

Flügelfarbe trüb strohfarben, nicht so gelblich wie sonst, im Saumfelde bis auf die helle Wellenlinie grau, die Vorderflügel sind am Vorderrande bis zur vorderen Mittelrippe und zum Mittelschatten mehr oder weniger grau angelaufen; die gewöhnlich schwarze Beschattung an der Wellenlinie der Vorderflügel fehlt bei dem einen Stücke vollständig, bei dem anderen ist sie kaum dunkler als die Farbe des Saumfeldes und daher wenig auffallend; übrige Zeichnung wie gewöhnlich. Unterseite der Vorderflügel bei dem extremeren Stücke fast einfärbig und ziemlich dunkel grau, desgleichen das Wurzel- und Saumfeld der Hinterflügel (bis auf die Wellenlinie), die Unterseite des anderen Stückes nähert sich mehr der gewöhnlicher *Dimidiata*-Exemplare. Typische Stücke waren nicht selten.

Bericht der Sektion für Zoologie.

Versammlung am 12. Jänner 1906.

Vorsitzender: Herr **Prof. Dr. K. Grobбен.**

An Stelle des zurücktretenden Schriftführers Dr. R. Sturany wird Herr Dr. Karl Holdhaus gewählt.

Herr Kustosadjunkt A. Handlirsch hielt einen Vortrag: „Über Phylogenie der Arthropoden.“¹⁾

Vor längerer Zeit hatte ich die Ehre, an dieser Stelle meine Ansichten über die Phylogenie der Insekten zu entwickeln. Ich war damals auf Grund morphologischer und paläontologischer Studien zu der Überzeugung gelangt, daß die Urformen der geflügelten Insekten nicht, wie meistens angenommen wird, unter den landbewohnenden Arthropoden (Apterypogenen), sondern unter den wasserbewohnenden, durch Kiemen atmenden Formen zu suchen seien, und zwar deshalb, weil die ältesten bekannten fossilen Insekten den amphibiotischen Ephemeriden, Odonaten, Perliden und Sialiden am nächsten stehen und weil noch heute gerade diese In-

¹⁾ Kurzer Auszug aus dem Schlußkapitel seines im Drucke befindlichen Werkes über fossile Insekten.

sektenformen, respektive deren Larven vom morphologischen Standpunkte in vielen Punkten als tieferstehend und ursprünglicher zu betrachten sind, als ihre vermeintlichen Vorfahren unter den Apterypogenen. Die Atmungsorgane der genannten Insektenlarven sind auf echte abdominale Extremitäten zurückzuführen (Heymons), die in einzelnen Fällen sogar noch ihre Gliederung oder den Charakter von Spaltfüßen erhalten haben, sind also zweifellos primäre Organe, in welche erst später die Tracheen hineingewachsen sind, ganz ähnlich wie in alle anderen Extremitäten. Dazu kommt noch die Tatsache, daß solche Kiemen bei paläozoischen Formen auch noch im Imaginalstadium vorhanden waren, was heute nur mehr ganz ausnahmsweise der Fall ist.

Auf Grund dieser Tatsachen hielt ich mich schon damals für berechtigt, dem hypothetischen „*Protentomon*“ eine amphibiotische Lebensweise zuzuschreiben und die apterypogenen Insekten als eigene Klassen von den Pterypogenen zu trennen.

Der lebhafte Widerspruch, welchem meine Ansichten in Berlin begegneten, veranlaßte mich, die Sache weiter zu verfolgen und vorerst die umfangreiche Literatur über Arthropodenphylogenie durchzusehen, um zu finden, gegen welche „allein logischen“, „herrschenden“ oder „allgemein anerkannten“ Theorien oder Einteilungen ich mich eigentlich so schwer vergangen hatte. Und siehe da! ich fand eine Fülle mehr oder minder gut begründeter Hypothesen, die einander meist diametral gegenüberstehen, ich fand fast alle überhaupt möglichen Kombinationen (und viele unmögliche), fand aber keine „allein logische“ und noch weniger eine „allgemein anerkannte“ Einteilung. Es würde zu weit führen, hier eine kritische und historische Übersicht aller einschlägigen Arbeiten zu geben, und ich will mich daher begnügen, in Kürze die Ergebnisse meiner eigenen Studien zu besprechen, die in vielen Punkten mit den Ansichten einzelner, namentlich englischer und amerikanischer Autoren übereinstimmen, in einigen aber von den bisher veröffentlichten Anschauungen wesentlich abweichen.

Ich beginne mit der wichtigsten Frage: Sind die Arthropoden als monophyletische oder heterophyletische Gruppe zu betrachten; bilden sie eine natürliche oder eine künstliche Gruppe?

Erstere Ansicht war früher wohl allgemein verbreitet, wurde aber in jüngerer Zeit durch den Einfluß der Haeckelschen Schule, nach welcher die branchiaten Arthropoden von branchiaten marinen Chaetopoden, die tracheaten Arthropoden dagegen von Landanneliden abstammen sollten, mehr und mehr zurückgedrängt. Wie ich glaube, mit Unrecht, denn für die heterophyletische Ableitung im Sinne Haeckels spricht nur die verschiedene Atmung der zwei Hauptreihen und man müßte mit demselben Rechte wie die Arthropoden auch die Mollusken oder Vertebraten heterophyletisch ableiten. Für eine monophyletische Ableitung sprechen dagegen eine Menge von Tatsachen: Sowohl die Branchiaten als die Tracheaten haben eine typische Segmentierung, gegliederte Beine, quergestreifte Muskeln, einen aus mindestens sechs Metameren hervorgegangenen Kopf mit lateralen Komplexaugen, welche nach demselben Typus (Napf-auge) gebaut sind, segmental getrennte Hautmuskeln usw.

Alle diese hochkomplizierten Bildungen müßten nun zweimal ganz gleich und ganz selbständig entstanden sein, wenn Haeckels Ansicht richtig wäre.

Ist sie aber unrichtig und sind die Arthropoden eine monophyletische Gruppe, dann hat *Peripatus*, jenes merkwürdige Tier, welches zuerst als Schnecke, dann als Wurm und später fast allgemein als Urarthropode oder wenigstens Urtracheate betrachtet wurde,¹⁾ keinen Platz unter den Arthropoden. Und zwar aus folgenden Gründen: *Peripatus* hat einen vollkommenen Hautmuskelschlauch aus glatten Muskeln, wie die Anneliden, er hat, wie diese, Blasenaugen, keine echten gegliederten Beine, Nephridien auf allen Segmenten und nur drei Segmente zum Kopfkomplesse vereinigt. Kurz, er steht dem Wurm noch viel näher als alle echten Arthropoden, kann also nicht von Crustaceen abgeleitet und als Bindeglied zwischen branchiate und tracheate Arthropoden eingeschoben werden. Anderseits geht es aber auch nicht an, ihn als Vorläufer der Arthropoden überhaupt aufzufassen, denn er ist ein Landtier und atmet durch tracheenähnliche Organe. Man müßte denn an-

¹⁾ Viele Autoren sprechen sich freilich über diesen Punkt nicht klar aus, verraten aber ihre eigentliche Ansicht durch die Stellung, welche sie den Peripatiden im Systeme anweisen.

nehmen, daß die branchiaten Arthropoden nicht primäre Formen, sondern aus tracheaten entstandene sind — was wohl höchst unlogisch wäre.

Nach meiner Ansicht hat Boas¹⁾ vollkommen recht, wenn er behauptet, *Peripatus* sei eine echte Annelide, und wir werden uns doch endlich entschließen müssen, die Peripatiden oder „Protracheaten“, wie sie in neuerer Zeit mit Unrecht meist genannt werden, unter dem besseren und älteren Namen „Malacopoden“ von den Arthropoden zu entfernen und als selbständigen hochspezialisierten Seitenzweig der Anneliden zu betrachten, dessen Arthropodenähnlichkeit auf Konvergenz beruht.

Bezüglich der Tracheen, welche nicht segmental angeordnet sind und aus einer großen Zahl kleiner Stigmen — bis zu 50 auf einem Segmente — entspringen, bedarf es kaum mehr einer Erörterung, denn sie weichen derart von jenen aller tracheaten Arthropoden ab, daß ihre selbständige Entstehung kaum mehr ernstlich in Frage gezogen werden dürfte (vgl. Heymons, Boas u. a.). Von anderen Arthropodencharakteren werden folgende hervorgehoben:

1. Die Angliederung zweier Segmente an den Kopf.
2. Die Umwandlung eines Extremitätenpaares zu Kiefern.
3. Die starke Reduktion des Coeloms nebst der Erweiterung der definitiven Leibeshöhle.
4. Das mit segmentalen Ostien versehene, in einem Pericardialsinus gelegene Rückengefäß, respektive das „offene“ Blutgefäßsystem.
5. Geschlossene Nephridien.

Von diesen fünf Punkten verlieren die beiden ersten wohl jede Bedeutung, wenn man berücksichtigt, daß auch bei Anneliden eine engere Angliederung eines oder zweier Segmente an den Kopf vorkommt und daß das erste zu mandibelähnlichen Organen umgewandelte Extremitätenpaar der Peripatiden keineswegs den Mandibeln der Arthropoden entspricht, sondern entweder den zweiten Antennen der Crustaceen (Heymons), welche bei den meisten anderen Arthropoden rückgebildet sind, oder vielleicht

¹⁾ Overs. Kon. Danske Vid. Selsk. Forhandl., 1898.

sogar den ersten Antennen der Arthropoden; denn es ist sehr leicht möglich, daß die Antennen des *Peripatus* tatsächlich auf dem ersten hinter dem Akron liegenden Metamer stehen, welches bei echten Arthropoden entweder gar keine Anhänge mehr oder höchsten embryonale Rudimente von solchen trägt (*Scolopendra* nach Heymons). Dann würde erst das dritte Extremitätenpaar der Peripatiden, die sogenannten Oralpapillen, oder gar das erste Beinpaar den Mandibeln der Arthropoden entsprechen.

Was die Coelomverhältnisse anbelangt, so möchte ich in erster Linie darauf hinweisen, daß die diesbezüglichen Unterschiede zwischen Anneliden und Peripatiden rein graduelle sind und daß die Reduktion des Coeloms auf die Genitalhöhle und die Endbläschen der Nephriden erst im Laufe der Entwicklung erfolgt, während in früheren Stadien das Coelom einen relativ größeren Umfang besitzt, der sich von jenem mancher Anneliden nicht wesentlich unterscheidet. Erst durch das Überhandnehmen der definitiven Leibeshöhle wird die Arthropodenähnlichkeit eine größere, doch zeigt sich, daß die Gliederung der Leibeshöhle in anderer Weise vor sich geht als bei den Arthropoden und zu ganz eigenartigen Verhältnissen führt. Wie Heymons ausdrücklich hervorhebt, sind die Coelarverhältnisse bei Scolopendriden eher auf jene der Anneliden als auf jene der Peripatiden zurückzuführen, welche sich als höher spezialisiert erweisen.

Wenn wir die wirklich bedeutenden Differenzen berücksichtigen, welche sich in bezug auf die Leibeshöhlenverhältnisse innerhalb der Anneliden finden (Hirudineen!), so werden wir uns wohl leichter entschließen, auch hier, wo ja doch nur graduelle Unterschiede zwischen Peripatiden und Anneliden in Frage kommen, an Konvergenz zu denken. (Man vergleiche hier Boas 1898 und Kleineberg, z. w. Z., Vol. 44, 1886.)

Schwieriger mag es auf den ersten Blick erscheinen, das offene Blutgefäßsystem der Peripatiden und Tracheaten als selbständige Bildungen zu deuten, aber es findet sich auch hier ein Anhaltspunkt in der ganz eigenartigen, von jener der Crustaceen, Arachniden und Insekten abweichenden Entstehung des Rückengefäßes bei den Peripatiden: Während bei den genannten Arthropodengruppen im Prinzip die nach oben zusammenrückenden Ur-

segmenthälften am Rande eigene Cardioblasten bilden, durch deren Verschmelzung direkt das Rückengefäß entsteht, welches dann sekundär von den gleichfalls der Mitte zustrebenden, lateral an den Ursegmenten vorspringenden Epithelplatten umschlossen wird und dadurch in den Pericardialsinus zu liegen kommt, erfolgt bei den Peripatiden zunächst die bekannte reiche Gliederung der definitiven Leibeshöhle, respektive der Ursegmente. Erst später nähern sich zwei dorsolaterale Teile der Leibeshöhle, fließen schließlich nach Verdrängung des medialen dorsalen Raumes zusammen und bilden den Pericardialraum, in welchem durch Auswanderung von Zellen aus der dorsalen und ventralen Begrenzungsschichte noch später das Rückengefäß entsteht. Die Ostien bilden sich bei *Peripatus* erst spät bei den geburtsreifen Embryonen.

Übrigens zeigen sich bezüglich der Entstehung des Herzens, der Ostien und des Pericards bei den einzelnen Arthropodengruppen auch weitgehende Unterschiede, so daß man diese Organe nicht in allen Fällen als im strengsten Sinne homolog bezeichnen kann.

Daß das offene Blutgefäßsystem keineswegs als Charakteristikon der Arthropoden zu betrachten ist, ergibt sich aus den durch Heymons überaus gründlich durchgeführten Untersuchungen an *Scolopendra*. Bei diesen Tieren, die doch sicher deshalb niemand von den Arthropoden ausschließen wird, finden wir außer dem Rückengefäß auch ein Ventralgefäß und laterale segmentale Blutbahnen, welche teils mit ersterem, teils mit letzterem kommunizieren, also einen Zustand, der viel mehr an Anneliden als an Arthropoden erinnert.

Aus diesen kurzen Andeutungen geht wohl klar genug hervor, daß sich die verschiedenen Typen der Entwicklung des Blutgefäßes, welche wir bei *Peripatus*, *Scolopendra* und anderen Arthropodengruppen finden, auf den Typus der Anneliden zurückführen lassen, daß die uns noch unbekannten Stammeltern der Arthropoden aber jedenfalls in diesen Punkten noch mehr mit den Anneliden übereinstimmten und daß mindestens die Ostien, bedingt durch die Rückbildung der lateralen Blutbahnen, in mehreren Tiergruppen selbständig entstanden sind.

Was endlich die „geschlossenen“ Nephridien anbelangt, so scheint mir hier überhaupt eine irrtümliche Auffassung vorzuliegen,

denn alle Nephridien der Anneliden, Peripatiden und Arthropoden sind gegen das Coelom offen, nur ist letzteres bei Peripatiden und Arthropoden auf ein Minimum reduziert, und zwar auf das „Endbläschen“, welches eben den Verschluß bildet.

Wir können uns nunmehr der zweiten Hauptfrage zuwenden: Welche Arthropodenformen sind die ursprünglichsten, also die Stammgruppe?

Die Beantwortung dieser Frage dürfte vielleicht am leichtesten gelingen, wenn wir zusammenfassen, welche ursprünglichen Charaktere sich in den verschiedensten Arthropodengruppen wiederholen, und auf diese Weise des Alte, Ererbte von dem Jungen, Erworbenen scheiden, wenn wir also eine hypothetische Urform konstruieren.

Eine solche müßte einen aus sechs Metameren bestehenden Kopf gehabt haben, mit einfachen Antennen auf dem zweiten Metamer und vermutlich je einem Spaltfußpaare auf den vier folgenden Segmenten, denn die Crustaceen besitzen heute noch auf dem dritten Kopfsegmente ein gespaltenes Fühlerpaar und so wie die meisten anderen Arthropoden auf dem 4.—6. Segmente gegliederte Anhänge, welche aller Voraussicht nach aus Spaltfüßen hervorgegangen sind, während das erste Fühlerpaar bei allen Arthropodengruppen einfach ist. An den Seiten des Kopfes waren zusammengesetzte sogenannte Fazettenaugen, wie sie sich heute in fast gleicher Ausbildung bei Crustaceen und Insekten finden. (Daß diese Organe homolog und auf den gemeinsamen Typus des Napfauges zurückzuführen sind, hat in jüngerer Zeit Hesse eingehend besprochen.) Der Körper war homonom segmentiert, Thorax und Abdomen nicht differenziert und die Zahl der Segmente nicht konstant (anomeristisch). Jedes Segment mit Ausnahme des letzten (Telson) trug ein Spaltfußpaar, ähnlich jenen, welche heute noch viele Crustaceen besitzen, und die wir noch in manchen anderen Gruppen angedeutet finden. (Ich erinnere nur an die Abdominalextremitäten mancher Ephemeriden, an die Koxalgriffel der Thysanuren, an die Styli und Bläschen derselben Tiere, welche aus geteilten embryonalen Extremitätenhöckern hervorgehen, an die geteilten Hüften mancher Insekten usw.)

Jedenfalls lebten diese Urformen im Meere und benützten die Beine oder gewisse Anhänge derselben als Atmungsorgane. Alle Segmente waren mit Nephridien versehen, die zum Teile auch die Ausführung der Geschlechtsprodukte besorgten, denn bei den heute lebenden Arthropoden finden sich Derivate von Nephridien in den verschiedensten Leibesregionen: Antennendrüsen und Schalendrüsen der Krebse, Koxaldrüsen der Arachniden, Genitalausführungsgänge in der vorderen (progoneate Myriopoden, Arachniden) oder mittleren (Crustaceen) oder in der hinteren Leibesregion (opisthogoneate Myriopoden und Insekten). Die primäre Larvenform dieser Urformen war jedenfalls oligomer, ähnlich wie heute noch bei tieferstehenden Crustaceen, Progoneaten, Pantopoden etc. und wie bei Anneliden.

Formen, welche diesem hypothetischen Bilde entsprechen, gibt es unter den lebenden Arthropoden allerdings nicht, aber unter den alten, fossilen findet sich eine formenreiche Gruppe, welche in den wesentlichen Punkten damit übereinstimmt: die Trilobiten.

Wie die neueren Untersuchungen mehrerer Autoren ergeben haben, besaßen gewisse Trilobiten ein Paar einfacher Fühler und vier Paare von Spaltfüßen auf dem Kopfe, eine unbestimmte Zahl von homonomen Segmenten mit je einem Spaltfußpaare mit Kiemen, laterale Komplexaugen und oligomere Larvenformen. Wir werden demnach wohl nicht fehlgehen, wenn wir aus der großen Homonomie der Segmente auch auf eine gleichmäßige Verteilung der Nephridien schließen.

Tatsächlich sind die Trilobiten auch die ältesten sicher bekannten Arthropoden und schon im Kambrium reich entwickelt. Sie werden durchwegs in marinen Ablagerungen und oft massenhaft gefunden und erlöschen bereits vor dem Ende des Paläozoikums, während die anderen Arthropoden alle erst später als die Trilobiten und zuerst nur spärlich auftreten und meist bis heute erhalten sind.

Diese Tatsache, zusammen mit der wirklich sehr ursprünglichen Organisation der Trilobiten, berechtigt uns wohl, in diesen Tieren, von denen man bereits gegen 2000 verschiedene Formen

kennt, die Stammgruppe aller Arthropoden zu suchen. Ist diese Ansicht richtig, so muß es auch gelingen, alle Arthropodengruppen von Trilobiten abzuleiten.

Bezüglich der Crustaceen dürften wir dabei wohl kaum nennenswerten Schwierigkeiten begegnen. Sie sind fast alle im Wasser geblieben, haben daher ihre Kiemenatmung beibehalten. Bei den tieferstehenden Formen hat sich die Zahl der Segmente noch nicht stabilisiert, bei den höheren (Malakostraken) ist die Nomomerie bereits durchgeführt. Die Segmente sind mehr heteronom geworden, ebenso die Extremitäten, welche sich meist bestimmten Funktionen angepaßt haben. Nephridien der vordersten Körperregion sind zu Antennen- und Schalendrüsens geworden, solche der mittleren Leibesregion zu Genitalausführungsgängen.

Nur wenige Crustaceenformen (Isopoden) sind ans Land gegangen und haben dieser Lebensweise entsprechende Atmungsorgane erworben. Von allen Arthropodenreihen haben sich wohl die Crustaceen zuerst von den Trilobiten abgegliedert, denn wir finden einzelne Formen (Phyllopoden, Phyllocariden, Ostracoden) schon im Kambrium.

Größer erscheint bereits die Kluft, welche die Arachniden von den Trilobiten trennt, doch wird auch sie leicht überbrückt, wenn man als Bindeglied die Poecilopoden (Limuliden) einschaltet, mit denen wieder die Merostomen (Eurypteriden) nahe verwandt sind. In dieser Reihe kam es zu einer weitgehenden Reduktion der Rumpfgliedmaßen, vermutlich zur Anlagerung eines siebenten Segmentes an den Kopf und zu einer sehr allgemeinen Anpassung an das Landleben (Atmung durch Fächertracheen, Lungsäcke oder Röhrentracheen).

Die Extremitäten des Kopfkompleses haben zum Teile den Charakter der Lokomotionsorgane behalten. Nephridien sind zum Teile als Koxaldrüsen, zum Teile als Ausführungsgänge der Genitalien erhalten; letztere in der vorderen Rumpfreion. Die Ableitung der Arachnidenreihe von Poecilopoden, beziehungsweise durch deren Vermittlung von Trilobiten, wurde hauptsächlich von Ray Lankester vertreten und wird durch paläontologische Beweise gestützt. Es ist interessant, festzustellen, daß die paläozoischen Poecilopoden und Merostomen noch ausgesprochene Komplexaugen



Dr. med. Kornhuber.

haben, während bei den echten Arachniden an deren Stelle nur mehr laterale Einzelaugen vorhanden sind.

Schwierig mag auf den ersten Blick auch eine Ableitung der Myriopoden von Trilobiten erscheinen, doch hilft uns auch über diese Schwierigkeit wieder das paläontologische Materiale hinweg. Wie Scudder und A. Fritsch gezeigt haben, gab es bereits in der Karbonzeit zahlreiche myriopodenähnliche Formen. Die Mehrzahl derselben besaß einen relativ breiten großen Kopf mit vollkommen erhaltenen großen Komplexaugen, ganz ähnlich jenen der Trilobiten. Viele von diesen Formen waren breit und hatten kurze Segmente in mäßig großer Zahl, manche sogar noch deutlich abgesetzte Pleuralteile, ganz ähnlich jenen der Trilobiten. Mehrere Arten zeigen neben gewöhnlichen Gangbeinen auch eigentümlich geformte Beine, die man nur als Ruderbeine deuten kann. Distal von den Beinen finden sich bei manchen Formen bewegliche Fortsätze, welche lebhaft an Koxalgriffel erinnern.

Aus allen diesen Tatsachen dürfte sich wohl zweifellos ergeben, daß auch die Urformen der Myriopoden relativ breite Tiere waren mit homonomen Segmenten, Komplexaugen und Spaltfüßen, daß sie wenigstens zeitweise im Wasser lebten und ihre Atmungsorgane erst nach und nach dem Landleben anpaßten. Wenn wir annehmen, daß die Trilobiten auf allen Segmenten Nephridien besaßen, so ist es leicht erklärlich, daß sich gleich anfangs zwei getrennte, myriopodenähnliche Reihen bildeten, von denen die eine weit vorne und die andere weit hinten gelegene Segmentalorgane in den Dienst der Geschlechtsteile stellte. So wären die Progoneaten und Opisthogoneaten jedenfalls als selbständige Reihen zu betrachten.

Hier muß ich besonders hervorheben, daß eine Ableitung der Myriopoden von *Peripatus*, die ja schon aus morphologischen Gründen unwahrscheinlich wäre, auch durch das paläontologische Material glänzend widerlegt erscheint, indem die paläozoischen Myriopoden noch viel geringere Ähnlichkeit mit Peripatiden zeigen als die rezenten.

Zu den pteryptogenen-Insekten übergehend, verweise ich wieder auf die eingangs angebrachten Bemerkungen über die amphibiotische Lebensweise der ältesten Formen. Auch in dieser Reihe ist die Tracheenatmung sicher eine selbständig erworbene

und nicht etwa von Myriopoden ererbte, denn die Stigmen der echten Insekten liegen an ganz anderen Stellen als jene der Myriopoden. Daß die Insekten von homonom segmentierten polypoden Formen abstammen, unterliegt keinem Zweifel mehr. Daß diese Formen aber nicht unter den Myriopoden zu suchen sind, deren Mundteile viel höher und in anderer Richtung spezialisiert sind, wie jene der Insekten, ist wohl ebenso sicher, als daß es keine Crustaceen waren, bei denen ja auch durchwegs Spezialisierungen in ganz anderer Richtung platzgegriffen haben. Bleibt also nichts anderes übrig, als zu den Vorfahren dieser Gruppen, zu den Trilobiten zurückzugreifen, und in der Tat finden sich hier auch noch die meisten Anknüpfungspunkte.

Es gibt unter den ältesten Insekten (Paläodictyopteren) Formen, welche außer den stets horizontal abstehenden, mit breiter Basis den Seiten des zweiten und dritten Thoraxringes ansitzenden Flügeln noch auf dem ersten Thorakalsegmente jederseits einen kleineren flügelähnlichen Lappen trugen. Manche dieser Formen besaßen auch an den Hinterleibsringen abgesetzte pleurale Lappen, ganz ähnlich jenen der Trilobiten. Liegt es da nicht nahe, die Entstehung der Flügel einfach durch eine Vergrößerung und höhere Ausbildung der Trilobitenpleuren zu erklären, die — so wie die Flügel — nichts anderes sind als laterale flache Erweiterungen der Segmente?

Weiters ist ein nicht ganz unwesentliches Moment hervorzuheben, welches mir wieder auf direkte Beziehungen zwischen Trilobiten und Insekten hindeuten scheint, und zwar die Ozellen oder Stirnagen, welche in allen Hauptreihen der Insekten in ganz gleicher Weise vorkommen und daher wohl als ererbter Charakter zu betrachten sein dürften. Bei Trilobiten finden sich nun häufig ganz ähnliche Bildungen, besonders schön bei *Aeglina*, deren Kopf überhaupt eine große Ähnlichkeit mit einem Insektenkopfe zeigt.

Unter diesen Umständen scheint es mir angezeigt, die Vorfahren der Pterygogenen lieber direkt unter den Trilobiten zu suchen, als unter den reduzierten und hochspezialisierten Apterygogenen, von denen nur die echten Thysanuren in nähere Beziehung mit den geflügelten Insekten zu bringen sind, während die Campodeoiden und namentlich die Collembolen wohl sicher als selbständige Reihen zu betrachten sein werden.

Ich glaube nicht, daß die Collembolen von Insekten oder anderen tracheaten Formen durch Rückbildung der Tracheen entstanden sein können, denn bei ihnen erfolgt die Luftzufuhr in sehr ursprünglicher Weise mit Hilfe eines abdominalen Extremitätenpaares und in dem einzigen Falle, in welchem überhaupt Tracheen vorkommen, entspringen diese aus einem Stigma vor dem Prothorax, wo bei echten Insekten nie ein solches liegt. Vorfahren von Insekten können aber diese in anderer Richtung hochspezialisierten Tierchen mit ihrem aus nur sechs Segmenten bestehenden Abdomen unmöglich sein, wenn sie auch in mancher Beziehung noch sehr tiefstehend erscheinen.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den Campodeoiden (*Campodea*, *Japyx*) und ich glaube, man wird eben auch diese Gruppen nur von Vorfahren ableiten können, welche jenen der Insekten und Myriopoden nahe standen.

Bezüglich der echten Thysanuren oder ektotrophen Apterygogenen, also der Machiliden und Lepismiden, muß wohl erst die Frage entschieden werden, ob sie wirklich ab origine flügellos sind. Ist dies der Fall, so müssen sie als eine den Insekten gleichwertige Reihe betrachtet werden, weil man sie aus morphologischen Gründen (Mundteile, Genitalien etc.) unmöglich von Myriopoden ableiten kann. Ist die Flügellosigkeit aber durch Rückbildung zu erklären, so dürften sich diese Formen eher an Ephemeriden oder sonstige amphibiotische Formen, als an echte Orthopteren angliedern lassen. Doch sind alle diese Fragen noch nicht spruchreif und steht für mich bisher nur fest, daß die Pterygogenen nicht von Thysanuren oder sonstigen Apterygogenen abzuleiten sind.

Daß auch die Pantopoden, welche man ihrer geringen Extremitätenzahl wegen oft mit der Arachnidenreihe in Beziehung gebracht hat, eine ganz selbständige, aus polypoden, mit vielen Nephridien versehenen Formen entsprungene Reihe vorstellen, bei welcher die Spezialisierung in einer übermäßigen Entwicklung der Beine auf Kosten des Körpers zum Ausdruck kommt, unterliegt kaum einem Zweifel. Für die Ableitung von solchen Formen spricht der Umstand, daß bei Pantopodenweibchen die Genitalien paarig an den Hüftgliedern der vier letzten Beinpaare ausmünden. Nachdem es auch bei Trilobiten Formen mit wenigen Segmenten und

mit sehr schmalem Körper gibt, erscheint mir eine Abstammung der Pantopoden von solchen Formen nicht unmöglich und ich rechne sicher darauf, daß sich mit der Zeit auch hier fossile Zwischenformen finden werden.

Als früh wieder erloschenen Seitenzweig der Trilobiten möchte ich auch noch die paläozoischen Arthropleuriden betrachten, welche man bisher meist zu den Isopoden gestellt hat.

Es bleiben nunmehr noch zwei etwas rätselhafte Gruppen zu besprechen, welche in neuerer Zeit meistens zu den Arthropoden gerechnet werden, obwohl sie in sehr wesentlichen Punkten von diesem Typus abweichen: die Linguatuliden und die Tardigraden.

Erstere sind im reifen Zustande wurmähnliche Parasiten und daher sicher sehr stark modifiziert, also schwer zu beurteilen. Mit Arachniden wurden diese Tiere wohl hauptsächlich deshalb in Beziehung gebracht, weil auch bei Milben Formen mit sekundär geringeltem, verlängertem Körper vorkommen, doch stimmt die Lage der Genitalöffnungen nicht mit jener der Arachniden überein, denn dieselbe liegt bei den ♂ Linguatuliden ganz nahe dem Munde, bei den ♀ ganz nahe dem After. Der Besitz quergestreifter Muskeln würde wohl für die Arthropodennatur dieser Parasiten sprechen, doch erinnert andererseits wieder eine Schichte äußerer Ringmuskeln mehr an Würmer. Ich halte mich nicht für berechtigt, in dieser Frage ein Urteil abzugeben, meine aber, daß solche hochspezialisierte parasitische, gewiß nicht sehr alte Formen nicht geeignet sind, meine Ansichten über die Gliederung des Arthropodenstammes irgendwie zu beeinflussen.

Was endlich die Tardigraden anbelangt, so möchte ich ihre Ausweisung beantragen. Wie namentlich v. Erlanger gezeigt hat, sind sie auf keinen Fall als rückgebildete Arthropoden zu erklären, sondern als sehr ursprüngliche tiefstehende Formen. Ihre gesamte Organisation erinnert lebhaft an Rotatorien, von denen sie sich eigentlich nur dadurch unterscheiden, daß an Stelle der in den Darm mündenden Protonephridien der Rotatorien hier Mitteldarmdrüsen vorhanden sind, welche von anderen Autoren schlechtweg als Malpighische Gefäße bezeichnet werden.

Muskulatur, Darm, Integument, Mund stimmen ganz gut mit den Rotatorien überein, ebenso die Drüsen am Ende der Extremi-

täten und auch das Nervensystem ist nur graduell verschieden, denn es gibt auch Rotatorien (*Callidina*, Delage, Traité, V, Pl. 28), welche zwei ventrale Nervenstränge mit kleinen Ganglienknotten besitzen. Das Fehlen des Wimperkranzes ist nicht von Bedeutung und kommt auch bei Rotatorien vor. Die Segmentierung bietet kaum einen Unterschied, denn die Mehrzahl der Rotatorien ist mindestens ebenso deutlich segmentiert wie die Tartigraden und läßt sogar eine bis zu einem gewissen Grade segmental angeordnete Muskulatur erkennen. Auffallend ist die Übereinstimmung in der Einmündung des unpaaren Genitale in den Darm, umsomehr, als die Entwicklung in beiden Fällen in gleicher Weise durch eine Ausstülpung des entodermalen Darmes vor sich geht. Auch bei Rotatorien gibt es Formen, welche außer den an das Hinterende gerückten Klammerbeinen auch in der vorderen Leibesregion paarige beinähnliche, mit Borsten besetzte Anhänge tragen, die manchmal noch stärker entwickelt sind als jene der Tardigraden, z. B. *Hexarthra polyptera* Schmarda (1854). Rotatorien und Tardigraden entbehren Blutgefäße, differenzierte Atmungsorgane und quergestreifte Muskeln.

Ich bin überzeugt, daß auch die scheinbar fundamentalen Unterschiede in der Entwicklung beider Gruppen an Bedeutung einbüßen werden, sobald die Entwicklung höher spezialisierter Rotatorien, wie etwa der genannten *Hexarthra* untersucht sein wird, und bis vor allem in bezug auf die Entwicklung des Mesoderms bei Rotatorien völlige Klarheit erzielt sein wird. Nach meiner Ansicht ist die Bildung von Coelomsäckchen, wie sie Erlanger für die Tardigraden angibt, nur ein Zeichen höherer Differenzierung im Vergleiche zu den Rotatorien, aber keineswegs ein Arthropodencharakter und berechtigt uns nicht zu der Annahme, daß die Tardigraden rückgebildete Arthropoden sind. Sobald wir sie aber mit Erlanger als sehr tiefstehende, ursprüngliche Organismen ansprechen, müssen wir auf der phylogenetischen Stufenleiter noch tiefer hinabsteigen als an die Wurzel der Arthropoden, welche ja aller Voraussicht nach doch auf Anneliden zurückzuführen ist, von welch letzteren man die Tardigraden ebensowenig ableiten kann als von Arthropoden. Es bleibt also wohl kaum ein anderer Ausweg, als auf rotatorienähnliche Urformen zurückzugreifen.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine kurze Debatte, an welcher sich die Herren Hofrat Th. Fuchs, Dr. O. Abel, Prof. Dr. K. Grobбен und Dr. K. Holdhaus beteiligten.

Andreas Kornhuber.

Ein Nachruf,

verfaßt von

A. Heimerl.

(Mit Porträt.)

Von befreundeter Seite wurde mir vor einigen Wochen mitgeteilt, welch hohen Wert die Zoologisch-botanische Gesellschaft darauf lege, daß in ihren „Verhandlungen“ dem hochbetagt im Frühlinge des Vorjahres (21. April 1905) dahingeshiedenen Vizepräsidenten und Ehrenmitgliede Hofrat Prof. Dr. Andreas Kornhuber ein Erinnerungszeichen gesetzt werde, das einen Nachruf an den uns so teuren Mann bilden solle. Zugleich wurde an mich die ehrenvolle Aufforderung gerichtet, der Verfasser des Nachrufes zu sein, da man aus dem Grunde ein getreues Bild der Persönlichkeit und Leistungen des Verewigten erhoffte, als ich durch mehr als dreißig Jahre mit ihm in persönlichem Verkehre stand und sich unser gegenseitiges Verhältnis, das mit dem zwischen Hörer und Professor obwaltenden begann und naturgemäß während meiner Assistentenzeit in ein engeres überging, im Laufe der letzten zwei Dezennien zur innigsten Freundschaft gestaltet hatte. Vielleicht mag auch das zur Aufforderung ins Gewicht gefallen sein, daß eine von mir herrührende Lebensskizze des Verewigten bereits vorlag und daher eine befriedigende Darlegung etwas verbürgter erschien; der seinerzeitige Herausgeber der „Österreichischen botanischen Zeitschrift“, A. Skofitz, pflegte nämlich die erste Nummer des jeweiligen Jahrganges mit der Biographie eines Botanikers einzuleiten und so treffen wir denn in der Januarnummer des Jahrganges XXXVI (1886) unter der Überschrift: „Galerie österreichischer Botaniker, XXXIII“ Kornhubers Lebensskizze an.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: [Bericht der Sektion für Zoologie. Versammlung am 12. Jänner 1906. 88-103](#)