alle späteren luftathmenden Arthropoden von diesen beiden Typen herleiten.

Es scheint uns auch die Aeusserung Brongniart's etwas voreilig, nach welcher durch die Entdeckung des ältesten Insectes die Ansichten der Biologen verdrängt und widerlegt werden sollten. Denn diese haben als Urtypus eines Insectes, in Uebereinstimmung mit Fritz Müller's Ansichten über die Verwandlung, eine Form angenommen, welche zumeist mit den heute lebenden Thysanuren, *Machilis*, *Lepisma* (Paul Mayer) oder *Campodea* (Brauer, Lubbock) verwandt sein sollte. Es ist aber ganz falsch und unwahr, was Scudder (Handbuch der Paläontologie von A. Zittel, p. 825, 1885) sagt, dass die Biologen der Ansicht waren, die Hexapoden stammen von fusslosen Vorfahren ab, oder wie Scudder sich ausdrückt: von »fusslosen Hexapoden«. — In der That stellten die Systematiker bisher die Thysanuren in den Kreis der Orthopteren im weiteren Sinne und ganz nahe an die Blattiden, da die Mundwerkzeuge von *Blatta* und

Lepisma einander sehr ähnlich sehen (Gerstäcker). — Wir haben allerdings keinen Beleg dafür, dass vor den Schaben Lepismiden existirt hätten, da ihr ältester Repräsentant eben auch jetzt von Brongniart erst in der Kohlenperiode entdeckt wurde (*Dasyleptus Lukasi* Brgt.). Wir wissen aber, dass Formen, welche durch Rückbildung aus anderen ableitbar sind, oft eine Aehnlichkeit mit den Vorfahren vollkommener Formen zeigen können. — Aus Gründen, welche aus der Biologie und Morphologie hervorgehen, scheint es daher gerechtfertigt, die Formen der ersten Insecten so anzunehmen, dass sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Thysanuren zeigen (*Campodea*), da viele Jugendformen der Insecten (*Chloë*) ganz gut einen Vergleich mit Thysanuren zulassen und diese Jugendformen den sonst so verschiedenen vollkommenen Insecten aus ganz unähnlichen Ordnungen gemeinsam sind. — Ebenso zeigt die Gruppe, in welche der Scorpion gehört, eine merkwürdige Beziehung zu den Gigantostraken, wohin *Limulus* und vielleicht die Trilobiten gehören. Die verschiedenen Forschungsrichtungen müssen sich unterstützen und ergänzen, niemals aber einander feindlich und schroff gegenüberstellen.

Es wird auch hervorgehoben, dass sich ein Vergleich der fossilen Insecten mit anderen fossilen Tiergruppen sehr sonderbar ausnimmt.

Während in allen anderen Tiergruppen fast nur fremdartige Gestalten erscheinen, treffen wir in den paläozoischen und mesozoischen Schichten Insectenformen an, die man sofort in die betreffenden, jetzt lebenden Ordnungen oder Familien bisher einreihen konnte, und gar keine in dieser Hinsicht zweifelhafte Form erscheint uns in diesen Perioden.¹⁾ Die Classen und Ordnungen anderer Tiergruppen der Silurperiode erlöschen bis in die Jetztzeit fast vollständig, oder sie schmelzen auf wenige Formen zusammen, und diese sind oft so verändert, dass sie nur mit Mühe und spät als Abkömmlinge jener erkannt werden konnten (*Limulus*); nur die Classe der Insecten erscheint gleich vom Anbeginn in der Form eines Orthopteron, einer Blattide, und ist in der mesozoischen Zeit fast durch sämtliche Ordnungen vertreten, ohne früher irgend welche Zwischenformen oder Schalttypen gezeigt zu haben. — Ebenso wenig kennt man Schalttypen zwischen den einzelnen Classen des Arthropoden-Kreises in den späteren Perioden, während Schalttypen zwischen Amphibien und Reptilien, nämlich die Labyrinthodonten oder Froschsaurier, oder zwischen Vögeln und Reptilien: der *Archaeopteryx*, *Odontopteryx*, *Hesperornis*, oder zwischen Reptilien, Fischen und Vögeln: der *Ichthyornis*, oder zwischen Reptilien und Vögeln: der *Pterodactylus*, zwischen Reptilien und carnivoren Säugethieren: die *Theriodonten*, oder zwischen den Ordnungen der Wiederkäuer, Dickhäuter und Schweine: die *Anoplotherien* bekannt wurden etc.

Einige solcher Schalttypen leben heute noch, z. B. die einzige Art der Rhynchocephaliden, ein Reptil mit vielen Charakteren der Vögel; die Monotremen, eierlegende Säugethiere; die Dipnoi, lungenathmende Fische; die Beutelthiere, eine Schalttypen-Gruppe zwischen Monotremen und placentalen Säugethieren; die Leptocardien, eine Schalttype zwischen Tunicaten und Wirbelthieren; die Placophoren, zwischen Würmern und Mollusken u. m. a. (*Neomenia*, *Chaetoderma* und Placophoren, *Chiton*).

Man hat zwar in neuester Zeit auch unter den fossilen Insecten einige als Schalttypen deuten wollen, aber diese bis jetzt nicht zweifellos feststellen können. Auch scheint man dieselben zwischen Insectenordnungen zu suchen, wo sie vielleicht nie gelegen waren.

¹⁾ Goss gibt einen Vergleich aus dem englischen Lias. Man trifft dort nach Westwood Carabiden, Telephoriden, Elateriden, Curculioniden, Chrysomeliden, Blattiden, Grylliden etc., dagegen von Vertebraten die Hydro-Saurier, den *Pterodactylus* und gigantische Reptilien.

Will man die allmälige Entwicklung eines Thiergeschlechtes verfolgen, so scheint es, wie neuere Untersuchungen festgestellt haben, am zweckmässigsten, von der Jetztzeit auf die jüngsten geologischen Perioden zurückzugehen und die nächsten Schalttypen zuerst in der der gegenwärtigen zunächst liegenden Zeit zu suchen.

Auf diese Weise ist man bei höheren Thieren im Stande gewesen, die isolirte Ordnung der Einhufer von einer ganzen Reihe von Vorfahren abzuleiten, welche den Zusammenhang mit heute noch lebenden Unpaarzehern (Tapir, Rhinoceros) herstellt.

Lässt sich daher bei Betrachtung der paläontologischen Funde vom Silur angefangen auch ein allmäliger Fortschritt in der Entwicklung der Thierformen deutlich von niederen Typen zu höheren erkennen, so wird doch der genetische Zusammenhang der verschiedenen Formen durch morphologische Schalttypen noch weit mehr durch den umgekehrten Weg veranschaulicht, weil weit mehr Formen erhalten geblieben sind, welche die zuletzt aufgetretenen Gattungen verbinden, als dies bei den höheren Kategorien des Systems der Fall ist, deren höherer systematischer Rang mit dem Alter ihres Ursprunges und der Mangelhaftigkeit ihrer Genealogie im geraden Verhältnisse steht.

Mit der Beurtheilung der fossilen Insecten werden wir nicht weit kommen, wenn wir so engherzig sind und die Formen dieser Classe immer in die wenigen sieben oder neun Ordnungen gruppiren. Unsere jetzt lebenden Insecten sind durch so allgemeine Charactere in wenige Ordnungen untergebracht, dass eben diese auch noch die fossilen Formen ohne Widerspruch aufnehmen können. — Und das ist auch die eine Ursache, warum die fossilen Insecten sich in so auffallendem Widerspruch mit den übrigen Thierformen befinden; von jenen haben wir stets nur Orthopteren, Neuropteren, Hemipteren etc., von diesen aber Thiergruppen, die in der Jetztwelt nicht mehr vorkommen, in einzelnen Formationen auftauchen und wieder untergehen, z. B. die Labyrinthodonten, die Trilobiten, Ammoniten etc. — Eine zweite Ursache liegt aber in dem uralten Ursprunge vieler Insectengruppen, welche wir als Ordnungen unterscheiden, und eine dritte Ursache in der mangelhaften Kenntniss jener Organtheile, welche uns in der Regel am besten erhalten worden sind — der Flügel — und deren Verhältniss zur Gesamtorganisation.

Man beschreibt die Flügel nur stets zur Unterscheidung der nächsten verwandten Gattungen und Arten, vergleicht aber nicht die der Ordnungen. Es hat bis jetzt noch Niemand unternommen, eine Charakteristik eines Lepidopteren-, Dipteren-, Neuropteren-, Coleopteren-, Ephemeren- oder Orthopterenflügels zu geben, und es darf daher nicht überraschen, dass, als Bröngniart zu den Flügeln der für ausgestorben erklärten Paläodictyopteren die Körper fand, diese Phasmiden angehörten, oder dass der Eine dieselben fossilen Flügelabdrücke für solche von Wasserwanzen oder von Cicaden, der Andere für solche von Lepidopteren oder Hymenopteren deutet.

Eine vergleichend anatomische Untersuchung der vorzüglich erhalten gebliebenen Theile der Insecten fehlt fast vollständig, während diese bei Wirbelthieren zur Deutung der fossilen Reste selbstverständlich zuerst in Angriff genommen wurde.

Ein vierter Grund liegt in der Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, denen sich Insecten anpassen können, so dass es immerhin weit begreiflicher ist, wenn wir noch heute Insecten finden, welche mit den ältesten fossilen Formen in eine Ordnung gebracht werden können. Besitzen wir ja auch unter den Placophoren noch eine Form, welche im Silur schon vertreten war, z. B. die Gattung *Chiton* und unter den Brachiopoden die Gattung *Lingula*.

Das Verzeichniss solcher Formen würde sich bedeutend vermehren lassen, wenn wir, wie ich schon bemerkte, andere Thiergruppen nach denselben Principien auffassen wollten, wie sie für Insecten geläufig sind. So würden wir den *Limulus* und die Trilobiten

in eine Ordnung der Crustaceen stellen, die Schalttypen der Amphibien und Reptilien verschwänden, wenn wir an der alten Classe der Amphibien festhielten, und ebenso die interessanten Zwischenformen, welche die Monotremen und Beutelthiere bilden, würden verloren gehen unter der unrichtigen systematischen Anschauung und durch die Unkenntniß der Werthe systematischer Kategorien. Ebenso verhielte es sich mit den anderen Schalttypen, die ich vorhin aufgezählt habe.

Fassen wir die Classen und Ordnungen etc. subtiler auf und vereinigen wir innerhalb der Classencharaktere etc. nicht die heterogensten Formen, zwischen denen gar keine morphologischen Bindeglieder liegen, so tritt die Verschiedenheit der Thierformen früherer Erdperioden von den jetzt lebenden um so schärfer hervor, und, mit Rücksicht auf die lückenhafte Urkunde der paläontologischen Entwicklung des Thierreiches, zeigt sich auch die Uebereinstimmung der biologischen Resultate mit den paläontologischen. Wir wundern uns allerdings, dass in den ältesten Zeiten schon Wirbelthiere existirt haben, aber wir begreifen, dass dies Fische waren, und noch mehr begreifen wir, dass diese Fische nur zur Gruppe der Paläichthyes gehörten. Ebenso erregt das Erscheinen eines Insectes im Silur Aufsehen, aber es erscheint uns sofort natürlich, dass dieses zu den Orthopteren gehört. Wenn von dem ersten Auftreten der Säugethiere gesprochen wird, und wir führen die mesozoische Zeit an, so finden wir als sofort bedingend, dass Amphibien und Reptilien diesen in der paläozoischen Zeit vorausgingen und jene Beutelthiere waren u. s. w.

Hier ergänzen Paläontologie und Biologie sich durchaus und letztere füllt die leeren Blätter der lückenhaft überkommenen Urkunde.

Eine geistige Reise in jene längst entschwundenen Länder zur Erforschung ihrer Fauna kann nur mit Hilfe verschiedener Forschungsrichtungen mit Erfolg gemacht werden, und zwar müssen die entwicklungsgeschichtliche Richtung, die vergleichend anatomische Richtung, die vergleichend morphologische Richtung, die zoobiographische Richtung, sowie Zoogeographie über die verschiedenen Hindernisse hinweghelfen, wie man sich auf einer weiten Reise verschiedener Verkehrsmittel bedienen muss, und schliesslich müssen noch andere Wissenschaften zu Hilfe kommen, um uns über das uralte Vorkommen von Organismen auf unserem Planeten aufzuklären, deren Formen durch die Zeit vollständig vernichtet wurden. So lehrt uns die Geologie, die Aehnlichkeit zwischen dem Auftreten der Graphitlager und dem jüngeren Kohlengestein, welche so gross ist, sagt Credner, dass die Versuchung nahe liegt, in dem Graphite das Endresultat des Verkohlungsprocesses zu erblicken, durch welchen die Holzfasern in Braunkohle, Steinkohle und Anthracit umgewandelt wurde. Damit ist die Andeutung organischen Lebens in der vorsilurischen Laurentischen Periode gegeben und andererseits das plötzliche Auftreten einer immerhin mannigfaltigen Pflanzen- und Thierwelt in der silurischen Periode verständlich.

Wenn wir uns an die früher erwähnte Mannigfaltigkeit und das Anpassungsvermögen der Insecten erinnern, so wird es weniger merkwürdig erscheinen, dass uns aus den verschiedenen nacheinander aufgetretenen Gruppen und von den alten Geschlechtern dieser Classe mehr Formen bis in die Jetztzeit erhalten geblieben sind und wir heute viele derselben gleichzeitig nebeneinander sehen, während in anderen Thiergruppen zahlreiche Geschlechter und Ordnungen ausgestorben sind. Theilweise jedoch ist das, wie erwähnt, eine Täuschung und sehen wir durch ein sehr gefärbtes Glas bei diesem Ausspruche. Halten wir an den sieben Insecten-Ordnungen (*Orthoptera*, *Rhynchota*, *Neuroptera*, *Diptera*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*) fest und stellen sie in einen Kreis, so könnten sieben Zwischenglieder zu suchen sein; theilen wir dieselben in zwei Classen

(*Synaptera* und *Pterygogenea*) und erstere in 2, letztere in 16 unvermittelte Ordnungen, so könnten wir glauben, wir hätten mehr als doppelt so viel verlorene Schalttypen, und zwar solche zwischen zwei Classen und zwischen 18 Ordnungen zu suchen. Doch wäre dies ein grosser Fehler; denn die Schalttypen zeigen uns ja an, dass dereinst viel weniger Ordnungen existirt haben, indem sie die Charaktere mehrerer Ordnungen vereinigten. Wir haben daher zu erforschen, welche und wie viele jetzige Ordnungen auf eine Schalttype zurückzuführen seien. Wir wissen auch nicht, wie die Abzweigungen der Ordnungen stattgefunden haben, ob 2 oder 3 oder mehrere jetzige Ordnungen einen bestimmten Ausgangspunkt gehabt haben, oder wie viele solche Punkte vorhanden sind. Durch anatomische und vergleichend morphologische Untersuchungen kommen wir, von den jetzigen Formen ausgehend, auf fünf oder sechs Typen, auf welche die 16 Ordnungen der geflügelten Insecten zurückzuführen sind, und da die Flügel dieser sechs Typen, an denselben Segmenten liegend, einander homolog sind, so dürften die geflügelten Insecten (*Pterygogenea*) auf einen Ausgangspunkt hinweisen, der uns aber ganz unbekannt ist: 1. *Orthoptera polynephria*; 2. *Orthoptera oligonephria*; 3. *Thysanoptera*; 4. *Rhynchota*; 5. *Metabola oligonephria* und 6. *Metabola polynephria*.

Von diesen sechs Typen oder Phylen enthält das I. die Ordnungen: 1. *Dermaptera*, 2. *Ephemerae*, 3. *Odonata*, 4. *Plecoptera*, 5. *Orthoptera genuina*; das II. Ordo 6: *Corrodentia*; das III. die 7. Ordo: *Thysanoptera*; das IV. die Ordo 8: *Rhynchota*; das V. die Ordines 9: *Neuroptera* s. str.; 10: *Panorpatae*; 11: *Trichoptera*; 12: *Lepidoptera*; 13: *Diptera*; 14: *Siphonaptera*; 15: *Coleoptera* und das VI. die Ordo 16: *Hymenoptera*.

Confer. Syst. zool. Studien. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., Wien, Bd. XCI., 1885, p. 337.

1. Ueber die Bestimmung fossiler Insecten im Allgemeinen.

Bei Beurtheilung der mangelhaft erhaltenen fossilen Insecten muss in erster Linie die Kenntniss der lebenden Insecten in vergleichend anatomischer und morphologischer Richtung vorausgesetzt werden. Es muss dem Beurtheiler bekannt sein, welche lebenden Formen, oder welche der unterschiedenen Ordnungen in diesen Richtungen mit einander zunächst systematisch, das ist auch genealogisch verwandt sind und welche einander hie und da sehr ähnlich sind, aber bei näherer Untersuchung ganz verschieden und gar nicht oder nur sehr entfernt verwandt erscheinen. — Von der Anatomie der fossilen Formen ist uns nichts bekannt und können wir dieselbe nur aus der Correlation gewisser Organe (Mundtheile und Darmcanal) erschliessen. — Wenn wir eine jetzt lebende Libelle anatomisch untersuchen, so gleicht ihr Darm jenem eines Heuschrecken viel mehr und ebenso ihre Mundtheile, als jenen des ihr äusserlich oberflächlich betrachtet so ähnlichen Ameisenlöwen. Hätten wir beide nur fossil und könnten über ihren inneren Bau und ihre Entwicklung nichts erfahren, so brächten wir sie vielleicht durch eine Menge äusserer, scheinbar verwandtschaftlicher Merkmale in Eine Ordnung. Damit sage ich keineswegs zu viel; denn bevor man ihre Anatomie genau kannte und auch noch später, als man wenig Werth auf diese und die Biologie legte, oder nur ein unnatürliches System auf einzelne Merkmale gründete — gehörten beide in Eine Ordnung, und zwar der Netzflügler, *Neuroptera* Linné. Man hatte damals auch nicht darauf Rücksicht nehmen können, dass die reich genetzten Flügel in Bezug ihrer homologen Adern eine ganz verschiedene Vertheilung zeigten.

Wenn eine solche Systematik noch von Einigen heute cultivirt wird, so heisst das auf alle weiteren enthüllten wissenschaftlichen Wahrheiten keine Rücksicht nehmen und seit Linné nicht fortgeschritten sein. — Die aus der Untersuchung hervorgegangene Kenntniss der grossen Verschiedenheit dieser beiden Formen zeigt aber sofort, dass zwischen beiden zunächst keine Schalttype zu suchen sei, und dass fossile Funde, wenn sie auch noch so sehr den Schein einer Schalttype gewähren sollten, niemals als solche schlechtweg erklärt werden können. — Die Aehnlichkeiten beider Thiere beruhen in unserem Falle auf heterophyletischer, gleich reicher Entwicklung des Adernetzes der Flügel, welch' letztere beide von uns unbekanntem geflügelten gemeinsamen Vorfahren, also homophyletisch, ererbt haben.

Die vergleichende Morphologie und Anatomie kommen hier der Deutung zu Hilfe; denn man hat durch sie Anknüpfungspunkte von beiden an ganz andere Gruppen gefunden und die Libellen stellen sich sonach als das Ende einer Entwicklungsreihe dar, als einer Gruppe angehörend, die ihren Höhepunkt wahrscheinlich bereits überschritten hat und deren Formenreichthum in der Abnahme begriffen ist. Der höher entwickelte Ameisenlöwe kann aber nicht mehr von hier seinen Ausgangspunkt genommen haben, da er, als Neuropter, das Muskelsystem mit den wahren Orthopteren und den Vorgängern der Libellen, den Ephemeriden, und nicht mit den Libellen gemeinsam hat und dessen Thoraxbau mit dem *Segmentum mediale* an die *Hymenoptera* erinnert. Nach Scudder sollen die Homothetiden aus dem Devon eine Schalttype zwischen Libelluliden (*Odonata*) und Neuropteren (*Sialiden*) bilden, das nach obigem Beweis aber unmöglich ist. — Brongniart erklärt sie für Ephemeriden, nach Hagen sind sie Neuropteren, und zwar echte Sialiden und gar keine Schalttype.

Ebenso beweist die Biologie und Anatomie, dass die Ephemeriden ein Bindeglied zwischen Libellen und Perliden (Plecopteren) bilden (Wolter), obschon uns eine Zwischenform nicht erhalten geblieben ist. Eine directe Schalttype aber zwischen Ephemeriden einerseits und Sialiden (*Sialis* und *Rhaphidia*) und Megalopteren (*Coniopteryx*) andererseits ist weder aus der Biologie, noch aus der Anatomie und Morphologie zu erschliessen. Es können also Xenoneura oder die Xenoneuriden aus dem Devon kaum als solche angesehen werden. Brongniart erklärt sie als besondere Neuropterenform, Hagen ebenfalls. Ebenso wenig kann die Gattung *Corydaloides* aus der Steinkohle eine Schalttype von Pseudoneuropteren und Neuropteren bilden, wenn wir sie mit Brongniart zu den Pseudoneuropteren stellen, wozu Libelluliden, Ephemeriden und Perliden gehören. Sie entfernt sich von allen diesen beträchtlich und steht ganz nahe der jetzt lebenden Neuropterengattung *Sialis*. Auch treten Pseudoneuropteren und Neuropteren vollständig nebeneinander im Devon und in der Kohle ohne Vermittlung auf, so dass sie schon damals einander nur durch die genetzten Flügel ähnlich, aber stets nach einem differenten Schema gebaut waren, gerade wie in der Jetztwelt. Die Zurückführung auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt ist daher nicht möglich. Sind die Schwanzfäden und die Tracheenkiemen bei *Corydaloides* richtig gedeutet, so hat die Gattung doch sonst nichts mit Perliden (*Pteronarcys* u. a.) und *Euphaea* unter den Odonaten (abdominale Tracheenkiemen) gemeinsam, wohl aber das für *Sialis* typische Flügelnetz und die Abdominalkiemen entsprechen jenen der jetzt lebenden *Sialis*-Larve. Wir hätten daher eine Sialide, bei welcher die Tracheenkiemen der Larve persistent geblieben wären, wodurch aber noch nicht die Verwandtschaft mit den genannten Pseudoneuropteren erwiesen ist, da derartige Bildungen heterophyletisch entstehen können. — Würden zum Sialiden-Flügelnetz, die Mundtheile nach Art der Perliden etc.

gebildet sein, und wären sie im Fossil erhalten, dann würden die Verhältnisse erst zu Gunsten für Brongniart's Ansicht einer Schalttype sein.

Mit Rücksicht auf die Wirbelthiere müssen wir einsehen, dass uns die paläozoischen Formen der Insecten in einer Weise erhalten worden sind, dass wir mehr Anhaltspunkte zur Erkenntniss der Classe und zur Unterscheidung von Arten und Gattungen, vielleicht auch Familien haben als zur Feststellung der Ordnung; denn gerade die für diese nothwendigen Merkmale sind ungenügend erhalten geblieben oder können überhaupt nicht ohne Beobachtung lebender Thiere oder anatomische Untersuchung erkannt werden. Auch noch lebende Insecten blieben in Bezug ihrer systematischen Stellung ein Räthsel, so lange ihre Biologie und Anatomie nicht bekannt war, und wurden sie in irgend eine Ordnung, ihrer anderen Merkmale und Erscheinung wegen, gebracht, so war das sehr oft fehlerhaft. — Die Körperform, der Habitus des Thieres, ja selbst das Verhältniss einzelner Körpertheile sind nicht massgebend (wie Brongniart irrthümlich meint) und somit sind auch diese Momente nicht mehr werth als der Bau der Flügel und nur secundäre Anhaltspunkte in solchen Fällen, wo wir zufällig ein ähnliches lebendes Insect genau kennen. Wäre uns die Gattung *Mantispa* unbekannt und fänden wir sie im fossilen Zustande so gut erhalten, dass wir den Körper und die Flügel genau verstehen könnten, so würden wir sie mit *Mantis* zusammenstellen, deren Körperbau sie besitzt, und die neuropterenartigen Flügel dürften, ihres verschiedenen Geäders wegen, nicht in Betracht kommen, da nach Brongniart die Verhältnisse der Körperabschnitte etc. das Wichtigste zur Bestimmung der Ordnung sind. — Ebenso erging es aber auch den Systematikern bei Entdeckung der lebenden *Mantispa*, sie wurde für ein Orthopteron gehalten und in die Gattung *Mantis* gestellt und blieb darin so lange, bis Erichson die für die Ordnungsbestimmung massgebenden Mundtheile untersuchte und sofort die Gattung zu den Neuropteren brachte. Lange nachher bestätigte auch die vom Verfasser entdeckte Verwandlung und Larvenform die volle Richtigkeit von Erichson's Ansicht. — Hier waren also die Mundtheile, die Verwandlung und Larve und ferner auch gerade das Flügelgeäder wichtigere Merkmale als der allgemeine Körperbau.

Bei dem fingirten Fossil, an dem man aber weder die Mundtheile erkennen konnte, noch von der Larve etwas wusste, wären also gerade die Flügel das richtige Merkmal zur Erkenntniss der Ordnung gewesen.

Wie weit aber durch ähnliche Körperverhältnisse die Aehnlichkeit von zwei, ganz verschiedenen Ordnungen angehörenden, Insecten gehen kann, lehrt uns die Mimicry lebender Formen, aus deren Erscheinung wir doch weit früher die differenten Ordnungen erkennen sollten, als aus den Abdrücken und Resten fossiler Thiere. Bei Wirbelthieren sind gerade die zur Erkenntniss der Classe und Ordnung wichtigen Skelettheile, Kiefer, Gliedmassen, am besten erhalten und weit besser, als Gattungs- und Artmerkmale, über welche oft sehr getheilte Ansichten herrschen. Dadurch wird es hier möglich, wirkliche Schalttypen festzustellen.

Ist es uns bei einem Insecte der paläozoischen Zeit nicht möglich die Ordnung zu erkennen, weil aus den Resten keine besonders hervorragende Aehnlichkeit mit einem bekannten lebenden Insecte zu entdecken ist, so können wir dessen systematische Stellung ebensowenig feststellen, als bei einem abnorm aussehenden lebenden Insecte, wenn uns die Zergliederung des letzteren nicht gestattet wird. Es bleibt da nur noch der eine Weg, und zwar abzuwarten, ob nicht später Formenreihen gefunden werden, welche allmählig Uebergänge zu gewissen bekannten Formen anbahnen (*Strepsipteren*, *Thysanoptera*). Finden wir aber an den fossilen Fragmenten eines Insectes eine so grosse

Aehnlichkeit mit denselben Theilen einer jetzt lebenden Insectengruppe, dass wir jenes in diese stellen können, dann setzen wir auch voraus, dass in den uns unbekannt primären Ordnungscharakteren, zwischen dem ausgestorbenen und den lebenden Repräsentanten dieser Gruppe, kein für die Ordnung etc. wesentlicher Unterschied bestehen darf.

Da man nun von den fossilen Insecten der paläozoischen Zeit die Ordnung nur nach secundären Merkmalen und daher zuweilen gar nicht bestimmen kann, so wird man auch nicht im Stande sein, mit Sicherheit eine neue Ordnung aufzustellen, welche in den uns nicht sichtbaren Theilen (Mundtheile, Darm etc.) die Charaktere zweier Ordnungen verbinden soll; denn der allgemeine Körperbau und die Flügel, als secundäre Merkmale, sind schon nicht mehr massgebend gewesen, um diese Insecten irgend einer bekannten lebenden Form anzureihen.

Wollten wir bei höheren Thieren nach dieser Methode, ohne Rücksicht auf Anatomie und Biologie, nach einzelnen secundären Merkmalen Schalttypen aufstellen, so könnte es geschehen, dass, wenn von allen Nagethieren nur das Eichhörnchen und von den Insectivoren nur der Igel bekannt wären, bei Entdeckung des Stachelschweines dieses, der mit dem Igel gemeinsamen Stacheln wegen, für deren synthetische Type erklärt würde. — Genuine Orthopteren, Pseudoneuropteren und genuine Neuropteren stehen aber anatomisch in einem noch entfernteren Verhältnisse, als die Ordnungen der Nagethiere und Insectenfresser, denn die Pseudoneuropteren bilden drei ganz gute Ordnungen, welche anatomisch weit verschiedener sind als jene Ordnungen der Säugethiere.

Eine ebensolche Unsicherheit in der Aufstellung von Schalttypen liesse sich aus ähnlichen Ursachen für den Kreis der Mollusken beweisen, von denen auch nur ein Theil des Thieres (die Schale) erhalten geblieben ist. Man vergleiche, was unmittelbar vor Scudder (Zittel, p. 328 a) Ihering über die paläozoischen Prosobranchier sagt und das mit unserer Ansicht ganz übereinstimmt.

Sind daher zur Erkenntniss fossiler Formen in erster Linie morphologische Studien von grösster Wichtigkeit, ferner eine umfassende Kenntniss der lebenden Familien, Gattungen und Arten und ist deshalb gerade bei Insecten, Mollusken und anderen Gruppen die Beherrschung der niederen systematischen Kategorien eine Hauptbedingung, weil die fossilen Reste wegen mangelhaft erhaltenen Charakteren zuerst als bestimmten Gattungen angehörend erkannt werden oder mit diesen verglichen werden müssen; so treten Anatomie und Biologie sofort in ihre Rechte, wenn es sich um die Beurtheilung eines Fossilshandelt, das scheinbar in keine bekannte Ordnung, Familie oder Gattung passt. — Die Stellung einer solchen Form wird oft nicht von den Paläontologen durch Vergleich mit anderen fossilen Formen; sondern von dem Zoologen aus der Biologie und Anatomie ganz different erscheinender lebender Formen erkannt (Trilobiten-Limulus, Chiton-Würmer) und die Schalttypen können durch die Untersuchung lebender Thiere vorhergesagt werden, d. h. man kann gewisse verwandtschaftliche Annäherungen nachweisen und daraus eine einstige Verbindung erschliessen. Die allgemeine Körpergestalt einer Schalttype lässt sich aber nicht bestimmen, d. h. ob die Vereinigung der primären Charaktere zweier Ordnungen auch gerade in der Gesamterscheinung eines Thieres dieser Schaltgruppe zum Ausdrucke kommt, — und das soll nun gerade bei den Schalttypen der Insectenordnungen der Hauptgrund ihrer Aufstellung sein, bei welcher das Vorhandensein der combinirten primären Charaktere, die unbekannt sind, nur angenommen wurde; denn Körperform und Flügel sind ja nur erhalten. — Dohrn allein suchte den

als Schalttype aufgestellten *Eugereon* auch durch den Bau der Mundtheile zu charakterisieren, die jedoch von Brongniart und vom Verfasser angezweifelt und anders gedeutet wurden.

Weit bessere Anhaltspunkte für die Verwandtschaft der jetzigen Insectenordnungen erhält man daher durch morphologische, anatomische und biologische Untersuchungen der lebenden Insecten; und sie werden als Schutz dienen müssen gegen die Ausbrüche der Phantasie.

Im gleichen Sinne müssen wir die Schaltordnungen Brongniart's betrachten, da derselbe von der Ansicht Packard's beeinflusst ist, dass Pseudoneuropteren und Neuropteren direct von einander abzuleiten seien, und bei seinen Neurorthopteren nicht zu ersehen ist, ob sie nur eine Schaltgruppe zwischen Pseudoneuropteren und genuinen Orthopteren, oder zwischen letzteren und den Neuropteren im weiteren Sinne seien (*Neuroptera et Pseudoneuroptera*). In der That scheint uns bei Brongniart das Letztere der Fall zu sein, da wir unter seinen Pseudoneuropteren nebst *Corydaloides* noch als 6. Familie auch die Protomyrmeleoniden mit der Gattung *Protascalaphus* Brgt. finden.

Einstweilen haben auch Packard und Scudder keine so kräftigen Beweise für die Wiedervereinigung der Neuropteren mit den Libellen, Ephemeriden und Perliden gebracht, wie jene seinerzeit von Erichson für deren Trennung waren. Wir halten die Vereinigung daher für einen Rückschritt.

Scudder sagt (in Zittel p. 771): »Erichson betrachtet die *Pseudoneuroptera* als eine Unterordnung der *Orthoptera*, während viele (?) neuere Autoren ohne genügenden Grund (!) eine selbstständige Ordnung dafür errichten etc.« Das Erste dieses Satzes ist richtig, das Zweite aber ganz falsch. Die neueren Autoren betrachten aber die wahren metabolen Neuropteren als gar nicht verwandt mit den Pseudoneuropteren und haben dafür ganz genügende Gründe, die weder Scudder noch Packard verstehen wollen. Die Gruppen der Pseudoneuropteren wurden längst als Zünfte betrachtet und das beweist ihre Selbstständigkeit, so dass der Verfasser keinen Anstand genommen hat, sie aus diesen ganz genügenden Gründen als eigene Ordnungen (nicht als Eine Ordnung) anzusehen. — Wenn man sich zur Charakteristik der Ordnungen so wenig Mühe nimmt, wie das bei den Neuropteren und Paläodictyopteren, Paläoblattarien u. a. m. der Fall ist, dass man gar kein bestimmtes, (siehe weiter unten) oder nur sehr oberflächliche Merkmale herausfindet, so ziemt es sich nicht, über wohl begründete systematische Ansichten Anderer ohne alle Rücksicht abzusprechen. — Da Unwahrheiten sehr schwer aus der Wissenschaft zu entfernen sind und sich in Handbüchern für Decennien festsetzen, so können wir nur bedauern, dass Wahrheiten, welche deutscher Fleiss festgestellt hat, ohne wissenschaftliche Begründung amerikanischen Ansichten geopfert wurden. — Möge uns doch Herr Scudder die paläontologischen Thatsachen nennen, welche für eine so unnatürliche Verbindung der Pseudoneuropteren mit den Netzflüglern bestehen.

Wir erfahren in dieser Richtung von demselben aus Zittel's Handbuch (p. 822): »Einzelne Entdeckungen, wie die der Gattungen *Eugereon* und *Protophasma*, haben wichtige Aufschlüsse über die Natur der paläozoischen Insecten geboten. *Eugereon* besass . . . vier gleichartige, grosse, häutige, nach Art der Libellen (!) netzförmig geaderte Flügel . . .; auch *Protophasma* vereinigt mit typischen Neuropterenflügeln einen Leib, welcher . . . an Orthopteren (Phasmiden) erinnert.« — Da nun aber weder *Eugereon* noch *Protophasma* typische Neuropteren- oder Pseudoneuropterenflügel, sondern ganz solche wie Orthopteren zeigen (Mantiden und Phasmiden), so sehen wir einfach, dass Scudder gar nicht berücksichtigt, wodurch sich die Flügel der Insecten unterscheiden und charakterisieren

lassen. — Warum eine Trennung der wahren Neuropteren und Pseudoneuropteren von dem Erscheinen der Ordnung *Hemiptera* abhängig gemacht wird, wollen wir nicht weiter verfolgen; denn die Basis bilden zu diesem Dogma alle jene Familien, deren Natur und Existenz gleich problematisch sind (cfr. p. 823). Ich meine die Homothetiden, Paläopteriden, Xenoneuriden und Gerarinen.

Die Verwirrung erreicht durch die Annahme der *Palaeodictyoptera* ihren Höhepunkt damit, dass die Heuschrecken von den Protophasmiden, also von zweifellosen Heuschrecken, die Homopteren von Fulgorinen, also zweifellosen Homopteren abstammen sollen, was gewiss niemand bezweifeln wird; wie aber die Eintagsfliegen von der gemischten Gruppe der Platephemeriden und die Sialiden von den, mit Mantiden und anderen Orthopteren verwandten, Hemeristinen abstammen sollen, während sie andererseits mit den, von den Platephemeriden herkommenden, Pseudoneuropteren (Ephemeriden) eine Ordnung Neuroptera bilden müssen, insolange die Welt noch keine Hemipteren differenziert hat, kann schwerlich jemand beweisen. Damit hätte Scudder wohl bewiesen, dass die Ordo *Neuroptera* s. lat. aus zwei heterophyletischen Reihen, das ist zwei Ordnungen besteht.

Nehmen wir eine Sichtung der von Brongniart aufgestellten Schalttypen vor, so können wir die Verdienste dieses Forschers nicht genug hervorheben und würden vollständig die Errichtung von neuen Insectenordnungen billigen, nur hätte derselbe zuerst an die Vermehrung der bisher angenommenen Ordnungen der lebenden Insecten gehen müssen, wie wir dies bereits im Vorjahre gethan haben, wodurch wahre Schalttypen unter den neuen Ordnungen erscheinen. Schon aus den früheren Auseinandersetzungen geht hervor, wie die Untersuchung lebender Formen¹⁾ auf die Verbindung derselben weit besser schliessen lässt und wie vergleichend-morphologische Studien die natürliche Verwandtschaft deutlich machen, indem sich die von uns als Ordnungen angenommenen Plecopteren, Ephemeriden und Odonaten von einander ableiten liessen. Die Plecopteren aber sind anatomisch ebenso verwandt mit den Forficuliden (Ordo *Dermaptera*) und auch in einer anderen Richtung die Verbindung zu den wahren Orthopteren, in welcher Ordnung wir wieder eine anerkannte Verwandtschaft der niederen Blattiden mit den höheren Mantiden und Phasmiden, sowie Saltatorien finden, während eine andere Linie von den Blattiden zu den damit gewiss nahe verwandten Embiden und Termiten in die Ordo *Corrodentia* führt. Wir unterlassen nicht zu bemerken, dass unter den homomorphen Insecten mit beissenden Mundtheilen die Corrodentien die einzigen sind, deren Anatomie mit den metabolen Neuropteren eine wirkliche Aehnlichkeit zeigt, während abgesehen von den Mundtheilen die Rhynchoten ebenso viele Beziehungen zu den Dipteren, Orthopteren und Neuropteren zeigen. Die Rhynchoten sind auch die einzige Ordnung der homomorphen Insecten, in welcher wir den Uebergang zu einem ruhenden Nymphenstadium verfolgen können (Cocciden). Die Herkunft der Hymenopteren ist wohl ganz in Dunkel gehüllt, aber es scheinen zwei Momente beachtenswerth: 1. die zahlreichen Harngefässe, wie bei Orthopteren, und 2. die mit letzteren ganz gleiche Anlage der weiblichen Legeapparate und des Bienenstachels (Dewitz). Natürlicher verwandt scheinen die Ordnungen der Dipteren und Lepidopteren durch die bei beiden auftretende Mumienpuppe und die grosse Aehnlichkeit des Flügelgeäders. Wenn neuester Zeit als eine Zwischenform von Lepidopteren und Hymenopteren fossile Formen aus der mesozoischen Zeit aufgeführt werden, die in ihrer Erscheinung weit mehr Aehnlichkeit mit Siriciden (*Oryssus*, *Tremex*) besitzen, namentlich durch die Flügelzellen, welche bei Lepidopteren

¹⁾ Lange vor Entdeckung des *Archaeopteryx* hat die Untersuchung der Vögel und Reptilien eine solche Schalttype vermuthen lassen und die Entdeckung war nur der Beweis der richtigen Untersuchung.

nicht in dieser Form auftreten (Oppenheim, Die Rhipidorhabdi und Fabellovenae. Berl. Ent. Ztg. 1885), so wäre damit nur eine Bestätigung von Walter's Ansicht gegeben, welcher die Mikropterygiden- Mundtheile (*Lepidoptera*) mit jenen der Tenthrediniden (*Hymenoptera*) vergleicht und aus vergleichend-anatomischen Gründen beide Ordnungen von einander ableitet, so dass die Hymenopteren den Lepidopteren vorausgingen. In den niedersten Formen der ersteren (Tenthrediniden, Phytophagen, Symphyta) wären uns die Reste einer Schaltordnung übrig geblieben. Doch erscheint uns diese Ansicht durchaus noch nicht zweifellos, denn die Anatomie der Hymenopteren ist sehr verschieden von jener der Lepidopteren und Dipteren, und überdies sehen Andere in den Trichopteren Schalttypen von Neuropteren und Lepidopteren, vielleicht aber sind diese nur eine besondere Linie gemeinsamer Vorfahren und gewiss näher den Panorpen verwandt. Beachtenswerth bleibt es, dass gerade bei Panorpen, Tenthrediniden, Uroceriden und Lepidopteren raupenförmige Larven erscheinen, von denen die ersteren (Panorpen) näher mit den Larven der Trichopteren und Sialiden, die Tenthrediniden mit jenen der Lepidopteren Aehnlichkeit zeigen, namentlich die Klammerbeine des Abdomens gemeinsam haben, während erstere nur kegelförmige Kriechbeine besitzen (*Panorpa*, *Bittacus*).

Es fehlen aber gänzlich bestimmte Anhaltspunkte über den Ursprung der Coleopteren, welche zuerst in der mesozoischen Zeit in der Trias und dem schwarzen Jura auftreten; während alle übrigen heteromorphen Insecten sich mehr nähern und von einander wenigstens scheinbar ableiten lassen, bleibt für die Käfer nur die mit den älteren Neuropteren gemeinsame, freigliedrige Nymphe und eine gewisse Aehnlichkeit mit Corrodentien (*Oligonephria*) und Orthopteren (*Blattidae: Eleutherodea*).

Das Erscheinen der Insectenordnungen in den verschiedenen geologischen Perioden stellt sich im Ganzen so dar, wie es auch die biologischen Forschungen erwarten lassen:

Im paläozoischen Zeitalter erscheint im Silur nur die als Blattide gedeutete *Palaeoblattina Douvillei* Brgt., also die Ordo der genuinen Orthopteren.

Im Devon treten odonatenartige und sialidenartige Formen auf, also die Ordo *Odonata* und *Neuroptera*. Wahre Orthopteren sind hier nicht wieder gefunden. In der Kohle erscheinen diese aber zahlreich (Phasmiden, Mantiden, Blattiden), ferner Odonaten, Ephemeriden, Neuropteren (Sialiden), Homopteren (Fulgoriden) und Thysanuren (*Dasy-leptus*). — Im Perm erscheinen mantidenartige Formen, *Eugereon*.

Im mesozoischen Zeitalter finden sich in der Trias Coleopteren und Neuropteren (sensu lat. *Odonata*), im Lias und schwarzen Jura Neuropteren, Orthopteren, Coleopteren, Hemipteren und Hymenopteren, im Oolith treten fragliche Lepidopteren hinzu, die aber nach Scudder Homopteren sind.

Im weissen Jura, obere Lage Oolith, erscheinen auch *Diptera* und jene siricidenartigen Reste, für die die Ordo *Rhipidorhabdi* und *Fabellovenae* aufgestellt wurde, also mit Abschluss der Lepidopteren (mit Beziehung auf frühere zweifelhafte Formen) alle Ordnungen.

In der känozoischen Zeit erscheinen bereits alle Ordnungen, auch *Thysanoptera* (Scudder) und viele in jetzt vertretenen Gattungen. Mit dem Auftreten der Blütenpflanzen erscheinen Hymenopteren und Lepidopteren zahlreich.

Viele Gattungen wurden zuerst fossil im Bernstein entdeckt und später als noch lebend nachgewiesen, z. B. *Elephantomyia*, *Amphientomum*, *Epidapus*, *Thermopsis* u. a.

2. Allgemeines über die systematische Stellung der paläozoischen Insecten.

Im Folgenden werden die von Scudder und Brongniart charakterisirten paläozoischen Insecten besonders aufgeführt und miteinander verglichen, wobei die ver-

schiedenen Ansichten beider Autoren und auch anderer Forscher zur Geltung gebracht wurden. Ebenso haben wir uns die eigenen Meinungen auszusprechen erlaubt, die jedoch insofern mit Vorbehalt geäußert werden mussten, weil wir die fossilen Funde nur nach den Abbildungen beurtheilen konnten.

Anders verhält sich die Sache aber bei den von jenen Autoren aufgestellten Systemen, zu deren Beurtheilung wir uns im gleichen Rechte mit denselben befinden. Obschon wir in dieser Richtung unsere Arbeit getheilt haben, so war es doch nicht immer möglich, ausschliesslich den einen oder den anderen Autor isolirt zu betrachten. Mögen wir auch hie und da im grellen Widerspruch mit den Autoren stehen, so freuen wir uns doch, durch ihren Fleiss so Vieles über die Vorläufer der jetzigen Insecten gelernt zu haben. Im Ganzen schliessen sich unsere Ansichten näher an jene Brongniart's als an die Scudder's an.

Fast aus jeder Insectenordnung, sowie auch in jeder Familie und Gattung können wir gewisse Gruppen ausscheiden und als ältere Formen betrachten, nicht immer weil sie weniger differenzirt erscheinen, z. B. die Hinterleibsringe fast gleich entwickelt, die Thoraxringe getrennt und homonom ausgebildet, die Flügel oft gleich gebaut haben etc., sondern weil einige derselben wahrscheinlich auch zuerst aufgetreten sind.

So bilden unter den Hymenopteren die Tenthrediniden und alle *Symphyla* gleichsam die *Palaeohymenoptera*, unter den Lepidopteren die Tineiden die *Palaeolepidoptera*, unter den Dipteren die *Orthorhapha*, insbesondere die *Nemocera* die *Palaeodiptera*, unter den Coleopteren die Malacodermen die *Palaeocoleoptera*, unter den Neuropteren die Sialiden die *Palaeoneuroptera*. Panorpen und Trichopteren gehen wohl als Seitenlinien der Neuropteren aus den Sialiden hervor und von letzteren sind die Isopalpen wohl die älteren. — Unter den Rhynchoten scheinen die *Homoptera* die *Palaeorhynchota*, unter den Corrodentien die Termiten die *Protocorrodentia*, unter genuinen Orthopteren die *cursoria* und *gressoria* (*Blattidae*, *Mantidae*, *Phasmidae*, *Embiidae*?) und die Gryllotalpiden die *Palaeorthoptera*, unter den Odonaten die Calopterygiden die *Palaeodonata* zu sein. — Ephemeren, Perliden und Dermapteren lassen keine älteren Formen mehr unter sich erkennen und gehen letzteren voraus.

Bemerkenswerth ist, wie Th. Fuchs hervorgehoben hat, dass auch bei den Insecten die Mehrzahl, der für die älteren angenommenen Formen jeder dieser Gruppen, Dämmerungs- oder Nachtthiere sind. — *Dermaptera*, *Plecoptera*, *Ephemeridae*, *Gryllotalpidae*, *Blattidae*, *Mantidae*, *Phasmidae*, *Orthoptera saltatoria* (die drei letzteren sind sowohl Tag- als Nachtthiere), Termiten, *Homoptera* (Fulgoriden), *Sialidae*, Malacodermen, *Nemocera*, Tineiden, Cossiden, *Hepialidae*, viele Tenthrediniden und Uroceriden.

Wir schicken diese Ansichten voraus, um zugleich zu zeigen, dass ältere Formen, welche einfacher gebaut, d. h. deren homoplastische Organe, z. B. Gliedmassen, mehr weniger homonom gebildet sind, auch einander häufig weit ähnlicher sehen, als dies bei den in bestimmter Richtung typisch ausgebildeten Ordnungs- etc. Repräsentanten der Fall ist, und demzufolge der Weg zur Feststellung von Schalttypen zumeist zwischen den älteren Formen gesucht werden soll. — In eine natürliche Gruppe dürfen aber die älteren Formen nur dann vereinigt werden, wenn sie durch gemeinsame Merkmale von den anderen Formen abgetrennt werden können.

Wenn eine Schalttype zwischen Orthopteren und Neuropteren aufgestellt wird, so muss Jeder fragen: zwischen welchen Orthopteren und Neuropteren? Wir haben gezeigt, dass die Orthopteren im Sinne Gerstäcker's, nach welchem sie nebst den Pseudoneuropteren und Corrodentien noch die Thysanuren enthalten, über den Ordnungs-

begriff hinausgehen, und es wäre sehr schwer, sich eine Schalttype zwischen diesen Formen und den wahren Neuropteren vorzustellen oder diese aus fossilen Fragmenten zu erkennen.

Verwandt erscheinen bekanntlich die Blattiden und Mantiden, dann die Embiden, Blattiden und Plecopteren, und letztere mit den beiden ersteren, sowie mit Ephemeriden und Odonaten. — Es gibt genuine Orthopteren (Mantiden und Grylloden) mit langen Cercis wie Plecopteren, mit ähnlichen Beinen wie Blattiden, kurzem und oft breitem Pronotum und mit dem Flügelgeäder der Blattiden und Embiden, bei welchen zwischen je zwei convexen Längsadern eine concave Schaltader verläuft (cfr. *Periplaneta*, *Chaetessa*, *Embia*). Ebenso gibt es Blattiden (*Paranauphoeta rufipes* Brunn. Ternate), deren Hinterflügel so geadert erscheint wie bei Plecopteren, namentlich im Felde vor der concaven Analader, die den Fächer abgrenzt, in welchem bei beiden radiär auseinanderweichende Queradern liegen. Hier können Schalttypen gefunden werden, ebenso zwischen Plecopteren und Ephemeriden und diesen und Odonaten. — Die Embiden schliessen sich durch die Basalzelle näher an die Plecopteren (*Isopteryx*) als an die Termiten. Wichtig wäre die Zahl der Malpighi'schen Gefässe festzustellen. Ebenso zeigen sie Beziehungen zu Blattiden und Mantiden.

Anders gestaltet sich daher die Sache, wenn wir zwischen zwei Reihen, deren jede wirklich verwandte Formen enthält, z. B. zwischen Odonaten und Ephemeriden, oder zwischen Perliden und Ephemeriden, oder zwischen Perliden und *Orthoptera genuina*, z. B. Mantiden, oder Mantiden und Blattiden eine Schalttype feststellen oder vermuthen. Wir werden später zeigen, dass wir in solchen Fällen auch berechtigt sind, eine morphologische Schalttype zu vermuthen, gerade so wie man zwischen Reptilien und Vögeln ein Zwischenglied ahnen konnte.

Wir sind ferner überzeugt davon, dass Brongniart in der Folge die systematischen Ansichten Packard's aus dem Jahre 1863 und Scudder's aufgeben wird, da wenigstens Packard selbst nicht mehr jener verfehlten, durch Nichtbeachtung des inneren und äusseren Baues entstandenen Eintheilung in seinen späteren Arbeiten gedenkt und der Differenzialcharakter der *Metabola* und *Heterometabola* Packard's so viele Unwahrheiten enthält, dass Niemand Insecten nach diesen Charakteren gruppieren könnte.

Wenn auch der Charakter der *Metabola* für *Lepidoptera* (mit Ausschluss der Tineiden), *Diptera* und *Hymenoptera* so ziemlich passt, so haben die Autoren aber vergessen, dass unter den Heterometabolen, wohin Brongniart alle übrigen Ordnungen, mit Ausschluss der *Coleoptera*, stellt, die Cicaden den Thorax der Dipteren, dass die Rhynchoten überhaupt saugende Mundtheile haben und die Larven der Hemerobiden gewiss der *Imago* sehr unähnlich sind. — Kein einziger Charakter der *Heterometabola* ist für die angegebenen Formen wahr. — Wie nun die Coleopteren, welche nach Packard noch *Heterometabola* sind, eine zwischen diesen beiden vermittelnde Gruppe bilden können, ist nach dem oben Gesagten vollends nicht einzusehen, da sie nur den Metathorax vorwiegend entwickelt haben, oder wie sie dann *Heterometabola* mit gleichentwickelten Thoraxringen und dem erwachsenen Zustande ähnlichen Larven sein sollen (nach Scudder). — Wir sehen daher nicht ein, wie diese niemals wahr gewesene Classification diejenige wäre, welche am besten mit den Annahmen der Paläontologie, der Embryologie und Morphologie übereinstimmen sollte. — Wir brauchen nicht daran zu erinnern, dass wohl noch Niemand daran gedacht hat, eine Schalttype zwischen Coleopteren einerseits und Lepidopteren, Dipteren und Hymenopteren anderseits zu suchen, wohl aber sind zahlreiche Forscher, darunter auch Packard, dafür eingetreten, unter den Trichopteren und Neuropteren solche Verbindungen mit letzteren zu vermuthen.

Der Ursprung der Coleopteren ist uns heute noch völlig unbekannt, und noch weniger sind wir berechtigt, andere, mit ihnen fast gleichzeitig erschienene, Formen daraus abzuleiten.

Ich habe (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., Bd. XCI, mat.-nat. Cl., 1885, p. 346) nachzuweisen gesucht, dass die Neuropteren, wie das bereits Andere angeführt haben, die differenten Charaktere der anderen metabolen Insecten in mancher Hinsicht vereinigt zeigen, was man von den Coleopteren nicht behaupten kann, deren Larven und Nymphen nur einen Vergleich mit jenen der Neuropteren zulassen. Auch stimmen Scudder, Packard, Hagen und Brongniart darin überein, dass unter den ältesten Funden von den heteromorphen Insecten die Neuropteren im Sinne Erichson's die einzig vorhandenen sind, und ebenso sind es wieder die *Palaeoneuroptera* (Sialiden), welche, wie wir gezeigt haben, einen Vergleich mit manchen homomorphen Insecten zulassen. Schon in meinen systematisch-zoologischen Studien (1885) habe ich hervorgehoben, dass (p. 153) die Larve von *Corydalis* einen Kaumagen wie Orthopteren (*Blatta*) oder, weil weniger Harngefäße vorhanden sind, einen Darm wie die Corrodentien, die Nymphe den Saugmagen wie Megalopteren (Neuropteren) und die Imago einen Darm wie die Trichopteren besitzt. Wir müssen aber diese Neuropteren aus Packard's *Heterometabola* ausscheiden und als *Metabola* betrachten, weil der Thorax bei vielen ganz ähnlich gebaut ist wie bei Tineiden, und weil sie eine Verwandlung mit ruhender Nymphe etc. besitzen. Ueberdies ist die Trennung und Selbstständigkeit der Thoraxringe kein Charakter der *Heterometabola* Packard's; denn die Odonaten und Cicaden zeigen einen vollständigen Thoraxcomplex, jede Gruppe in ganz besonderer Art.

Scudder geht von der Idee aus, dass die Insecten aus dem Devon und der Steinkohle zwar in vieler Hinsicht manche Aehnlichkeit mit jetzt lebenden Insecten zeigen, aber in keine jetzt lebende Ordnung genau genommen gehören, etwa so wie sich bei höheren Thieren in der Gruppe der Beutelhüther die Formen der Nagethiere, Raubthiere etc. der placentalen Säugethiere wiederholen. Doch haben wir für die Beutelhüther, abgesehen von ihrer Gesamtförm, bestimmte gemeinsame Charaktere, die sie von den placentalen Säugethieren trennen, während solche Charactere bei den Paläodictyopteren Scudder's gar nicht erwiesen sind.

Der von Scudder (Mem. Boston Soc. of Nat. hist. vol. III, Nr. XI, 1885, p. 322) gegebene Charakter der *Palaedictyoptera* passt ganz auf die Orthopteren und ist insofern unrichtig, als bei manchen dorthin zu rechnenden Formen (*Lamproptilia*, *Eugereon*) der Hinterflügel fächerförmig erscheint. Ebenso kann derselbe aber auch auf die Sialiden und Fulgoriden angewendet werden, bei denen auch der Fächer im Hinterflügel nicht sehr zur Entwicklung kommt. Einen Unterschied zwischen diesen jetzt lebenden Reihen und den Paläodictyopteren findet man aus der Beschreibung nicht. Man kann höchstens sagen, dass die hier zusammengefassten Orthopteren, Neuropteren und Hemipteren jenen einzelnen Gruppen in diesen Ordnungen entsprechen, welche wir oben als die älteren Formen erkennen zu sollen glaubten, nämlich den Paläorthopteren (Phasmiden, Mantiden, Blattiden), den Paläoneuropteren (Sialiden) und den Paläorhynchoten (Fulgoriden), und der gemeinsame Charakter in nichts Anderem besteht als in dem gemeinsamen zeitlichen Vorkommen, der dieser Zeitfauna einen Habitus verleiht, wie ihn Thiergesellschaften eines Faunengebietes zeigen können, obschon sie systematisch nicht verwandte Formen enthalten.

Nehmen wir an, dass alle unsere jetzt lebenden Insectenordnungen von den Paläodictyopteren ihren Ausgang genommen haben, dann müssten letztere allerdings die Charaktere der heutigen homomorphen und heteromorphen Insecten vereinigt gezeigt haben, und ein den Phasmiden sehr ähnliches Insect der paläozoischen Zeit müsste durch einige

wesentliche Charaktere von den jetzigen Phasmiden abweichen und hierin etwa mit mehreren heute lebenden anderen Ordnungen in Beziehung treten. Ebenso müsste das mit anderen paläozoischen Insecten der Fall sein, weil ja in denselben unsere heutigen differenten Ordnungen noch gleichsam enthalten waren, wie das in ähnlicher Weise in *Archaeopteryx* für Reptilien und Vögel der Fall ist. Solche Merkmale sind aber bis jetzt nicht nachgewiesen. — Es ist auch nicht zu sagen, warum alle diese alten Formen nur Eine Ordnung gebildet haben sollten. Wir müssen daher annehmen, dass die Insectenordnungen der paläozoischen Zeit, ebenso wie die Placophoren und andere Thiere, bis heute erhalten geblieben sind und jene Formen, von welchen die metabolen Coleopteren, Hymenopteren, Dipteren und Lepidopteren ihren Anfang genommen haben, noch nicht aufgefunden wurden. Eine einzige oder mehrere paläozoische Insectengruppen können es sein, aus deren in besonderer Richtung entwickelten Formen sich jene zuletzt entwickelt haben. Da nun die Differenzirung erst in der meso- und theilweise känozoischen Zeit bemerkbar wird, so liegen etwaige Schalttypen vielleicht noch sehr weit von den paläozoischen Formen entfernt, und wir finden sie viel früher zwischen den jetzt lebenden Insecten noch erhalten (*Diptera*, *Lepidoptera*, *Trichoptera*) als zwischen den, ganz differenten Gattungen angehörenden, paläozoischen Formen angedeutet, die wir in bestimmte Familien einiger jetzigen Insectenordnungen einreihen können. Welche Arten oder Gattungen aus diesen Familien die Zwischenglieder zu den später aufgetretenen Insectenordnungen gebildet haben, wissen wir nicht, jedenfalls aber gehören solche Schalttypen nicht der paläozoischen, sondern erst dem Ende derselben und den folgenden Perioden an. Wenigstens ist an den paläozoischen Insectengattungen noch keine Spur von Merkmalen zu finden, um etwa aus dem einen eine Beziehung zu Hymenopteren, aus dem anderen zu Dipteren oder Lepidopteren oder Coleopteren festzustellen oder nur zu vermuthen.

Einzig und allein die Neuropteren im Sinne Erichson's treten als metabolen Insecten auf, und wir haben einen Vergleich dieser mit den Plecopteren in Bezug auf eine Verwandtschaft für gewagt erklärt. Die Ordnung der *Neuroptera* enthält in dieser Periode aber auch noch keine anderen Formen, welche etwa besser als Schalttypen zwischen denselben und anderen Orthopteren im weiteren Sinne erklärt werden könnten als heute noch. Die jetzt lebenden Sialiden verhalten sich in Bezug der Analogien mit den Plecopteren ebenso wie damals, nach den Resten von *Corydaloides* u. a. zu schliessen. Ebenso wenig finden wir unter den paläozoischen Neuropteren mehr Beziehungen zu den späteren Insectenordnungen, als zwischen den lebenden und diesen, im Gegentheile bei letzteren viel wahrscheinlichere Schalttypen, und das deutet auf eine sehr späte Abtrennung der höheren Ordnungen und für die paläozoischen nur auf ein ähnliches Ausdauern wie etwa für die Gruppe der Chitonen, deren wahre Verbindung zu anderen Typen ebenfalls noch heute lebt. — Die Silur-Chitonen sind darum keine andere Ordnung.

Die Merkmale der Ordnungen der Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren haben also erst bei einigen Nachkommen der paläozoischen Formen zu keimen begonnen und diese Nachkommen sind nicht gefunden und werden es vielleicht mit Sicherheit nie werden, weil jene Körpertheile, welche zur Feststellung einer solcher Schalttype nothwendig untersucht werden müssen, bei fossilen Insecten möglicherweise nicht erhalten geblieben, oder weil überhaupt solche morphologische Schalttypen nie als geschlechtsreife Thiere zur Selbstständigkeit gekommen sind. (Cfr. meine Arbeit p. 295. 1885.) Die Untersuchung der lebenden Formen berechtigt aber, die Verwandtschaft gewisser Ordnungen aus anatomischen und vergleichend-morphologischen Befunden festzustellen und andere Zwischenformen zurückzuweisen.

Weil es etwa möglich wäre, dass im inneren Bau oder an den Mundtheilen der paläozoischen Insecten Merkmale gelegen waren, die für diese Frage entscheidend wären, können wir doch nicht behaupten und uns einbilden, dass solche vorhanden sein müssen.

Es dürfte auch nicht behauptet werden, dass die paläozoischen Insecten schon darum eine besondere Ordnung bilden müssten, weil einige Gruppen derselben den Ausgangspunkt für die höheren metabolen Insecten gebildet haben müssen, da letztere erst in späteren Perioden gefunden werden. Wollten wir auch alle Bedenken gegen die Sicherheit solcher Behauptungen unterdrücken und dieselben gelten lassen, so würde es doch mit der Aufstellung einer besonderen Ordnung sein Bewenden haben; denn obschon wir wissen, dass aus Fischen Amphibien und Reptilien und aus diesen Vögel und Säugethiere ihren Ursprung nahmen, bleiben die ältesten Fische doch solche und ebenso Amphibien und Reptilien. Hat doch die Classe der Fische einst jene Reihen enthalten, welche die Keime der höheren Formen bildeten, und ebenso die der Reptilien, gewiss Eigenthümlichkeiten, welche der heute lebenden ganzen Classe abgehen, die aber theilweise sehr spät an morphologischen Schalttypen zur Erscheinung kamen (Theriodonten, *Archaeopteryx*, *Ichthyornis* etc.).

Und so wie heute noch Repräsentanten von Fischformen aus früheren Erdperioden oder Kiemenmolche und alle diese früher genannten Classen noch gleichzeitig vorkommen, so ist das auch bei den Insectenordnungen der Fall. Es ist daher kein Grund vorhanden, die paläozoischen Heuschrecken für etwas Anderes als Orthopteren zu erklären; denn man findet an ihnen kein einziges Merkmal, welches diese Trennung rechtfertigen könnte, und ebenso verhält es sich mit den anderen Gruppen.

Verwerfen wir die Ordnung *Palaeodictyoptera* Scudder's und sehen wir darin nur ein Gemische mehrerer, schon damals getrennter Insectenordnungen, dann erscheinen die als erloschen angegebenen Formen der Gruppe der *Palaeodictyoptera* noch durch viele Arten in der Jetztzeit, und zwar in mehreren Ordnungen (*Orthoptera*, *Neuroptera*, *Rhynchota*) erhalten, und diese jetzt lebenden Ordnungen reichen eben mit ihren ältesten Formen nicht, wie Scudder meint, nur in die mesozoische Zeit, sondern bis in die paläozoische. Nach den neuesten Entdeckungen Brongniart's liesse sich jedoch vermuthen, dass eine (Familie) Gruppe innerhalb der Ordnung der *Orthoptera genuina* existirt habe, welche ein Zwischenglied der *Orthoptera gressoria* (Mantiden, Phasmiden) und *Saltatoria* bildete und neben diesen aus früherer Zeit her noch damals erhalten geblieben wäre, nämlich die Dictyoneuren Goldenberg's pro parte. Die Formen mit langen Cercis nähern sich jedoch sehr unseren jetzt lebenden Gryllen und Gryllotalpen.

Innerhalb der heute lebenden Familien der Mantiden finden sich ja noch vermittelnde Formen zu den Cursorien (Blattiden) und Perliden, zu welchen wir *Chaetessa* ziehen möchten, und diese sind wahrscheinlich fossil durch *Hemeristia* vertreten.

Warum für die Gruppe *Palaeodictyoptera* zusammenfassende Charaktere dennoch vorhanden sein sollen, ist nicht einzusehen, da nicht alle anderen Thiere aus dem Silur Vorordnungen und andere Classen etc. als die jetzt lebenden bilden, sondern höchstens verschiedenen Familien, Gattungen oder Arten angehören (*Palaeophonon nunciatus* Ldstr.).

Wir haben ebenso gezeigt, dass man in jeder Insectenordnung und Familie etc. gewisse noch jetzt repräsentirte Formen als ältere auffassen kann, gerade so, wie das in anderen Typen und Classen, z. B. bei den Fischen und Amphibien (*Palaeichthyies*, Perennibranchiaten) der Fall ist.

Als weiterer Beweis der Richtigkeit unserer obigen Ansicht erscheinen die höchst interessanten Funde Brongniart's, nach welchen die typischsten Formen der *Ortho-*

ptera genuina, die Feldheuschrecken (*Saltatoria*), schon in der Steinkohlenperiode reichlich vertreten waren (*Palaeacridiodes* sieben Gattungen). Es liesse sich daraus schliessen, dass alle tiefer stehenden Familien (Phasmiden, Mantiden, Blattiden) und die Pseudoneuropteren (*Ordo Odonata*, *Plecoptera*, *Ephemeridae*) weit früher vorhanden waren oder besondere Entwicklungsrichtungen oder Rückbildungen sind, die den Urformen dadurch wieder ähnlich geworden sind. Letzteres ist jedoch nicht wahrscheinlich, wenigstens nicht für Ephemeriden und Perliden, und ersteres wäre höchstens, wie wir bereits hervorgehoben, für die Odonaten anwendbar, weil letztere eine ebenso typische Form ausgebildet zeigen wie die Saltatorien. Die Ephemeriden und Perliden sind aber in allen Beziehungen den niedrigeren Typen der Hexapoden (*Thysanuren*) sehr verwandt.

Es ist ganz richtig, was Brongniart von dem in vielen Fällen zweifelhaften Werthe des Flügelgeäders (p. 51 II.) und von der Beachtung des Körperbaues sagt,¹⁾ aber das rührt wohl daher, weil die Insectenflügel der einzelnen wirklich verwandten Gruppen, wie erwähnt, erstens nicht vergleichend studirt wurden und zweitens bei allen Insecten nach einem Typus gebaut und auch darum homöophyletisch erscheinen, weil sie stets an den nämlichen Körpersegmenten auftreten. Ein ursprünglich oder ein secundär einfaches Flügelgeäder werden sich daher in allen Ordnungen ähnlich sehen, und daher eignet sich nur der für eine Entwicklungsrichtung typisch ausgebildete Flügel zum Erkennen einer Gruppe, weil die weitere Entwicklung des Flügelnetzes nach verschiedenen Richtungen heterophyletisch entsteht. Flügel mit complicirtem, aber dennoch ähnlich erscheinendem Flügelgeäder, zeigen bei näherer Untersuchung nach Adolph's Theorie sehr bald, dass die ähnlich verlaufenden Adern gewöhnlich einander nicht homolog sind. Das ist der Grund, warum Homopteren- und Siricidenflügel als solche von Lepidopteren etc. beschrieben wurden. — Den Untersuchungen fossiler Insectenflügel muss vor Allem eine umfassende Kenntniss der Flügel der lebenden Insecten vorausgehen, und diese müssen mit einander nach Adolph's Theorie verglichen werden, denn ohne deren Beachtung läuft man Gefahr, bei ganz nahe verwandten Insecten die homologen Adern nicht zu erkennen und verschiedene Adern mit gleichen Namen zu belegen. In Eaton's ausgezeichnete Ephemeriden-Monographie (*Trans. of the Linn. Soc.* 1885), sind einige Adern des Vorder- und Hinterflügels für homolog gehalten und haben gleiche Namen, obschon sie es nicht sind.

Einstmals hatte man keinen Anhaltspunkt für die Homologie zweier Adern, und so konnte Fischer die Adern bei Saltatorien und Mantiden ganz falsch auffassen. Wenn auch die Bestimmung der Homologie zweier Adern heute noch Schwierigkeiten macht, so sollte man doch nicht Convex- und Concavadern mit einander verwechseln.

Brongniart führt das von ihm angenommene System Packard's und Scudder's aber dadurch selbst ad absurdum, indem er, wie bemerkt, den Körperbau der Insecten zur Bestimmung fossiler Formen für wichtiger hält, als jenen der Flügel. In Packard's Abtheilung der *Heterometabola* sind aber die Körper fehlerhaft charakterisirt, und wir müssten, ohne Rücksicht auf die Flügel, die Cicaden, ihrer Mundtheile und ihres Thoraxbaues wegen, zu den *Metabolis*, oder die Tineiden aus der letzteren Gruppe ausscheiden und zu den heterometabolen Trichopteren Packard's stellen, weil beide einen gleichen Thoraxbau zeigen. Haben ferner die Odonaten nach Packard keinen Thoraxcomplex?

¹⁾ Man vergleiche *Diaphana Fieberi* Brunn., *Latindia signata* Brn. und *Periplaneta orientalis* oder *Deropeltis*, sämmtlich Blattiden (Brunner de Wattenwyl, *Nouv. Syst. des Blattaires*, Vienne 1865, Zool.-bot. Gesellschaft, mit 13 Tafeln).

Bieten nun schon die ganzen recenten Flügel Schwierigkeiten bei der Bestimmung, so muss das umsomehr bei den nur fragmentarisch erhaltenen fossilen der Fall sein, und es erklären sich hieraus die verschiedenen Ansichten Scudder's, Hagen's und Brongniart's namentlich über die Reste aus dem Devon. Es muss bei solchen Fragmenten vorerst hervorgehoben werden, dass es fast unmöglich ist bei vielen zu sagen, ob wir es mit der Ober- oder Unterseite des Flügels zu thun haben, und dieses ist zur Erkenntniss der Adern sehr nothwendig, weil sich die Convex- und Concavrippen¹⁾ oder Berg- und Thaladern auf beiden Flächen gerade umgekehrt verhalten.

3. Specielle Besprechung einiger von Brongniart abgebildeten Formen.

Palaeoblattina Douvillei Brgt.

Die Flügelreste dieses ältesten Insectes werden von Brongniart, nicht ohne Zweifel, für solche einer Blattide gedeutet, weil sie mit denselben viele Aehnlichkeiten zeigen, obschon sie mit keiner fossilen und lebenden Gattung eine vollständige oder auch nur zunächst die meiste Annäherung gestatten. Die Insectennatur dieses Restes vorausgesetzt, finde ich bei den vielen Vergleichen, welche ich nach der Abbildung gemacht habe, eine grössere Verwandtschaft mit den weiblichen Vorderflügeln der Grylloden, speciell der Gryllotalpinen, namentlich kehren hier fast sämmtliche Adern im Mittel- und Hinterfelde die concave Seite ihrer Biegung nach vorne, und ebenso laufen in der Mitte vier bis fünf Längsadern parallel vom Grunde zur Flügelspitze. Jedenfalls muss die Aufindung weiterer Exemplare abgewartet werden. (Confr. *Scapteriscus oxydactyla* Perty Brasil, und *Gryllotalpa*.)

Es scheint mir nicht zu weit gegangen, wenn ich, durch den Bau des Kopfes und Hinterleibes (lange Cerci), ferner in der Stellung der Fühler (vor den Augen), dem Mangel der Sprungbeine etc., in den Gryllotalpinen eine Mischform von Blattiden, Mantiden, Grylloden und auch anderen weiter entfernten Gruppen erblicke. Schon einmal (Verwandlungen der Insecten im Sinne der Descendenztheorie I, 1869, p. 311, 312) habe ich auf die Beziehungen der jungen Gryllotalpen und Termiten hingewiesen. Ferner zeigt das Vorhandensein eines rudimentären Stimmorganes am Grunde des Hinterleibes die Beziehung zu den ebenso synthetisch aussehenden *Pneumora*-Arten, bei denen das Organ ganz entwickelt ist, während es sonst nur als sogenanntes Gehörorgan erscheint (Landois). Die Körper der Neurorthopteren, welche Brongniart entdeckte, zeigen meist lange Cerci nach Art der Plecopteren und Gryllotalpen, und so haben wir vielleicht in dieser abenteuerlichen Form den letzten Nachkommen der formenreichen Gruppe der Dictyoneuren, die demnach sicher Orthopteren gewesen wären.

Die mit Gryllotalpen verwandten *Tridactylus*-Arten (Oliv.) haben den Bau und die Stellung der Beine der Plecopteren und leben am Rande von Gewässern und auf dem Wasser. Plecopteren, *Dermaptera*, Gryllotalpiden und Phasmiden haben die Fühler unter und vor den Augen, am Rande des Kopfes liegend, bei Blattiden und Grylloden rücken sie etwas aufwärts unter das Auge, bei Mantiden und Saltatorien liegen sie zwischen den Augen oder über denselben.

Wenn auch die Gryllotalpinen zum Theil als Anpassungsformen erscheinen, so zeigen sie doch anderseits Charaktere einer Collectivtype der Gruppen der Cursorien, Gressorien und Saltatorien und sind insofern nicht als reine Anpassungsformen der letzteren auf-

¹⁾ Die gehobenen und gesunkenen Adern.

zufassen, wie aus der oben erwähnten Kopfbildung und Lage und der Stellung der Antennen (wie bei Phasmiden) und ebenso aus der Lage der Gehör- und Stimmorgane, worin sie Locustinen und Acridier (da sie das Organ am Hinterleibe und an der Vorderschiene besitzen) verbinden, hervorgeht. Das grosse Präcostalfeld und die submarginale Costa haben sie mit Phasmiden und allen Saltatorien, die langen Cerci mit den Grylloden, vielen fossilen orthopteroiden Dictyoneuren und mit Mantiden gemeinsam, ausserdem charakterisiren sie sich durch den Mangel einer Lege-
röhre (♀).

Woodwardia nigra Brgt.

Betrachten wir die von Brongniart zu den Pseudoneuropteren gestellten Megasecopteriden, so finden wir allerdings im Flügelgeäder von *Woodwardia* und *Corydaloides* eine gewisse Aehnlichkeit und können in der Heliographie der ersteren sogar Convex- und Concafelder deutlich erkennen. — Als Pseudoneuropteren haben wir unsere Ordnungen der Odonaten, Ephemeriden und Plecopteren in Betracht zu ziehen. Das Fehlen eines Nodus am Vorderrande schliesst die sonst ähnlichen Calopterygiden vom Vergleich mit *Woodwardia* aus, obschon sich die Flügelterminologie Selys' trefflich auf die Nervatur von *Woodwardia nigra* anwenden lässt. Deuten wir nach dem Bilde und dessen Beleuchtung die erste Ader am Rande als convex, die zweite helle, vorne und hinten von winkelig gegeneinander stehenden Queradern gesäumt, als concave Subcosta, so erscheint die vierte Ader, in der Mitte des Flügelvorderrandes betrachtet, concav. Diese würde dem Sector principalis (concav) der Odonaten entsprechen, der mit 8 (Sector medius) als gemeinsamer Stamm aus der Basalzelle entspringt. Hinter diesem geht aus der Mitte der Zelle der Sector brevis (interno-media) hervor. Den Hinterrand der Basalzelle bildet der Sector trianguli superior (10, subinterno-media) und auf ihn folgt der Sector trianguli inferior mit mehreren Gabelästen zum Hinterrand. Bei Plecopteren fehlt der Sector principalis und vom Sector nodalis ist nur eine Falte vorhanden, dagegen sind der Sector brevis mit zwei parallelen Gabelästen, der Sector trianguli inferior und eine Falte des Sector trianguli superior, sowie der Sector subnodalis entwickelt (confr. Fig. 15, 4 und 10). Bei *Isopteryx* ist der Stamm des Sector subnodalis verschwunden und durch eine Concafeder (? Sector medius) ersetzt und von ersterem nur die Endgabel erhalten. Von dem Geäder der Odonaten unterscheidet sich das der *Woodwardia* auch noch dadurch, dass der Vorderrand der Basalzelle nicht vom Radius gebildet wird, sondern durch eine Concafeder oder Ader von demselben getrennt bleibt, deren Fortsetzung der Sector principalis ist. Bei Plecopteren wird der Vorderrand der Basalzelle auch nicht vom Radius, sondern vom Sector subnodalis (Vorderflügel) oder vom gemeinsamen Stamm des letzteren und des Sector radii (Hinterflügel) gebildet, weil die vorhergehenden Concafedern rudimentär geworden sind (nodalis, medius). Nur bei *Isopteryx* wird auch der Sector subnodalis am Grunde rudimentär und verschmilzt mit dem Radius (confr. Fig. 10), wodurch die Basalzelle, wie bei den Odonaten, auch vorne vom Radius begrenzt wird.

Der Hinterflügel von *Woodwardia* gleicht fast ganz dem Vorderflügel, zeigt daher keinen Fächer am Hinterrande wie bei den meisten genuinen Orthopteren, von welchen *Woodwardia* auch durch das Auftreten einer Basalzelle abweicht, welche, mit Ausnahme von Gryllotalpiden, dort stets fehlt.

Die Flügel von *Woodwardia* machen den allgemeinen Eindruck jener eines Calopterygiden, sind aber, genau betrachtet, jenen der *Orthoptera genuina* ähnlicher und lassen auch einen Vergleich mit Perliden zu. — Wenn die beiden Abbildungen wirklich dieselbe Gattung und Art darstellen sollen, so würde zu diesen, einer *Calopteryx*

(*Vestalis*) *luctuosa* ähnlichen, Flügeln ein sehr plumper Körper und ein Hinterleib von der Form und mit der eigenthümlichen Längsstreifung einer *Ephemera vulgata* gehören, der mit zwei dicken, langen, genäherten Cercis endigt. Die flügeltragenden Thoraxringe erscheinen mehr getrennt, als dies bei Odonaten der Fall ist.

Mit Rücksicht auf die von mir vorgeschlagene Auflösung der Ordnung *Orthoptera* sensu latiori in sechs Ordnungen erscheint gerade diese Form als eine wahrscheinliche Schalttype zwischen den Plecopteren, Ephemeriden und Odonaten. Halten wir an der alten Eintheilung fest, dann stellt sie nur eine heute nicht mehr vorkommende Gruppe der Orthopteren vor.

Corydaloides Scudderi Brgt.

Die Form erinnert auffallend an Sialiden. Mit *Woodwardia* erscheint sie uns nicht ähnlich, obschon dies Brongniart behauptet. Vielleicht zeigen die Abdrücke selbst eine grössere Aehnlichkeit, als dies aus den Abbildungen zu entnehmen ist. — Die gleiche Bildung der Vorder- und Hinterflügeln findet sich bei Plecopteren (*Isopteryx*) und Sialiden. Es würde sich hier ferner darum handeln, ob die vierte Ader vom Vorderrande ein concaver Sector principalis, wie bei *Woodwardia* angenommen wurde, oder ein convexer Sector radii, wie bei Sialiden, sei. Plecopteren und Sialiden verhalten sich in letzterem Punkte merkwürdig gleich, namentlich ist es auffallend, dass der Sector radii bei beiden im Vorderflügel vom Radius abzweigt, während er im Hinterflügel als selbstständige Längsader vom Grunde zusammen mit der siebenten Ader (subnodalis) entspringt oder fast stets diesen Ursprung durch eine Verbindung mit der siebenten Ader erkennen lässt, wenn er auch scheinbar aus dem Radius hervorgeht. Bei *Corydaloides* ist das ebenfalls in der Zeichnung ausgedrückt. In Betreff der genuinen Neuropteren bemerke ich Folgendes: Diese Verbindung fehlt bei Myrmeleonen u. a. m., oder der Sector entspringt wie eine Schaltader aus zwei Queradern (*Megistopus*). Für die Beschreibung der Gattungen und auch mancher Arten scheint mir die Verbindung des Sector mit der folgenden Längsader am Grunde des Hinterflügels durch eine meist leicht S-förmig geschwungene Längsader von Wichtigkeit. — Ich finde diese Verbindung bei *Hemerobius*, *Polystoechotes*, *Dilar*, *Psychopsis*, *Sisyra*, *Osmylus*, *Chrysopa*; sie fehlt bei *Porismus*, *Mantispa*, *Drepanicus*, *Stenosmylus*, *Nymphes*, *Myriodactylus*, *Myrmeleoniden* und *Ascalaphiden*. Bei *Nymphes* sind im Hinterflügel Ader 5 und 8 am Grunde nur durch eine Falte verbunden, im Vorderflügel erscheint daselbst, verschieden von allen genannten Gattungen, eine Verbindung der fünften bis zehnten Ader durch starke coincidente schiefe Queradern.

Bei Sialiden ist die Verbindung des Sectors (5) mit Ader 6 oder 7 im Hinterflügel fast stets vorhanden, z. B. bei *Corydalis*, *Neuromus*, *Sialis* und der Mehrzahl der *Chauliodes*-Arten und Rhapsidien: *Rhaphidia affinis*, *notata* Fbr., *ophiopsis*, *laticeps*., *cognata* Rbr. ♂. Sie fehlt dagegen bei *Chauliodes pectinicornis* L., bei *Inocellia crassicornis* Schum., aber nicht bei der fossilen Art im Bernstein und mehreren *Rhaphidia*-Arten, z. B. *Rhaphidia oblita* Hg. (Californien), *Rhaphidia Ratzeburgi* Brauer, *Rhaphidia* nov. sp. Frankfurt a. M. *Rh. xanthostigma*, *Rh. cognata* Rbr. ♀ (nicht ♂). — In allen diesen Fällen ist eine Verbindung so verstanden, dass die Wurzel des Sector radii gleich anfangs durch eine geschwungene Längsader mit der Wurzel der nächsten Längsader verbunden wird. — Ich bemerke das deshalb, weil bei einigen Rhapsidien diese Verbindung durch eine vielleicht homologe Querader hergestellt oder ersetzt wird, die aber den Stamm der nächsten Längsader erst weit vom Grunde ab trifft und nur schief ver-

läuft. Solche Formen hätten dann zwar dieselbe Verbindung, aber in anderer Form (nicht der Basalenden beider Adern). Bei *Inocellia* fehlt aber diese vollständig, und eine quere Verbindung tritt überhaupt nur bei den vorhin genannten Rhabdiden, nicht bei anderen Neuropteren auf.

Panorpen fehlt die Verbindung vollständig. Durch dieses Verhältniss entsteht am Grunde eine ähnliche Basalzelle wie bei Plecopteren, deren vordere Grenze der Sector subnodalis ist. Auf den Sector radii folgt, bei *Corydalid* nur als Falte, bei *Sialis* aber als concave Längsader, der Sector medius (8) wie bei *Corydaloides*, ferner der Sector brevis und die Falte des Sector trianguli superior (Clavalfalte). Vom Sector subnodalis bleiben nur die Endgabeln erhalten, wie bei *Isopteryx* (Fig. 10).

Corydaloides zeigt, ebenso wie *Woodwardia*, keinen Fächer im Hinterflügel. Von den Sialiden der Jetztzeit zeigt die Gattung *Sialis* das ähnlichste Flügelgeäder. Die fossile Gattung *Corydaloides* trennt sich aber davon durch das nicht geäderte leere Randfeld und das Verschmelzen von Subcosta und Radius lange vor der Flügelspitze, wodurch die vorderen Zweige des Sector radii in den Radius selbst und nicht in den Vorderrand münden. Ferner bleibt die Basalzelle (nach der Abbildung) vorne nur vom Radius begrenzt, weil der Stamm des Sector brevis am Grunde einfach bleibt und der des Sector subnodalis ganz verschwunden ist. Doch kann hier ganz gut der concave Sector medius, der auch bei *Sialis* an die Stelle des Sector subnodalis tritt, übersehen oder undeutlich sein. — Im Radialstreifen zwischen Radius und Sector fehlen bei *Corydaloides* alle Queradern, nur am Ende erscheinen die nach vorne gehenden Endgabeln des Sectors.

Von allen Sialiden der Jetztzeit unterscheidet sich *Corydaloides* durch die oben erwähnten persistirenden abdominalen Tracheenkiemen und die langen Cerci. Ob letztere richtig gedeutet sind, wäre noch mit Rücksicht der bei Rhabdiden vorkommenden Lege- röhren zu erwägen.

Die Analogien der Plecopteren und Sialiden sind jedenfalls zu beachten. Die fast gleich entwickelten Thoraxringe mit gleichen indirecten Flugmuskeln nähern die Sialiden am meisten den homomorphen Insecten.

Zu beachten ist hier allerdings die a. a. O. hervorgehobene Aehnlichkeit des Darmcanales der *Corydalid*-Larve mit jenem von Blattiden und Corrodentien, mit welchen auch die Plecopteren Aehnlichkeit haben.

Ich möchte daher beide Formen, *Woodwardia* und *Corydaloides*, nicht unbedingt in dieselbe Ordnung und Familie stellen. Jedenfalls haben die Sialiden mit *Corydaloides* früher ein Recht Neurorthopteren zu heissen als die Protophasmiden und andere unter diesem Namen vereinigte Familien.

Brongniart reiht an diese Pseudoneuropteren sibi mit *Corydaloides* und zu den Megasecopteriden auch den als *Breyeria borinesis* beschriebenen Flügel. Derselbe lässt aber auf eine Verwandtschaft dieser Formen nicht schliessen und wurde von M'Lachlan (siehe meine zool.-syst. Studien 1885, p. 119) als Ephemerflügel gedeutet, wofür indess auch keine genügenden Anhaltspunkte vorhanden sind. Vielleicht gehört derselbe einem Homopteron an, deren einige die Flügelform der Tagschmetterlinge haben.

Meganeura (Dictyoneura) Monyi Brgt.

Das Flügelgeäder erinnert durch die zahlreichen nach vorne strebenden Zweige der Vena interno-media (9) an das der Mantiden und Plecopteren. Bei letzteren sendet aber der vordere Ast der Vena interno-media diese Bogenäste ab. Bei *Meganeura* scheint indess im Gegensatze zu den genannten Gruppen keine marginale Costa entwickelt zu sein,

sondern ein Präcostalfeld. Die vom Radius breit abstehende fragliche Vena subexterno-media (Ader 5 oder 6) verläuft wie bei Gryllacris, und so hätten wir hier eine Form, welche einerseits an Phasmiden (Abdomen und Genitalien), anderseits an Mantiden (*Chaetessa*) und Grylloden (lange Cerci) und ebenso an Laubheuschrecken erinnert, also ein genuines *Orthopteron*. Uebrigens ist die Heliographie dieser Figur stark retouchirt, daher unsicher zu beurtheilen.

Protokollaria ingens Brgt.

Der auf Taf. III, Fig. 3 von Brongniart abgebildete Flügeltheil einer *Protoperlidae* (*Protokollaria ingens* Brgt.) weicht von allen mir bekannten Plecopteren-Flügeln dadurch ab, dass hinter der hinteren basalen Gabelzinke des Sector brevis (Vena interno-media) eine lanzettförmige Zelle liegt, deren Hinterrand vom basalen Stück des concaven Sector trianguli superior (Clavalfalte oder Ader) gebildet wird, welcher mit der vorigen Ader im spitzen Winkel zusammentrifft, um dann wieder gesondert nur als Falte zum Analrande des Flügels zu laufen. Diese Zelle entspricht nicht der Basalzelle der Plecopteren; denn diese liegt zwischen Sector subnodalis und brevis, während sie sich bei *Protokollaria* zwischen Sector brevis und dem concaven Sector trianguli superior befindet, also im Raume hinter jener. Ein ganz ähnliches Verhältniss wie bei *Protokollaria* findet man im Vorder- und Hinterflügel von Locustinen (*Locusta viridissima*, *Decticus albifrons* Fbr., *Moristus Stål*). Alle diese zeigen diese lanzettförmige Zelle vor der Clavalfalte, besonders die Vorderflügel des Weibchens, weil beim Männchen hinter der Stelle der Tonapparat gelegen ist. Bei *Decticus* wird die Zelle weniger deutlich, weil der Sector trianguli superior im ganzen Verlauf eine Falte bleibt. Ebenso zeigen diese Locustinen den Sector nodalis (Vena subexterno-media, concav) von dem Verlaufe eines convexen Sector radii (Sector intercalaris) der Plecopteren und Sialiden, und das scheint auch bei *Protokollaria* der Fall zu sein, da man diese Ader fast bis zum Grunde verfolgen kann, wie im Hinterflügel der genannten Locustinen, wo sie bis zur Flügelwurzel läuft oder aus dem Radius am Grunde entspringt und nicht aus der folgenden Ader, wie das bei Plecopteren und Sialiden mit dem convexen Sector radii der Fall ist, welcher im Hinterflügel aus dem Sector subnodalis hervorgeht. Nach dem Gesagten halte ich daher *Protokollaria* für ein *Orthopteron* mit ähnlichem Geäder, wie es in der Gruppe der Locustiden vorkommt. Vielleicht ist auch sie mit *Dictyoneura* verwandt.

Homaloneura Brgt.

Auf Taf. III, Fig. 2 werden die Flügel von einer anderen Pseudoneuroptere, einer Protephemerine der Gattung *Homaloneura* (*H. elegans*) Brgt. abgebildet. Hier vermuthete ich einen Druckfehler, denn Vorder- und Hinterflügel sind gleich lang und sind ähnlich geadert wie bei Megalopteren, d. h. wahren metabolen Neuropteren. Vielleicht ist mit dieser Abbildung Brongniart's *Protascalaphus* aus der Familie der Protomyrmeleoniden gemeint. Als Hemerobide gehört das Thier jedenfalls in jene Gruppe, bei welcher der Sector radii dem Radius parallel läuft und die Aeste (Ramuli sectoris) parallel zum Hinterrande sendet. Auf ihn folgt längs der Mitte des Flügels eine Concavader, wie bei *Chrysopa*, da aber in der weiten Gabel der neunten Ader (Sector brevis) eine Concavfalte oder Ader liegt, so gleicht das Geäder noch mehr demjenigen eines *Myrmeleon*, da auch hinter dem hinteren Gabelast der neunten Ader ein langer concaver Sector trianguli superior hinzieht. Von einer Aehnlichkeit mit Ephemeriden ist hier keine Spur.

Ein so reiches Flügelnetz, bei dem zugleich alle Schaltsectoren fehlen, kommt bei Ephemeriden selten vor, ebenso fehlen stets gleich grosse Flügel. Auch die Concavaden sind, bei reichem Geäder ohne Schaltsectoren (z. B. *Palingenia Hecuba*), anders vertheilt und stets tritt dann hinter dem Radius der concave Sector principalis auf, während bei *Homaloneura* ein convexer Sector radii und kein Sector principalis erscheint, der seine Aeste nach dem Hinterrande sendet.

Lamproptilia Grand'Euryi Brgt.

Unter den Neuropteren ist die Familie der Platyppteriden, wohin diese und die folgenden Gattungen gehören, sehr merkwürdig. Wir finden bei flüchtiger Betrachtung fast nur Beziehungen zu genuinen Orthopteren. Das anscheinend grosse fächerartige Analfeld des Hinterflügels scheint indess weniger gerade einfache Längsadern, wie bei Phasmiden, Saltatorien und Mantiden, als vielmehr verzweigte Gabeläste zu enthalten, wie solche in den faltig umschlagbaren Analfeldern der Sialiden, Trichopteren und Plecopteren vorkommen, obschon bei letzteren niemals so zahlreiche Queradern zwischen diesen Analadern vorkommen, sondern nur einzelne wenige (bei Sialiden und Trichopteren) oder nur Ausnahmeweise mehr (*Eusthenia*). Es ist aus der Abbildung auch nicht sicher zu ersehen, ob ein Präcostalfeld anzunehmen sei oder eine marginale Costa, und nach dem Folgenden scheint letzteres wahrscheinlicher. Man könnte daher die Randader 0 für die Costa (1) ansehen und Ader 2 als undeutlich weglassen, während 1 der Abbildung = 2 wäre. Ob der Sector radii hier convex oder concav verläuft (also Ader 5 oder 6 wäre), ist schwer zu sagen und oft bei lebenden Formen nicht deutlich ausgedrückt (*Locusta viridissima*). Ader 7 und 9 scheinen mir richtig gedeutet. Indessen wird von dem als Sector radii erscheinenden Aste ein Flügelfeld abgegrenzt, wie es bei Hemerobiden, Sialiden und Panorpiden als Sectoralfeld auftritt, oder seltener bei Orthopteren (Gryllacriden, Locustiden).

Wir haben es nicht für überflüssig gehalten, bei dieser Form auf die Trichopteren aufmerksam zu machen, obschon wir, der vielen Queradern wegen, den Flügel von *Lamproptilia* nicht dorthin rechnen können. Wenn wir die mit den Trichopteren nahe verwandte Gruppe der Panorpinen in Betracht ziehen, so finden wir in dieser zwar das Analfeld auch nicht fächerförmig, aber im ganzen Flügel viele und oft reichliche Queradern (*Merope* Westw.) und, was das Merkwürdigste ist, bei manchen Arten (*Bittacus Blanchetti* Pictét aus Brasilien) genau jene ringförmigen dunklen Flecke zwischen je zwei Adern oder in den Gabeltheilungen und oft an denselben Stellen des Flügels wie bei *Lamproptilia* Grand'Euryi Brgt. Aehnliche, aber nicht genau solche Zeichnungen und blasenrestartige Ringe finden sich in den Flügeln von *Corydalis* und bei manchen Trichopteren (*Neuronia reticulata*).

Die ringförmigen Flecke der Orthopteren-Flügeln erstrecken sich über grössere Zellencomplexe und stimmen weniger mit diesen Zeichnungen bei *Bittacus Blanchetti* und *Lamproptilia*. Obschon es andere Insectengruppen gibt, bei welchen breite Hinterflügel mit schmalen zugleich vorkommen (Trichopteren, Perliden: *Perla*, *Isopteryx*) so halten wir es doch für gewagt, nach dem eingangs über den Werth der Flügel Gesagten, die Platyppteriden für Panorpinen zu halten. Der Flügel von *Megaptilus Blanchardi* Brgt. würde weniger dagegen sprechen. Immerhin wird man die heute als synthetische Gruppe erscheinenden Panorpinen nicht vergessen dürfen. Nach allen Erwägungen halten wir die *Lamproptilia* mehr für ein Neuropteron, als für ein Orthopteron.

Vergessen dürfen wir allerdings nicht, dass Brongniart diese Form mit zwei folgenden und *Megaptilus* in eine Gruppe stellt und erstere viele Momente mit Perliden gemeinsam haben, dass es ferner unter den Plecopteren Gattungen gibt, welche wahre Orthopteren nachahmen und einen Fächer im Hinterflügel mit vielen Queradern besitzen. Wir meinen die neuholländische Gattung und Art *Eusthenia spectabilis* Wstw. mit ihren schön gefärbten Flügeln.

Spilaptera Packardi und *Zeillera fusca* Brgt. sind nach den Abbildungen nicht zu deuten. Der Körper scheint bei *Zeillera* ähnlich wie bei Ephemeriden mit langen Schwanzfäden, aber die Flügel sind gleich lang entwickelt. Rechts sieht man die Spitzen beider sich fast deckenden Flügel. Das reiche Geäder erinnert an Calopterygiden, der Aderverlauf scheint aber ähnlich wie bei Mantiden und gewissen Plecopteren. Im Basaldrittel bemerkt man bei *Spilaptera* eine Längsfalte, welche ein Analfeld abgrenzt (Sector trianguli superior) und von einer Querader nach innen gekreuzt wird, wie man zuweilen bei Plecopteren, Mantiden und Blattiden sehen kann, bei denen das Analfeld deutlich abgegrenzt erscheint. Es wäre nach dem Gesagten vielleicht nicht so gefehlt, das Insect für eine Plecoptere zu halten. Die langen Schwanzfäden, das den Mantiden ähnliche Flügelgeäder, die Gabelung der Adern ohne Schaltsectoren und die gleich grossen Flügel kommen vereinigt bei Plecopteren, aber nicht bei Blattiden, Mantiden und Ephemeriden vor. Ebenso gibt es Plecopteren, denen die langen Anhänge fehlen (*Nemura*). Brongniart stellt die beiden Formen in die Familie *Palaeodictyoptera Platypteridae*, zu welcher auch die *Lamproptilia Grand'Euryi* s. gebracht wird. Ganz ähnliche Flügel besitzt auch *Megaptilus Blanchardi* (dieser Flügel wurde fälschlich früher zu *Titanophasma* gebracht und ist von Scudder noch daneben abgebildet). Eine Schalttype zwischen Orthopteren s. l. und Neuropteren s. str. stellen aber weder diese beiden noch die frühere Form dar und können als *Neurorthoptera* höchstens mit den Neuropteren, den Orthopteren und Pseudoneuropteren in Beziehung gebracht werden, eine sichere Entscheidung aber ist nach den Resten nicht zu erwarten.

Die unter dem Namen *Leptoneura* sp. Fig. 3 abgebildete Form halte ich für eine wahre Phasmide. Die ganze Gestalt, die Form des Kopfes und Lage des ersten Beinpaars stimmen ganz mit lebenden Formen. Ob *Leptoneura Oustaleti* Brgt. ebenfalls hieher gehöre, vermag ich nach dem Bilde nicht zu entscheiden, aber ich halte das Thier für ein *Orthopteron* s. str. Brongniart stellt beide in die Subordo *Palaeodictyoptera* der Ordnung *Neurorthoptera* und mit *Miamia* Scdd. in die Familie *Hadrobrachypoda* s.

4. Specielle Besprechung einiger von Scudder beschriebenen und abgebildeten Formen.

Nach der im Jahre 1885 gegebenen Abbildung kommen wir über die Devon-Insecten zu folgenden Schlüssen:

Platephmera antiqua (Fig. 10 und 11). Der Flügelrest lässt sich zunächst mit jener Stelle im Gomphiden-Flügel (Hinterflügel) vergleichen, welche zwischen dem *Subnodalis* an dessen Gabel und dem Sector brevis gelegen ist und vorne vom Sector principalis und nodalis begrenzt wird. Es findet sich bei allen verglichenen Ephemeriden keine solche

Verzweigung der neunten Ader (Sector brevis = 6 und 6' Eaton) nach rückwärts und mit *Polymitarcys* stimmt das Geäder am wenigsten, weil bei dieser die Zellen sehr regelmässig erscheinen, während sie bei *Platephemera* unregelmässig begrenzt sind. Nicht zu leugnen bleibt jedoch, dass *Platephemera* auch einen Vergleich mit gewissen Mantiden-, Blattiden- und Locustiden-Flügeln zulässt, bei welchen zwischen Vena interno-media und den Analvenen (Sector brevis und trianguli inferior) zuweilen ein ähnliches Geäder erscheint (confr. *Phyllocrania*, *Humbertiella*, *Chaetessa*), oder zwischen den *Ramulis venae externo-mediae* oder subexterno mediae und der Vena interno-media, zwischen sechster, siebenter und neunter Ader (confr. *Locusta viridissima*).

Ich neige mich daher der Ansicht Hagen's zu, welcher *Platephemera antiqua* für einen Gomphiden und verwandt mit *Stenophlebia* hält. (Confr. *Cordulegaster*-Hinterflügel.)— Ohne Basaltheil des Flügels ist keine sichere Bestimmung möglich. Brongniart's Vergleich mit *Polymitarcys virgo* wurde wahrscheinlich nach der zuerst erschienenen Abbildung gemacht, in welcher die Flügelzellen regelmässiger gezeichnet waren. Die *Orthoptera gressoria* haben keine Basalzellen und die Flügelbasis fehlt in diesem Falle. *Palaeodictyoptera neuropteroidea*, Fam. *Platephemeridae* (nicht *Palephemeridae*) Scdd.

Gerephemera simplex: Wir können hier ebenso Mantiden in Betracht ziehen als Odonaten und möchten, auf die nach vorne gerichteten Gabeläste der Hauptlängsadern hin, das Thier für keinen Odonaten halten, aber auch nicht für eine *Ephemera*. Scudder stellt es jetzt zu Protophasmiden (*Haplophlebium*). In der That finden sich nach vorne entspringende Gabeläste häufig am Sector subnodalis und brevis der Mantiden und Perliden (*Vena interno-media* Fisch.). Brongniart hält das Fragment für zu klein zu einer Determination, und dieser Ansicht müssen wir auch beistimmen. Jedenfalls war es von Scudder sehr gewagt, hierauf die Familie *Atocina* zu gründen. Hagen hielt das Thier für verwandt mit der Calopterygiden-Gattung *Isophlebia* s. (Foss.), das nach dem eingangs Gesagten nicht wahrscheinlich scheint. *Palaeodictyoptera orthopteroidea*, Fam. *Protophasmidae* Scudder.

Lithentomum Harttii Scdd.: Fragment einer Flügelspitze, dessen Deutung mir wie Brongniart sehr zweifelhaft scheint. Scudder hält dafür, dass das Insect zu den Neuropteren, und zwar Sialiden gehörte, und errichtete die Gruppe *Cronicosialidae*. Nach Hagen gehört das Fragment ebenfalls einer *Sialidae*. Dafür sprechen die eigenthümlichen gabeligen Queradern im Vorderrandfeld, dagegen jedoch die vielen unregelmässigen Queradern zwischen den Längsadern hinter dem Radius und die kleinen Gabelzellen an der Flügelspitze. Ohne Kenntniss der Flügelbasis lässt sich keine sichere Bestimmung machen, da auch Homopteren und Orthopteren ähnliche Flügel zeigen. *Palaeodictyoptera neuropteroidea*, Fam. *Hemeristina* Scdd.

Homothetus fossilis Scdd.: Der ziemlich vollständig erhaltene Flügel wird von Scudder in eine eigene Gruppe paläozoischer Insecten gebracht, die er *Homothetidae* nennt und als Zwischenglied von Neuropteren und Pseudoneuropteren betrachtet. Dieselbe soll durch Selbstständigkeit der Mediastinalader (Subcosta) und die ganz unverzweigte Scapularader (Radius) charakterisirt sein. Wir haben bei *Corydaloides* auf ähnliche Verhältnisse aufmerksam gemacht und den Mangel der Queradern im Costalstreifen hervorgehoben, ferner die Verbindung des Sector radii am Grunde mit der hinter demselben liegenden Längsader, anstatt mit dem Radius. Ein ähnliches Verhältniss besteht heute noch bei den meisten Sialiden und Plecopteren, aber nur im Hinterflügel. Entspringt der Sector radii aber nicht aus dem Radius, so bleibt dieser ebenso astlos wie bei den Homothetiden Scudder's. Es wurde ebenso gezeigt, dass der sogenannte Sector radii seiner Entstehung nach niemals ein Ast des Radius sei, sondern eine selbstständige

Längsader, die nur meist gleich nach ihrem Ursprung mit dem Radius verwächst und sich erst später als scheinbarer Ast desselben wieder abzweigt. Die Verwachsung ist bei verschiedenen Insecten in sehr verschiedenem Grade entwickelt und bei einigen sofort als Anlagerung (Harmonie) zweier Adern zu erkennen. Wir sehen hierin also bei den Homothetiden keinen fundamentalen Unterschied von den jetztlebenden Sialiden, zu welchen Hagen *Homothetus* stellen will.

Bei Sialiden ist die Verbindung des Sector radii am Grunde mit der folgenden Längsader (Sector subnodalis) meist durch eine »S«-förmige Längsader erhalten.

Ganz im Widerspruch mit den Ansichten Scudder's und Hagen's befindet sich Brongniart, der *Homothetus fossilis* für eine *Ephemeridae* und verwandt mit *Ephemera* und *Potamanthus* hält. Es ist nicht zu leugnen, dass man eine ziemliche Aehnlichkeit im Flügel von *Homothetus* und Ephemeriden bemerkt, besonders wenn wir in Eaton's schöner Monographie Taf. XIII, Fig. 20* *Thraulux exiguus* betrachten. Hier müsste man die Homologie der Adern bei *Homothetus* und Ephemeriden feststellen, weil bei letzteren ein Sector principalis (concau) der *Mediana* (scapularis) parallel läuft, bei Sialiden aber ein convexer Sector radii. Ich schliesse mich mehr der Ansicht Hagen's an und halte *Homothetus* für eine Sialide, und zwar hauptsächlich deshalb, weil der Sector radii seine Aeste nach hinten zum Hinterrande abgibt, während bei Ephemeriden eine mit dem Sector ähnlich verlaufende, aber damit nicht homologe Ader im Flügelspitzenfelde (zwischen Ader 4 und 5, Eaton) stets ihre Zweige nach vorne zum Spitzenrande sendet. Diese Ader entspricht dem Sector subnodalis der Odonaten und von ihren Aesten entspricht der vordere dem Sector, der meist als Schaltader auftritt.

Auch verlaufen die Adern im Analfelde ähnlich jenen der Sialiden. Durch diese verschiedenen Ansichten fühlen wir uns aber verpflichtet, auf die angedeuteten Aehnlichkeiten (siehe *Corydaloides*) der Sialiden und Perliden hinzuweisen, da letztere wieder mit Ephemeriden verwandt sind und andererseits ein den Sialiden vielfach ähnliches Flügelgeäder besitzen, namentlich den Sector radii und dessen differenten Ursprung im Vorder- und Hinterflügel. Die Plecopteren scheinen in der That äusserlich die meisten täuschenden Anhaltspunkte für einen hier bestandenen Zusammenhang derselben mit den Neuropteren zu bieten, ob solche synthetischen Typen aber möglich sind, ist schon sehr gewagt, umso mehr ob die Homothetiden es waren, ist mit Rücksicht auf die verschiedenen anatomischen Verhältnisse nicht zu sagen und aus dem Flügel allein nicht nachweisbar. — Nach Scudder: *Palaeodictyoptera neuropteroidea*, Fam. *Homothetidae*.

Xenoneura antiquorum Scdd.: Scudder stellt eine eigene ausgestorbene Gruppe der Neuropteren, Xenoneuriden auf. Es lässt sich weder etwas für, noch gegen diese Ansicht sagen, es ist auch nicht sicher bei diesem einfachen Geäder, ob es nicht das eines genuinen Orthopterons oder eines Sialiden sei. Letzteres scheint sehr wahrscheinlich. Das Anlagern des Sector subnodalis oder brevis an den Radius am Grunde findet sich sowohl bei Sialiden als Hemerobiden (*Rhaphidia*, *Mantispa*, *Belonopteryx*, *Chrysopa* u. a.) und hiedurch eine ähnliche Bildung wie im *Xenoneura*-Flügel. Dasselbe findet sich auch bei Mantiden, doch laufen hier am Vorderrande vier Adern hintereinander (Costa, subcosta, radius und subexterno-media[nodalis] oder subnodalis). Die entfernt ähnlichen Plecopteren (*Isopteryx*) zeigen eine Basalzelle, die den Xenoneuriden fehlt. Nach Scudder's neuester Arbeit gehört die Gattung zu den *Palaeodictyopteris neuropteroideis* in die Familie *Palaeopterina* mit *Miamia* s.

Dyscritus vetustus Scdd. ist nicht zu entziffern. Der Flügelrest kann in fast alle Orthopteren- und Ephemeriden-Flügel eingepasst werden. Nach Brongniart fraglich eine Ephemere.

Von den amerikanischen Steinkohleninsecten aus der Ordnung *Palaeodictyoptera neuropteroidea* erwähnen wir z. B. *Genentomum validum* Scudder. Vorder- und Hinterflügel weisen das Insect in die Gruppe der Sialiden und ganz nahe zu *Corydalid*. Namentlich findet sich der Sector radii im Hinterflügel an seiner Wurzel am Radius durch eine schiefe Ader mit dem Stamme der folgenden Längsader verbunden. Scudder rechnet das Insect zu den *Palaeodictyopteris neuropteroideis* in die Familie *Homothetidae*, wohin auch einige andere Formen gehören, die wir schlechtweg für Sialiden gedeutet haben. In eben diese Gruppe wird aber auch von Scudder der Flügel von *Genopteryx lithanthraca* Goldenberg gebracht, der nicht zu Sialiden gehören kann. Wir finden in demselben viele Aehnlichkeiten mit dem Flügel von *Hemeristia*, *Chaetessa* und anderen Formen (Blattiden), die zu Orthopteren gehören. Die Homothetiden sind daher keine natürliche Gruppe. *Genopteryx* müsste zu Scudder's *Palaeodictyopteris orthopteroideis* gestellt werden. Zu diesen wird aber nur als Protophasmide der *Archegogyllus priscus* gebracht, welchen Brongniart gerade mit den Protophasmiden zu den *Neurorthopteris* stellt.

Platephemera antiqua, welche nach Hagen und nach unserer Ansicht zu den Odonaten gehört, wird von Scudder mit *Ephemerites Rückerti* Geinitz und *Palingenia Feistmanteli* Fritsch zu den Platephemeriden in eine Familie gestellt; weil letztere *Palingenia* mit *Dictyoneura Goldenbergi* durch die Hinterleibsanhänge eine gewisse Aehnlichkeit zeigt, soll sie ebenfalls zu den Paläodictyopteren und nicht zu den Ephemeriden gehören. *Didymophleps contusa* Brgt. Scudder (= *Goldenbergia contusa* Brgt. *Termes* Scdd. olim) scheint zu den Orthopteren zu gehören. Nach Brongniart gehört die Form mit *Eugereon* und anderen von uns als Orthopteren gedeuteten Formen in eine Gruppe: Ordo *Neurorthoptera*, Subordo *Palaeodictyoptera*, Familie *Stenodictyoptera*. Die falschen Termiten der paläozoischen Zeit gehören ebenfalls hieher. Wir vermuthen hier ein Gemisch von verschiedenen Orthopteren-Familien (Phasmiden, Mantiden, ? Perliden).

In Scudder's Gruppe *Palaeodictyoptera neuropteroidea palaeopterina* gehören zum Theile kaum eruirbare Formen. Wir erwähnen den Flügel von *Aethophlebia singularis* Scdd., Taf. 31, Fig. 9, weil derselbe eine bei Phasmiden der Jetztzeit häufig vorkommende faltige Einziehung des Mittelfeldes in der Längsachse zeigt und demnach wohl manche dieser Formen zu den Orthopteren gehören dürften. Uebrigens könnte man auch nur nach Heliographien sich ein eigenes Urtheil bilden.

Streptocladus subtilis Kliv. stimmt ebenso mehr mit Blattiden und Mantiden, also mehr mit Orthopteren als Neuropteren.

Auch der Charakter von *Miamia* passt mehr auf Orthopteren (siehe Zittel, p. 760), und zwar durch die unmittelbar auf den Radius folgende Längsader (? Sector). Ueber *Propteticus* und *Dieconeura* Scdd. lässt sich schwer etwas sagen, ersterer liesse noch einen Vergleich mit Sialiden zu.

Die Familie der Hemeristinen enthält einige entschieden mantidenartige Orthopteren. *Lithomantis carbonaria* Woodw. und *Hemeristia occidentalis* lassen kaum einen Zweifel über die Ordnung. Man vergleiche über erstere auch das, was ich über *Eugereon* gesagt habe (Zool. syst. Studien, 1885) und stelle die Flügel von *Hemeristia*, Blattiden und *Chaetessa* nebeneinander (Fig. 1, 5 und 17). *Lithosialis* wird von Brongniart zu den Orthopteren (*Palaeacridiidea*) gestellt, *Brodia* zu den Pseudoneuropteren (Megasecopteriden). Nach der Charakteristik (in Zittel p. 76) von Scudder müsste das Flügelgeäder ähnlich wie bei *Genentomum* sein, also sialidenartig. *Pachytypopsis Persenairei* D. B. wird von Brongniart zu den Homothetiden gestellt, welche

er jedoch für Ephemeriden hält, während wir dieselben mit Sialiden verglichen haben. Sowohl bei *Genentomum*, als auch bei *Pachytylopsis* ist zwischen dem Ursprung des Sector radii und der folgenden Längsader eine schiefe Querader, wie sie oft bei *Rhaphidia* vorkommt, aber verschieden von jener, einem liegenden »S« gleichenden Verbindung des Sectors mit der folgenden Ader an der Flügelwurzel. Bei *Pachytylopsis* entsteht dadurch die Aehnlichkeit mit *Pachytylus*. Doch sprechen die Flügel mehr für die Beziehungen mit Sialiden. Eine Untersuchung der Lage der Flügeladern, ob convex oder concav, würde vielleicht die Entscheidung geben.

Lithentomum Hartii wurde oben erwähnt, es bleibt ebenfalls für Sialiden fraglich.

Chrestotus lapidea Scdd. scheint wieder mantidenartig zu sein, da die Vena interna (Sector brevis) ihre Aeste nach vorne entsendet.

Ebensowenig möchten wir die unter dem Namen *Gerarina* vereinigten Formen als zusammengehörig betrachten. Einige scheinen zu Homopteren zu gehören, z. B. *Megathentomum pustulatum* Scdd. Eine ganz ähnliche Bezahnung des Costalrandes (Scdd. Taf. 32, Fig. 1, 9, 10) findet sich bei Homopteren aus der Gruppe *Derbe*, und ebenso haben dorthin gehörende Formen ein ähnliches Flügelgeäder wie *Polyernus*. In Bezug der pustulösen Flecke vergleiche man die Gattungen: *Flata* F., *Colobesthes* Serville (*guttifascia* Wlk.) und *Poeciloptera phalaenoides* F. In dieser Gruppe erscheint auch eine gewisse Aehnlichkeit mit Sialiden und habe ich bereits früher (1885) eine zu letzteren gehörende Art mit solcher Flügelzeichnung erwähnt (*Hermes guttiferus* Wlk. aus Australien). Brongniart zählt diese Formen zu den Neurorthopteren (*Stenaropteridae*).

Zu den *Palaeodictyoptera hemipteroideis* wird von Scudder in erster Linie *Eugereon Böckingii* Dohrn gestellt. Wir haben bereits früher (Zool. syst. Studien 1885, p. 277) unsere Ansichten über dieses Insect und *Lithomantis* Wdw. weiter ausgeführt. Nachdem Brongniart bei ähnlichen Formen die von Dohrn beschriebenen Mundtheile nicht wieder gefunden hat, so halten wir unsere Ansicht aufrecht und vermuthen in *Eugereon* ein *Orthopteron* mit ähnlichem Flügelgeäder wie bei gewissen Mantiden. Gegen Fulgoriden spricht auch der Mangel einer Basalzelle. Der Fächer im Hinterflügel ist hier, gegen Scudder's Charakter der *Palaeodictyoptera*, gut entwickelt. Brongniart stellt *Eugereon* zu seinen Neurorthopteren in die Subordo *Palaeodictyoptera*, welche aber verschieden von Scudder's gleichnamiger Gruppe und nur ein Theil derselben ist. *Eugereon* gehört mit *Goldenbergia*, *Dictyoneura* und anderen in die Familie der *Stenodictyoptera*, von welchen wir *Meganeura (Dictyoneura) Monyi* Brgt. und *Goldenbergia (Didymophleps) contusa* Scdd. ebenfalls als Orthopteren gedeutet haben.

In eben diese Gruppe wird auch die *Fulgora Ebersii (Fulgorina)* Gldb. gebracht, bei welcher wir (l. c., p. 366) gerade die für die Homopteren, speciell Fulgoriden, charakteristische quere Flügel falte hervorgehoben haben. Es geht doch etwas zu weit, wenn solche Thatsachen — Charaktere für ganze Ordnungen — als nebensächlich betrachtet werden, Thiere nach den an den Fragmenten vorhandenen charakteristischen Merkmalen, durch welche sie mit noch existirenden Formen übereinstimmen, nicht zu diesen gestellt, sondern mit Insecten, welche diese Charaktere nicht besitzen, zusammen gebracht werden, und zwar auf Grundlage von eingebildeten, nicht sichtbaren gemeinsamen Merkmalen. Die *Palaeodictyoptera hemipteroidea* sind also theils Orthopteren, theils wahre *Homoptera*, und das Synthetische der hier vereinigten Formen beschränkt sich bei den Orthopteren auf Formen, welche zwischen jetzt getrennten Familien Schalttypen gewesen zu sein scheinen (Mantiden, Phasmiden, Locustiden), bei den Homopteren aber nicht einmal auf solche; denn wir sind in keiner Weise genöthigt, für

Fulgorina Ebersii eine eigene Familie aufzustellen, die etwa zwischen heute lebenden Familien eine Schalttype enthalten sollte, wir haben eine wahre Fulgoride vor uns.

In der Gruppe *Palaeodictyoptera orthopteroidea* wird die Familie *Palaeoblattariae* für die paläozoischen Blattiden errichtet, die also ebenso keine Orthopteren und keine Blattiden sein sollen. Es wird als ein wichtiger Charakter aller dieser den Blatten ähnlichen Paläodictyopteren hervorgehoben (Scudder in Zittel, p. 753 und Mem. of the Boston Soc. of Nat. Hist. vol. III, P. 1, Nr. III, p. 28, 29), dass im Vorderflügel die Vena externo-media vollständig von der Scapularader getrennt bleibt, was bei lebenden wahren Blattiden nur im Hinterflügel der Fall sein soll, ferner, dass die Aeste der Analader am Innenrande des Flügels enden. Letzteres findet sich bei *Blabera* und *Archiblatta*, und dass diese Verschiedenheit nicht berechtigt, die paläozoischen Blatten als eine andere Ordnung zu betrachten, beweist die verwandte Mantidenfamilie, bei welcher der Verlauf der Adern im Analfelde bald zum Hinterrande (*Mantis*, *Chaetessa*), bald mehr in eine vorher verlaufende Analader wie bei den meisten Blatten zu sehen ist (*Hierodula*). Ersteres Verhältniss ist aber in keiner Weise nur für die fossilen Blatten von Geltung. Das Wiener k. k. naturhistorische Hofmuseum besitzt eine Art vom Cap der guten Hoffnung (*D. granulifera* Krauss, ? = *Deropeltis erythrocephala* Fabr. vom Cap der guten Hoffnung), bei welcher in den wenig lederartigen Vorderflügeln die Vena scapularis (Radius), externo- (subnodalis) und interno-media (brevis) vollständig bis zur Flügelwurzel getrennt bleiben. Auch Brunner von Wattenwyl unterscheidet schon eine Vena mediana, die in eine sogenannte externo- und interno-media getheilt sein kann. Es muss hier bemerkt werden, dass sowohl Saussure's ausgezeichnete Arbeit über die Blattidenflügel, als auch Brunner's Monographie lange vor dem Erscheinen von Adolf's Theorie veröffentlicht sind und namentlich in ersterer Arbeit eine strenge Scheidung der Flügelfelder und deren Homologie für beide Flügel durchgeführt wurde. Das Einzige ist die verschiedene Benennung der Flügeladern, die, selbst im Vergleiche mit Fischer, bei Brunner vorkommt. Wenn eine Ader Mediana genannt wird, so muss man wohl bedenken, dass dieser Name allen Entomologen geläufig ist, man verstand bisher die Ader hinter der subcosta oder den Radius darunter. Nun soll diese aber nach Brunner hinter dem letzteren liegen, ist daher eine ganz andere Mediana, und das Verständniss wird noch erschwert, wenn Scudder (Zittel, p. 826) Mediastinalader statt Mediana sagt. Wir stellen hier die Bezeichnung zusammen:

Brunner:

Brauer:

Mediastina	Subcosta = scapularis Fisch.
Scapularis	Radius = Mediana = scapularis Scudd. externo-media Fisch.
Mediana {	externo-media . . Subnodalis; pp = externo-media Scudd.
	interno-media . . Sect. brevis = interno-media Fisch.
Analıs	S. trianguli sup. = subinterno-media Fisch.

Ausserdem besteht in den Ansichten Scudder's und Saussure's noch eine Verschiedenheit in Betreff des Verschwindens der Vena externo-media (subnodalis 7) im Vorderflügel, indem Scudder sie mit der vorhergehenden Ader (seiner scapularis 3) verschmelzen lässt, während Saussure und Brunner das Verschwinden durch eine Vereinigung von externo- und interno-media zur Mediana 7 und 9 erklären. *Etoblattina Manebachensis* Gldbg. (Scudder Taf. 2, Fig 14) zeigt die scapularis (3) und externo-media am Grunde vereinigt (vide Fig. 8). Diese externo-media (false 7) Scudder's entspricht der gleichnamigen Ader der lebenden Blattiden nach Brunner und Saussure und bildet hier in der That einen gemeinsamen Stamm mit der scapularis (unserem Radius), und zwar gehören die Aeste, welche der Radius (scapularis Scudd.) zur Costa sendet, anfangs

der scapularis, später an der Flügelspitze aber der sogenannten externo-media Scudder's nach seiner Deutung. Ein solches Verhältniss tritt noch deutlicher bei *Ectobia* ein, wo sich auch die interno-media dem gemeinsamen Stamme anschliesst und den gefiederten Verlauf der Seitenzweige bedingt, wie in einem scheinbar winkelnervigen Blatte. Uns scheint hierin kein Unterschied von den lebenden Blattiden gelegen, sondern derselbe basirt auf einer falschen Auffassung Scudder's.

Die Ader (false 7), welche Scudder sich bei den lebenden Blatten mit dem Radius (scapularis) im Vorderflügel verwachsen denkt, existirt nämlich gar nicht, sondern alle Aeste gehören dem Radius (scapularis Scdd.), und die bei fossilen Blatten von der letzteren abgetrennte Ader, *S. subnodalis* (7) ist das auch bei lebenden, nur sendet sie wenig oder gar keine Zweige zum Vorderrande und zur Spitze, sondern hinter dieser zum Hinterrande (confr. Fig. 1 und 8), und die Vena interno-media (9) sendet, im Gegensatze zu den paläozoischen Blatten, ihre Zweige nach aussen und vorne ab, und zwar zum Hinterrande zwischen externo-media und ihr eigenes Ende, also nicht nach hinten und innen von ihrem Ende (Fig. 1). Im Hinterflügel von *Paranau-phoeta rufipes* (Brunner) entspringen externo- und interno-media von einem gemeinsamen Stamme (Mediana Brunner), und erstere läuft hinter der scapularis zur Spitze und endet gabelig, letztere beugt, etwas nach vorne concav, ab und sendet als stärkste Längsader ihre Zweige zur Analfurche und später zum Hinter- und Spitzenrande. Zwischen beiden liegt eine Concavader als Schaltader, ein Rest des Sector medius, der bei Odonaten ausgebildet ist.

Im Sinne Scudder's existirt daher eine Verwachsung der Vena scapularis und seiner externo-media bei lebenden Blatten gar nicht, und eine Verwachsung der externo- und interno-media am Grunde kommt auch bei paläozoischen Blatten vor (*Etoblattina Manebachensis* Gldbg. Scudder T. 2, Fig. 14). Bei lebenden kommt aber eine Vereinigung der siebenten Ader und interno-media (3—9) mit dem Radius bei *Ectobia* vor, sonst bleiben alle drei meist getrennt. Der Unterschied der paläozoischen Blatten liegt mehr darin, dass deren *S. subnodalis* (7) sich weit mehr am Vorder- und Spitzenrande ausbreitet (bei den lebenden am Hinterrande) und dass bei denselben der vordere Ast der interno-media viele Aeste nach hinten zum Hinterrande abgibt, während der hintere, neben der Analfurche verlaufende Ast gar keine Zweige nach aussen sendet. Bei der Mehrzahl lebender Blattiden verdrängen gerade diese nach aussen abgehenden Aeste die Zweige des vorderen Astes. Aber es ist dieses Geäder keine Eigenthümlichkeit der paläozoischen Blatten; denn auch unter den lebenden zeigen die Gattungen *Ischnoptera* (confr. *I. lata* Brun. aus Nordamerika), *Ceratinoptera*, *Ectobia*, *Archiblatta* und andere ein ganz gleiches Verhalten der Aeste der Vena interno-media. Es gehören daher die paläozoischen Blattiden wohl in eine bestimmte Formengruppe, aber wir sind nicht berechtigt, sie als blattidenähnliche Formen einer anderen Ordnung einzureihen und mit ganz anderen Insecten in nähere Beziehung zu bringen als mit den lebenden Blattiden. Die drei fundamentalen Charaktere der »Urschaben« Scudder's existiren daher gar nicht.

Im Charakter der Protophasmiden findet sich (Zittel l. c., p. 756 und 824) ein gewaltiger Irrthum. Es heisst dort: Flügel gleichmässig entwickelt etc. und mit durchsichtigen Vorderflügel. Auf p. 757 zeigt aber das schöne Bild von *Protophasma Dumasi* Brgt., dass die Vorderflügel oft gerade so verkümmert und kurz sind wie bei der Mehrzahl der lebenden Phasmiden. Warum *Breyeria* ein Protophasmide sein soll, ist ebenfalls nicht zu sagen.

Schlussbemerkungen.

Wir sind daher der Ansicht, dass:

1. die paläozoischen Insecten in keiner Weise die Ansichten der Biologen über den Ursprung der Insecten widerlegen, denselben aber in eine sehr ferne Zeit hinausrücken;

2. die paläozoischen Insecten keine besondere Ordnung bildeten, welche die gemeinsame Basis der heutigen Insectenordnungen war.

3. Von den jetzigen Insectenordnungen sind die Rhynchoten, genuinen Orthopteren, Plecopteren, Ephemeriden, Odonaten und die genuinen Neuropteren durch paläozoische Repräsentanten nachgewiesen, und zwar so, dass gewisse Gruppen ausschliesslich (für *Rhynchota* nur *Homoptera*) oder vorzüglich (von Neuropteren, Sialiden, von Orthopteren *cursoria* und *gressoria*, von Odonaten Agrioniden) vertreten waren.

4. Dass in einer oder mehreren dieser noch heute erhaltenen Ordnungen zwar Formenreihen zur Ausbildung gelangt sein dürften, welche die Keime der anderen metabolen Insectenordnungen bildeten (der *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* etc.), von solchen aber in den erhaltenen paläozoischen Resten nichts zu entdecken ist. — Umgekehrt führt aber ein Vergleich dieser heutigen höheren Ordnungen zur Erkenntniss eines anatomischen Bandes zwischen einigen derselben und zu muthmasslichen Schaltordnungen, welche in der paläozoischen Zeit noch nicht existirten (*Corrodentia*, *Trichoptera*, *Panorpina* u. a.).

5. Dass es die mangelhafte Erhaltung der fossilen Insecten überhaupt unmöglich macht, mit Bestimmtheit eine Schaltordnung festzustellen, dass es aber unter den von Brongniart abgebildeten Formen solche gibt, die, mit Rücksicht auf eine Unterscheidung von 16 Ordnungen, Schaltformen zwischen den einstigen Familien der *Orthoptera genuina* oder Zünften der *Orthoptera amphibiotica* zu bilden scheinen; niemals aber, aus anatomischen und biologischen Gründen, solche zwischen Orthopteren sensu latiori und Neuropteren sensu strictiori. Die Orthopteren zeigen heute noch in den Gryllotalpen, Phasmiden und Grylloden morphologische Schalttypen zwischen Cursorien, Gressorien und Saltatorien und die *amphibiotica* sind morphologisch und anatomisch verbunden, obschon eine Zwischenform nicht zur Erscheinung kommt. Die Aehnlichkeit der letzteren mit metabolen Neuropteren lässt sich nirgends als Verwandtschaft deuten.

6. Sind wir der Ansicht, dass die Coleopteren keine transitorische Type von den Neuropteren oder anderen paläozoischen Insecten zu den späteren metabolen Insecten bilden, sondern das Ende einer typischen Entwicklungsrichtung darstellen, und dass die Eintheilung der Insecten in Heterometabola und Metabola unnatürlich ist, sowie die Charaktere dieser Gruppen unwahr sind.

7. Es ist somit weder für die *Palaedictyoptera* im Sinne Scudder's, noch für die *Neurorthoptera* im Sinne Brongniart's ein Beweis ihrer einstigen Existenz zu erbringen. Fassen wir die Insecten aber nicht in ihre alten sieben Ordnungen, dann gibt es keine besseren Formen für den Namen *Neurorthoptera*, als die heute noch lebenden *Plecoptera*, wobei wir unter *Neuroptera* aber niemals die Metabolen zu verstehen haben, sondern Odonaten und Ephemeriden.

8. Eine Vereinigung der Gruppen der *Pseudoneuroptera* Erichson's in Eine Ordnung und eine Verbindung dieser mit den wahren Neuropteren ist ganz unnatürlich und lag auch Erichson ganz fern. Es gab eine Vereinigung der Pseudoneuropteren und genuinen Orthopteren inclusive *Thysanura*, es gab eine Zusammenfassung aller

dieser und der metabolen *Neuroptera* als *Gymnognatha* (Burmeister), aber niemals eine Ordo *Pseudoneuroptera*. — Bei Linné waren letztere mit den metabolen Netzflüglern als *Neuroptera* vereinigt. Charakter war nur der gemeinsame Habitus.

5. Systematische Uebersicht nach Ch. Brongniart 1885.

Les Insectes fossiles des terrains primaires. Bulletin de la Société des amis des Sciences naturelles de Rouen, 1885.

Uebersetzt im Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1885, Bd. 35, 4. Heft, Wien.

Insecten der Steinkohle nach Brongniart:

I. Ordo *Thysanura*. *Dasyteptus Lucasi* Brgt.

II. Ordo *Orthoptera*.

1. Familie. *Blattidae*: *Megablattina Klieveri* Brgt. = (*Fulgorina Klieveri* Gldbg.). *Palaeoblattariae* Scdd.

2. Familie. *Palaeacridiidae*:

- | | | |
|------------|---|--|
| 1. Gruppe. | { | 1. Gattung <i>Oedischia</i> Brgt. I., Fig. 3. |
| | | 2. Gattung <i>Sthenaropoda</i> I., Fig. 4. |
| | | 3. Gattung <i>Protogryllacris</i> = (<i>Corydalis</i> olim = <i>Gryllacris</i> = <i>Lithosialis Brongniarti</i> Scdd.). |
| | | 4. Gattung <i>Paolia</i> Scdd. <i>Protophasmidae</i> Scdd. |
| 2. Gruppe. | { | 1. Gattung <i>Sthenarocera</i> (ähnlich <i>Pachytylus</i>) Brgt. I., Fig. 1. |
| | | 2. Gattung <i>Caloneura</i> Brgt. |
| | | 3. Gattung <i>Macrophlebium Hollebeni</i> Gldbg. Nach Scudder fraglich eine Blatte. |

III. Ordo *Neurorthoptera*.

1. Subordo: *Neurorthoptera*.

1. Familie. *Protophasmidae* Brgt.

1. Gattung *Protophasma* Brgt.

2. Gattung *Lithophasma* Brgt. = (*Gryllacris lithanthraca* Gldbg.) = (Fam. *Hemeristina* 1885, *Genopteryx (Lithosialis lithanthraca* Scdd.).

3. Gattung *Titanophasma* Brgt. nur der Körper; 28 Cm.

4. Gattung *Archegogryllus (priscus* Scdd.) Sc. 1885, Pl. 29, Fig. 2, 3.

2. Familie. *Stenaropteridae* Brgt.

1. Gattung *Meganeura Monyi*. Flügel 30 Cm. lang = (*Dictyoneura Monyi* Brgt. olim).

2. Gattung *Archaeoptilus ingens* Scdd.

Archaeoptilus Lucasii Brgt. Flügel 25—30 Cm.

3. Gattung *Megathentomum pustulatum* Gldbg. = Fam. *Gerarina* Scdd.

Megathentomum formosum Gldbg. = (*Acridites for.* G.).

Megathentomum carbonatus = (*Acridites id.* G.).

2. Subordo: *Palaeodictyoptera* Gldbg.

1. Familie. *Stenodictyoptera*.

1. Gattung *Eugereon* Gldbg., *E. Boeckingii* Gldbg., *E. Heeri* Brgt.

2. Gattung *Scudderia* Brgt. Flügel 9 Cm. lang.

3. Gattung *Megaptilus Blanchardi* Brgt. (Hiezu der Flügel, welcher früher zu *Titanophasma* gebracht wurde.) Flügel 18 bis 20 Cm. lang und 5 Cm. breit. Scdd. Zittel p. 756, Fig. 937.
4. Gattung *Haplophlebium Barnesii* Scdd.
Haplophlebium longipennis Scdd.
5. Gattung *Goldenbergia* Scdd.

Brongniart rechnet hieher:

- G. (Termes) Heeri* Gldbg.
- G. (Termes) affinis* Gldbg.
- G. (Termes) laxus* Gldbg.
- G. (Termes) contusa* Scdd. (*Didymophleps* Scdd.).
- G. (Termes) longitudinalis* Scdd.
- G. (Termitidium) amissum* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) Decheni* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) Humboltiana* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) anthracophila* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) elegans* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) elongata* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) Smitzii* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) obsoleta* Gldbg.
- G. (Dictyoneura) sinuosa* Scdd.

6. Gattung *Dictyoneura* s. str. Brgt.
Dictyoneura Goldenbergii Brgt.
Dictyoneura libelluloides Gldbg.
Dictyoneura jucunda Scdd.

2. Familie. *Hadrobrachypoda*.

1. Gattung *Miamia Bronzoni* Scdd.
2. Gattung *Leptoneura* Brgt.
Leptoneura Oustaleti Brgt.
Leptoneura delicatula Brgt.
Leptoneura robusta Brgt.
Leptoneura elongata Brgt.

3. Familie. *Platypteridae*.

1. Gattung *Lamproptilia* Brgt.
Lamproptilia Grand' Euryi Brgt.
Lamproptilia priscotincta Brgt.
Lamproptilia elegans Brgt.
2. Gattung *Zeilleria* Brgt.
Zeilleria fusca Brgt.
Zeilleria formosa Brgt.
Zeilleria carbonaria Brgt.
3. Gattung *Spilaptera* Brgt.
Spilaptera Packardi Brgt.
Spilaptera venusta Brgt.
Spilaptera libelluloides Brgt.
Spilaptera (Acridites) prisca Andree.

IV. Ordo *Pseudoneuroptera*. 6 Familien.1. Familie. *Megasecopteridae*.

1. Gattung *Protocapnia* Brgt.
2. Gattung *Brodia* Brgt.
priscotincta Scdd. (Fam. *Hemeristina* Scdd.).
3. Gattung *Trichaptum* Brgt.
4. Gattung *Campyloptera* Brgt.
5. Gattung *Sphecoptera* Brgt.
Hieher: (*Breyeria borinensis* Peudh.).
6. Gattung *Woodwardia* Brgt.
Woodwardia modesta Brgt.
Woodwardia nigra Brgt.
Woodwardia longicauda Brgt.
7. Gattung *Corydaloides* Brgt.
Corydaloides Scudderi Brgt.
Corydaloides gracilis Brgt.

2. Familie. *Protodonata* Brgt.

Gattung *Protagrion*. Flügel 10 Cm. lang, 2 Cm. breit.

3. Familie. *Homothetidae* Scdd.

1. Gattung *Hemeristia occidentalis* Scdd.
2. Gattung *Pachytylopsis Persenairei* Prd. d. Borr.
3. Gattung *Chrestotes* Scdd.
Chrestotes lapidea Scdd.
Chrestotes Danae Scdd. (= *Mamia Danae* Sc. ol.).
Chrestotes lugauensis Sterzel.
4. Gattung *Omalia macroptera* Coemans et v. Beneden.
5. Gattung *Oustaletia* Brgt.
6. Gattung *Brachyptilus* Brgt.
7. Gattung *Diaphanoptera* Brgt.

4. Familie. *Protephemerina* Brgt.

Gattung *Homaloneura* Brgt.

5. Familie. *Protoperlidae* Brgt.

1. Gattung *Protodiamphipnoa* Brgt.
2. Gattung *Protokollaria* Brgt.
3. Gattung *Pictetia* Brgt.
4. Gattung *Protoperla* Brgt.

6. Familie. *Protomyrmeleonidae* Brgt.

Gattung *Protascalaphus* Brgt.

V. Ordo *Rhynchota*.Subordo: *Homoptera*.

- Fulgorina Ebersi* Gldbg. (? Perm). (? *Blattidae* Scdd.)
Fulgorina Lebachensis Gldbg. (? Perm).
Fulgorina Goldenbergi Brgt.
Fulgorina ovalis Brgt.
Fulgorina minor Brgt.
Rhipidioptera elegans Brgt.
Dictyocicada antiqua Brgt.
Palaeocixius Fayoli Brgt.

Palaeocixius antiquus Brgt.

Protociccus parvulus und *fuscus* Brgt.

Phthanocoris occidentalis Scdd., verwandt mit *Paeocera olivacea* Blanchard.

6. Systematische Uebersicht der paläozoischen Insecten nach S. Scudder 1885.

Memoires of the Boston Society of Natural History vol. III, nr. XI.

Nebst dieser Arbeit erschien eine Reihe von Arbeiten, von welchen wir folgende besonders anführen:

- a) The earliest winged Insects of America a reexamination of the Devonian Insects of New Brunswick. Cambridge, 1885.
- b) Zusatz zu: The Devonian Insects in Anniversary Memoires of the Boston Society of Natural History (1830—1880).
- c) Boston Society of Natural History, 1865. 18. Jan. first discovered traces of fossil Neuropt.
- d) Palaeozoic cockroaches. Memoires of the Boston Society of Natural History vol. III, P. 1, nr. III, 1879.
- e) Handbuch der Paläontologie von Zittel, 1. Abth., II. Bd., 5. Lief. *Myriopoda, Arachnoidea* und *Insecta* von S. Scudder, München und Leipzig, 1885.

Palaeodictyoptera.

A. Orthopteroid *Palaeodictyoptera.*

1. Familie. *Palaeoblattariae* Scdd., viele Gattungen und Arten.
2. Familie. *Protophasmida* Brgt.

Archegogryllus priscus Pl. 29, Fig. 2, 3 = *Neurorthoptera*; Fam. *Protophasmidae* Brgt. Steinkohle.

B. Neuropteroid *Palaeodictyoptera.*

1. Familie. *Platephemeridae* (false *Paleph.*) Scdd.

Platephemera antiqua Scdd. Devon. *Odonata*.

Ephemerites Rückerti Geinitz. Lower Dyas. *Ephem.*

Palingenia Feistmanteli Fritsch. Steinkohle, Böhmen. *Ephem.*

2. Familie. *Homothetidae.*

Acridites priscus Andree. Steinkohle, Böhmen = *Platypteridae*,
Gattung *Spilaptera* Brgt.

Eucaenus ovalis Scdd. 1885, Pl. 29, Fig. 4. Mazon Creek. Steinkohle. Ordo?

Gerapompus Scdd. 1885. Steinkohle.

Gerapompus blattinoides Scdd., Pl. 29, Fig. 1.

Gerapompus extensus Scdd., Pl. 29, Fig. 5, 8. Ordo?

Anthracothremma Scdd. 1885. Ordo?

Anthracothremma robusta Scdd., Pl. 30, Fig. 1, 5, 6. Steinkohle.

Genopteryx Scdd. 1885. Steinkohle.

Genopteryx constricta Scdd. 1885, Pl. 29, Fig. 11.

Genopteryx lithanthraca Gldbg. (*Gryllacris*), *Neurorthoptera, Protophasmidae* Brgt.

Cheliphlebia Scdd. 1885. Ordo? Steinkohle.

Cheliphlebia carbonaria Scdd., Pl. 30, Fig. 8.

Cheliphlebia elongata Scdd., Pl. 29, Fig. 7.

Genentomum Scdd. 1885. ? *Sialidae*. Steinkohle.

- Genetomum validum* Scdd., Pl. 30, Fig. 2, 3.
Didymophleps Scdd. 1885. Steinkohle.
Didymophleps contusa Scdd., Pl. 29, Fig. 6 = *Termes contusus* Scdd. = *Goldenbergia contusa* Brgt. *Palaeodictyoptera*, *Stenodictyoptera*.
Homothetus Scdd. Devon.
Homothetus fossilis Scdd. *Sialidae*.
Mixotermes Sterzel.
Mixotermes lugauensis Sterzel. Steinkohle Deutschland.
? *Omalia Coem.* van Ben. Steinkohle Belgien.
Omalia macroptera C. v. B.
3. Familie. *Palaeopterina* Scudd.
Miamia Bronsoni Dana. Mazon Creek.
Propteticus Scdd. 1885. *Sialidae*.
Propteticus infernus Scdd., Pl. 31, Fig. 3, 4. Steinkohle.
Dieconeura Scdd. 1885. Steinkohle.
Dieconeura arcuata Scdd., Pl. 30, Fig. 4. } Ordo?
Dieconeura rigida Scdd., Pl. 29, Fig. 10. }
Strephocladus Scdd. 1885. Steinkohle.
Strephocladus subtilis Kliver. (*Petroblattina*.) (Flügel einer Blattide oder Mantide.)
Aethophlebia Scdd. 1885. Steinkohle.
Aethophlebia singularis Scdd., Pl. 31, Fig. 9. Ordo? *Phasmidae*?
4. Familie. *Xenoneuridae* Scdd. *Neuroptera* p. p.
Xenoneura antiquorum Scdd. Devon.
5. Familie. *Hemeristina* Scdd. *Orthoptera* pro parte.
Lithomantis Woodw. = *Mantidae*.
Lithomantis carbonaria Woodw. Steinkohle Schottland.
Lithosialis Scdd. = *Protogryllacris* Brgt. *Orthoptera*, *Palaeacridiidea*.
Lithosialis Brongniarti Scdd. Steinkohle England.
Lithosialis bohémica Scdd. (*Gryllacris bohémica* Novák.) Steinkohle Böhmen.
Lithosialis carbonaria Germ. (*Acridites carbonarius* Germ.) Steinkohle Deutschland.
Brodia priscotincta Scdd. Steinkohle England. *Pseudoneuroptera* Fam. *Megasecopteridae* Brgt.
Pachytylopsis De Borre. Steinkohle Belgien. *Persenairei* De Borre, Pl. 31, Fig. 7. (*Pseudoneuroptera* Fam. *Homothetidae* Brgt.)
Lithentomum Scdd. Devon.
Lithentomum Hartii Scdd. *Sialidae* (nach Brgt.?).
Chrestotes Scdd.
Chrestotes lapidea Scdd. Steinkohle Illin., Pl. 31, Fig. 2.
Hemeristia occidentalis Dana Scdd. ? *Mantidae*. Steinkohle Illin. (*Pseudoneuroptera* Brgt.)
6. Familie. *Gerarina*. Ordo?
Polyernus Scdd. 1885. Mazon Creek Illin.
Polyernus complanatus Scdd., Pl. 32, Fig. 8, 11.

Polyernus laminarum Scdd., Pl. 31, Fig. 1.

Gerarus Scdd. 1885. Ordo?

Gerarus vetus Scdd., Pl. 31, Fig. 6. Mazon Creek Illin.

Gerarus mazonus Scdd., Pl. 32, Fig. 7. Illin.

Gerarus Danae Scdd., Pl. 31, Fig. 5. Illin.

Adiphlebia Scdd. 1885. Mazon Creek. Steinkohle Illin.

Adiphlebia Lacoana Scdd., Pl. 32, Fig. 6. Ordo?

Megathentomum Scdd. (*Neurorthoptera*, *Stenaropteridae* Brgt.)

Megathentomum pustulatum Scdd., Pl. 32, Fig. 1, 9, 10. Nach der Bezahnung des Costalrandes ein Fulgoride *Homoptera*, verwandt mit *Derbe*, confr. *flata* F., *Colobesthes* Servill., *guttifascia* Wlk. und *Poeciloptera phalaenoides* F. Mazon Creek.

Megathentomum formosum Gldbg. (*Acridites*) Fischbach Deutschland.

Nach Brongniart gehört *Megathentomum* zu den *Neurorthopteris* in die Familie *Stenaropteridae*. Auch *Acridites carbonatus* Gldbg. soll hier stehen.

C. Hemipteroid *Palaeodictyoptera*.

a. *Eugereon Böckingi* Dohrn. (*Neurorthoptera*, *Palaeodictyopt.* Fam. *Stenodictyopt.* Brgt.) Perm. (*Mantidae* m.)

b. *Fulgorina Ebersi* (Dohrn) Gldbg. Steinkohle Deutschland. (*Homoptera* Brgt.)

c. *Phthanocoris occidentalis* Scdd., Pl. 32, Fig. 4. Steinkohle Kansas.

Scudder's Nachtrag 1885, p. 350.

(*Euephemerites primordialis* Scdd. ist eine Pflanze: *Cyclopteris*. — Ebenso drei *Ephemerites* von Scudder in Geol. Surv. Inst. vol. III.)

Libellula carbonaria Scdd. ? Arachnid.

Termitidium amissum = *Goldenbergia* Brgt.

Termitidium rugosum ? orthopt.

Corydaloides Scudderi Brgt. ? für Scudder, wohl ein Sialide.

Termes longitudinalis Lacoës list of palaeozoic Ins. p. 15, ?

In Zittel's Handbuch finden wir diese Anordnung etwas verändert durch Aufnahme der europäischen Formen der Protophasmiden.

A. *Palaeodictyoptera* Gldbg.

1. Section. *Orthopteroidea* Scdd.

1. Familie. *Palaeoblattariae* Scdd.

1. Unterfamilie. *Mylacridae* Scdd.

2. Unterfamilie. *Blattinariae* Scdd.

2. Familie. *Protophasmidae* Brgt.

Zum Körper des *Titanophasma* wird noch der Flügel von *Megaptilus* abgebildet.

Titanophasma Fayoli Brgt.

Litoneura Scdd. 3 sp.

Dictyoneura Gldbg. 4 sp.

Polioptenus Scdd. 1 sp. (? Mantide).

Archaeoptilus Scdd., *ingens* Scdd.

Protophasma Brgt., *Dumasii* Brgt.

- Breyeria* De Borre. 1 sp.
Meganeura Brgt. 2 sp.
Aedoeophasma Scdd. 1 sp.
Goldenbergia Scdd. 5 sp.
Haplophlebium Scdd. 2 sp.
Paolia Smith. 4 sp.
 ? *Arhegogryllus* Scdd., *priscus* Scdd.

7. Zur Terminologie der Flügel.

Zum besseren Verständnisse der hier gebrauchten Terminologie des Flügelgeäders haben wir die Bezeichnung von Fischer, Scudder, Brunner v. Wattenwyl und Eaton vergleichend in beifolgender Tabelle zusammengestellt und das Geäder des Odonaten-Flügels zu Grunde gelegt, weil in demselben die Mehrzahl der ursprünglichen Convex- und Concavadern vorhanden sind und für dasselbe eine genaue Terminologie vergleichend anatomisch durch Hagen und Selys festgestellt wurde, so dass die homologen Adern gleiche Namen führen, obschon deren Verlauf oft sehr verschieden erscheint. Lange vor Adolph's Theorie sind hier Convex- und Concavadern genau unterschieden worden. Es ist insofern zu bedauern, dass spätere Bearbeiter verwandter Insectengruppen hierauf keine Rücksicht genommen haben, und wie z. B. Eaton in seiner sonst so ausgezeichneten Ephemeriden-Arbeit wieder neue Namen eingeführt hat, obschon das Geäder leicht auf jenes der Odonaten zurückführbar ist. Ich unterlasse es, über die Flügel mehr zu sagen, da in nächster Zeit eine genauere vergleichende Pterygographie der Insecten von J. Redtenbacher erscheinen wird, welche nicht nur den Entomologen, sondern besonders den Paläontologen sehr viel Nutzen bringen wird. Convexadern sind mit »x«, Concavadern mit »v« bezeichnet. »R« bezieht sich auf eine Bezeichnung Redtenbacher's.

Es folgt aus dieser Darstellung, dass ein sehr einfach aussehendes, aus wenigen Längsadern und Flügelzellen bestehendes Geäder, z. B. eines Hymenopterons, streng genommen ein viel complicirteres ist, als das verwirrend reichmaschige Flügelnetz einer Libelle oder eines Netzflüglers; denn bei letzteren sind die ursprünglichen Adern erhalten, bei ersteren muss man durch Vergleich von vielen Formenreihen die Homologie der übrig gebliebenen Adern feststellen. Es ist ferner nicht leicht zu entscheiden, ob ein einfaches Geäder, das aus wenigen Adern besteht, ein ursprüngliches oder ein durch Schwund entstandenes sei. Ein einfaches Geäder enthält in der Regel fast nur Convexadern und nur eine, nur wenige oder gar keine Concavadern, und jene sind wenig oder gar nicht verzweigt, z. B. bei reducirtem Geäder (*Oligoneuria*, *Platyura*), oder eigenthümlich verbunden und grosse Zellen umfassend, bei complicirtem, scheinbar einfachem Geäder (*Hymenoptera*, *Rhaphidia*). Flügel ohne Convexadern und nur mit Concavadern gibt es nicht.

Nr.	<i>Orthoptera g.</i>	<i>Blattidae</i>	<i>Ephemeridae.</i>	<i>Ephemeridae</i>
0.	Area praecostalis = margo praecost.			Hinterflügel. 0
1. X.	<i>Odonata.</i> costa	1 R. vena marginalis. μ' μ Fischer <i>Phasmidae</i> <i>Sal-</i> <i>tatoria.</i>	costa Eaton (1)	costa (1)
2. V.	subcosta	2 R. vena scapularis Fisch. mediastina Scdd.	subcosta Eaton (2)	subcosta (2)
3. X.	Mediana = Radius Fisch., non Brunner	3 ¹ R. vena externo-media Fisch. ε' scapularis Scdd. Brunner.	Radius Eaton (3)	Radius (3)
4. V.	Sector principalis	= 0	Sector Eaton (4)	Sector (4)
5. X.	Sector intercalaris	Ramuli venae externo-me- diae (Sectoris radii)	intercalaris x. mit vorderen Aesten Brauer.	} als Schaltader oder = 0.
6. V.	Sector nodalis	vena subexterno-media ε'' Sector radii spurius.	nodalis als Schaltader. Br. im Hinterflügel = 0.	
7. X.	Sector subnodalis	Ramuli venae subexterno- mediae bei <i>Mantis</i> , nur an der Flügelspitze (ε), fälschlich interno-media.	subnodalis als Schaltader.	= 0.
8. V.	Sector medius	0	Cubitus (5) Eaton concav	Sector (4')
9. X.	Sector brevis	vena interno-media ε''	Præbrachialis (6 und 6') ram. ant. et post.	Cubitus (5 und 5') convex.
10. V.	Sector trianguli su- perior	vena subinterno-media ε'	Postbrachialis (7 und 7')	Præbrachialis (6 und 6') concav.
11. X.	Sector trianguli in- ferior	vena analis pp. Fächergebeln	Analis (8)	Postbrachialis (7) convex.
12. V.	postcostales	Fächerradien	axillares (9 und 9')	Analis (8) concav.
13. X.				axillaris (9) convex.
14. V.				

Ohne Namen bei Eaton.

Erklärung der Figuren.

- Fig. 1. *Deropeltis granulifera* Krauss. Cap. b. sp. Vorderflügel. Die Punkte bezeichnen die Regionen nach Scudder. Confr. Fig. 8. (*Blattidae*.) Die Aeste: »false 7« sind solche von Ader Nr. 3, wie bei Fig. 8.
- Fig. 2. *Paranauphoeta rufipes* Burm. Molukken. Hinterflügel. (*Blattidae*.)
- Fig. 3. *Mantis religiosa* L. Vorderflügel. (*Mantidae*.)
- Fig. 4. *Perla marginata* P. Hinterflügel. (*Plecoptera*.)
- Fig. 5. *Chaetessa filata* Burm. Brasil. Vorderflügel. (*Mantidae*.) Confr. Fig. 1.
- Fig. 6. *Protokollaria ingens* Brgt. Steinkohlenperiode. Vorderflügel. Confr. Fig. 5 und 7x. (*Protoperlidae* Brgt.) Fossil. Nach Brongniart.
- Fig. 7. *Locusta viridissima* L. ♀. Vorderflügel. Confr. Fig. 6x. (*Saltatoria Locustina*.)
- Fig. 8. *Etblattina manebachensis* Gldbg. Steinkohle. Fossil. (*Palaeoblattariae*. Ordo *Palaeodictyoptera* Scdd.) Nach Scudder. Die Aderäste: »false 7« sind nur solche von Nr. 3.
- Fig. 9. Schema eines Calopterygiden-Flügels. (*Odonata*.) B: Basalzelle.
- Fig. 10. *Isopteryx flava*. Hinterflügel. (*Plecoptera*.) B: Basalzelle.
- Fig. 11. *Embia Savignyi*. Hinterflügel. (*Embiidae*. *Orthoptera*.) B: Basalzelle. Confr. Fig. 10.
- Fig. 12. *Woodwardia nigra* Brgt. Nach Brongniart's Heliographie erklärend dargestellt. Confr. Fig. 9, 13 und 15. (*Pseudoneuroptera*. *Megasecopteridae*.) Fossil. Steinkohle.
- Fig. 13. *Hierodula pustulata* Servil. ♀. Madagaskar. Abnorm geadeter rechter Vorderflügel. (*Mantidae*.)
- Fig. 14. *Lamproptilia Grand' Euryi* Brgt. Fossil. Steinkohle. Nach Brongniart's Heliographie erklärend dargestellt. (Ordo *Neurorthoptera*, Subordo *Palaeodictyoptera*, Familia *Platypteridae* Brgt.) Vorder- und Hinterflügel.
- Fig. 15. *Diamphipnoa viridescensipennis* Blanch. Chile. (= *lichenalis* Gerst., *secund.* M'Lachl.) Vorderflügel-Basis. Confr. Fig. 5, 6 und 12. (*Plecoptera*.)
- Fig. 16. *Spilaptera Packardi* Brgt. Fossil. Steinkohle. Nach Brongniart's Heliographie erklärend gezeichnet. (*Neurorthoptera palaeodictyoptera*, *Platypteridae* Brgt.) Confr. Fig. 14.
- Fig. 17. *Hemeristia occidentalis* Scdd. Fossil. Steinkohlenf. Illinois. Nach Scudder's Zeichnung. Von der punktierten Linie zur Spitze sind die Adern von Scudder ergänzt. *Palaeodictyoptera neuropteroidea*, Familia *Hemeristina* Scdd., *Pseudoneuroptera*, *Homothetidae* Brgt. Confr. Fig. 1 und 5.
- Fig. 18. *Acridium tataricum* L. Vorderflügel. (*Orthoptera saltatoria*, *Acridioidea*.)
- Fig. 19. *Scapteriscus oxydactyla* Perty. ♀. Brasil. Vorderflügel. Confr. Fig. 20. (*Gryllotalpina*.)
- Fig. 20. *Palaeoblattina Douvillei* Brgt. Fossil. Silurformation. Nach Brongniart skizzirt. Confr. Fig. 19. *Blattidae*? Brgt. ? Scudder.
- Fig. 21. *Bittacus Blanchetti* Pict. Brasilien. Vorderflügel. Confr. Fig. 14.

Bei sämtlichen Figuren bezeichnen die gleichen Zahlen die einander homologen oder für homolog gedeuteten Adern und die Zahlen entsprechen den Nummern der Adern unserer Tabelle.