

Bedeutend schwieriger ist es, über die Oosporenbildung ähnliche Aufschlüsse zu erhalten. Wie die Sporangienbildung so soll auch die Entstehung der Oogonien an einen Nahrungsmangel geknüpft sein. Der Nahrungsmangel darf aber nicht plötzlich eintreten und muss namentlich die ältern Mycelteile treffen, damit die Oogonienbildung veranlasst wird. Obschon die Oogonienfortpflanzung zur Zoosporenbildung in einem viel entferntern Verhältnis steht, als die letztere zum Wachstum, so tritt die Oogonienbildung doch am besten ein, wenn auch bei niederer Konzentration der Nahrung die Zoosporen unterdrückt sind. Sehr interessant ist der Einfluss des Hämoglobins und der Phosphate. In einer Hämoglobininlösung von 0,05% findet eine sehr lebhaft Oogonienbildung statt. Auch durch Phosphate wird dieselbe gefördert. Nimmt man mit De Bary an, dass die Oogonien durch einen chemischen Reiz die Entstehung von Antheridien veranlassen, so wird man auch verstehen, dass die Phosphate nicht nur die Oogonienbildung begünstigen, sondern hauptsächlich auch bei der Antheridienbildung eine große Rolle spielen. In diesem Falle würden die Phosphate die Oogonien befähigen, durch chemische Reize die Antheridienbildung zu veranlassen.

Mit Recht bezeichnet Klebs die eigentümlichen Protoplasmaansammlungen der *Saprolegnia mixta*, welche von Pringsheim als Reihensporangien und von Maurizio als Conidien benannt wurden, als Gemmen. In ihrem ganzen physiologischen Verhalten und namentlich dadurch, dass sie dann in großer Menge entstehen, wenn die Zoosporen und die Oogonien ausbleiben, stimmen sie mit den Gemmenbildungen vieler anderer Pilze überein. Klebs hält die Gemmenbildung nicht für eine physiologisch scharf umschriebene Fortpflanzungsweise. Auch die Gemmen von *Saprolegnia mixta* werden durch Nahrungsmangel hervorgerufen. Nur muss dieser derart sein, dass Zoosporen und Oogonienbildung ausbleiben. Dies kann durch bestimmte chemische Substanzen (0,5% NaCl, 1—2% KNO₃) geschehen. „So erscheint die Gemmenbildung als letzte Lebensreaktion des Pilzes im Kampf mit der sein Leben bedrohenden Ungunst äußerer Umstände“. Dieser Satz hat nicht nur für *Saprolegnia* sondern auch für viele Mucorineen seine Geltung, indem häufig beim Ausbleiben des Wachstums und der Sporangien-, resp. Zygosporienfortpflanzung das Protoplasma durch gesteigerte Gemmenbildung dem Untergange entrissen wird. Dieser physiologische Gesichtspunkt kann vielleicht einen Anhaltspunkt bilden, morphologisch zweifelhafte Organe richtig zu deuten. Etwas weniger morphologische Spitzfindigkeiten und ausgedehntere physiologische Untersuchungen nach den von Klebs vorgezeichneten Wegen würden den reichen Ballast von Organbenennungen jedenfalls bedeutend vereinfachen.

H. Bachmann (Luzern). [103]

G. H. Theodor Eimer und C. Fickert, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen.

Entwurf einer natürlichen Einteilung derselben. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, LXV. Bd., 4. Heft u. Tübinger zoolog. Arbeiten, III. Bd., Nr. 6.

Die vorliegende Arbeit stammt aus dem wissenschaftlichen Nachlass des leider viel zu früh verstorbenen Professors Theodor Eimer und ist

von seinem langjährigen Mitarbeiter Dr. C. Fickert im Sinne des Verstorbenen fertig gestellt worden. Sie bildet den Entwurf eines natürlichen Systems der Foraminiferen und ist gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zur Bestätigung der Eimer'schen Theorie von der Artbildung durch organisches Wachsen, die in der Orthogenesis, in der Entwicklung der Formen nach wenigen bestimmten Richtungen ihren Ausdruck findet.

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile, in einen allgemeinen, der aus der Feder Eimer's stammt und in einen speziellen, an dem beide Verfasser gleichen Anteil haben. Im allgemeinen Teil werden zuerst die älteren Versuche besprochen, die gemacht worden sind, um die Foraminiferen in ein System zu bringen. Allen haftet, wie der Verfasser eingehend erörtert, mehr oder weniger der Fehler an, dass sie Verwandtes auseinander reißen, indem sie nur wenige Merkmale berücksichtigen und der Gestaltung der Schalen zu wenig Rechnung tragen. Die einen legen ihrer Einteilung das Material zu Grunde, aus welchem die Schalen der Foraminiferen erbaut sind und trennen, wie Brady und Schwager, die sandigen Formen von den kalkigen, eine Scheidung, die indessen nicht in allen Familien konsequent durchgeführt werden kann und dadurch schon beweist, dass die stoffliche Zusammensetzung der Gehäuse keine geeignete systematische Grundlage bildet, da dieselbe ja unmittelbar von äußeren Einflüssen — dem zufällig vorhandenen Material — abhängt.

Ebensowenig entsprechen den Anforderungen eines natürlichen Systems die Einteilungen, nach welchen andere die Foraminiferen in poröse und porenlose Typen (Perforata und Imperforata, Carpenter, Reuss, R. Jones), oder in Einkammerige und Vielkammerige (*Monothalamia*, *Polythalamia*, d'Orbigny, M. Schultze), wengleich auch die Einteilung in Imperforata und Perforata in den Lehrbüchern Verbreitung gefunden hat. Auch Neumayr tadelt diese künstlichen Foraminiferensysteme, in welchen die ganze Formengruppe nach einem Hauptmerkmal in zwei oder drei Gruppen gebracht werden, und vertritt in seiner eigenen Einteilung den Standpunkt, dass es richtiger sei eine Anzahl von kleineren, natürlich umgrenzten Familien aufzustellen und diese dann unter sich in Zusammenhang zu bringen. So unterscheidet er in seinem System sieben Gruppen, begehrt aber schon, indem er die erste in Gattungen teilt, den Fehler, die sandigen Schalen den kalkigen Parallelförmigen schroff gegenüber zu stellen, während gerade: „in der Sichtung und Aneinanderreihung der vollkommeneren sandigen Foraminiferen und in ihrer Verbindung mit den kalkigen, der Kern zu einer wirklich natürlichen Einteilung verborgen ist.“ Dessen ungeachtet werden im Wesentlichen die Hauptlinien verwandtschaftlicher Beziehungen, die Neumayr aufstellt, durch die Eimer-Fickert'schen Untersuchungen bestätigt.

Viele Forscher sind demnach bemüht gewesen, Ordnung in das Chaos von Foraminiferen-Formen zu bringen, aber nur wenigen ist es gelungen, eine einigermaßen natürliche Gruppierung durchzuführen. Es liegt deshalb nahe zu fragen, worin wohl die Schwierigkeit der systematischen Aufstellung dieser Tiergruppe liegen mag? Nach Eimer sind es hauptsächlich zwei Momente, die eine Klassifizierung der Foraminiferen erschweren, einmal die außerordentlich große Variabilität dieser Tierabteilung, andererseits die Thatsachen, dass sich einfache alte Stamm-Formen hier viel häufiger als gewöhnlich erhalten haben, dass Zwischenformen nicht

so oft verloren gegangen sind, und dass eine übergroße Menge unentschiedener Uebergangsformen bestehen geblieben ist. Als eine wesentliche Erleichterung, um „in das große Heer von Abänderungen, welches bei den Foraminiferen thatsächlich vorhanden ist“ Ordnung und Zusammenhang zu bringen, erwiesen sich für Eimer die Erfahrungen, welche er über das Abändern der vielzelligen Tiere gemacht hatte. Bisher hatte man sich die Variabilität der Formen als ein Schwanken nach den verschiedensten Möglichkeiten vorgestellt. Eimer ging dagegen von der Vermutung aus, dass wohl auch hier bestimmte Gesetzmäßigkeit, dass auch hier eine beschränkte Zahl von Entwicklungsrichtungen bei der Artbildung maßgebend sein würden, und dass sich auf Grund dieser Gesetzmäßigkeit eine natürliche Einteilung ergeben werde. Indem er möglichst viele Formen ohne Rücksicht auf ihre bisherige Stellung im System untereinander verglich und nach eingehender Prüfung der Gestalt der Gehäuse, der Art der Kammerung, deren Lagerung und Windungen Verwandtes an Verwandtes reihte, wurde ihm die Vermutung, mit der er an die Untersuchung herangetreten war, zur Bestimmtheit: „Auch hier ist keine Unbeständigkeit, kein Schwanken vorhanden — nichts Zufälliges — sondern nur Gesetzmäßiges.“ Eimer fand, dass hauptsächlich acht Entwicklungsrichtungen für das Abändern und die Artbildung der Foraminiferen in Betracht kommen:

„1. Ausbildung von sandigen Gehäusen zu kalkigen, bzw. von aus Fremdkörpern zusammengesetzten zu kalkigen und wahrscheinlich Ausbildung von horn-(,chitin'-)artigen zu sandigen.

2. Auftreten und Ueberhandnehmen der Kalkablagerung in der sandigen Schalenwand in der Richtung von Innen nach Außen.

3. Entwicklung von unregelmäßigen zu regelmäßig gebauten Gehäusen, und zwar zu zweiteiligen (seitlich symmetrischen).

4. Entwicklung von geschlossenen oder an verschiedenen Stellen unregelmäßig offenen Gehäusen zu solchen, welche an zwei entgegengesetzten Seiten oder nur an einem Ende offen sind.

5. Ausbildung von mehrkammerigen Gehäusen aus einkammerigen: es ist der Ausdruck einer der allerfrühesten Entwicklungsrichtungen, dass die Kammern bei der Vermehrung sich nicht von einander trennen, sondern zusammen bleiben, dass unvollkommene Teilung stattfindet.

6. Dabei werden die jüngern Kammern in der Regel immer größer als die nächstälteren.

7. Weitverbreitet ist die Neigung einkammeriger oder mehrkammeriger Gehäuse, langgestreckte Formen zu bilden.

8. Die Neigung dieser langgestreckten Gehäuse sich einzuzrollen.

Nach Maßgabe dieser Hauptentwicklungsrichtungen der Foraminiferen unterscheiden die Verfasser auch acht große Abteilungen, welche aber in neun Hauptstämme zerfallen, indem die letzte Abteilung der *Orthoclinostegia* aus zwei Hauptstämmen zusammengesetzt ist.

Die ältesten Foraminiferengehäuse sind sandige oder aus Fremdkörpern zusammengesetzte unregelmäßige Formen, wie *Placopsilina*, eine Vertreterin der ersten Hauptabteilung, des Hauptstammes der *Astrorhizidae*. Von dieser aus führt die Entwicklung, welche regelmäßige gleichzeitige Formen bildet, einerseits zu kugeligen und becherförmigen (III. Hauptabteilung, Hauptstamm der *Cystofoaminifera* Eimer und

Fickert [*Vesiculata*]), andererseits zu röhrenförmigen Gestalten (II. Hauptabteilung, Hauptstamm der *Siphonoforaminifera*).

Die Gehäuse der *Cystoforaminifera* sind zuerst sandige Halbkugeln ohne Hauptöffnung (7. Fam. *Psamosphaeridae* Eimer und Fickert), oder sie haben siebartig auf Warzen stehende Poren (9. Fam. *Cyphaminidae* Eimer und Fickert = *Thuraminidae* Brady ad).

Die 8. Fam. *Saccaminidae* Eimer und Fickert, haben ebenfalls kugelige Gehäuse, besitzen aber eine Hauptöffnung. In dieser Familie treten die ersten durchbohrten kalkigen Gehäuse auf (*Lagena*).

Bei den *Rhadamminidae*, einer Familie der *Siphonoforaminifera* beginnt, wenn auch unregelmäßig und roh, schon die Andeutung einer Kammerung, die Schalen sind, wie die aller Vertreter dieses Stammes, aus Sand zusammengesetzt.

Die Gehäuse der *Ascoforaminifera* Eimer und Fickert (*Utriculata*) (IV. Hauptstamm), bilden aus Sand, Schlamm oder Kieselnadeln zusammengesetzte, hinten geschlossene Schläuche, sie stellen in die Länge gezogene Saccaminidenschalen dar und verändern sich in der 11. Fam. der *Serpuleidae* Eimer und Fickert, zu *Serpula* ähnlich gewundenen Röhren.

Unregelmäßig gekammerte *Ascoforaminifera*-Schalen bilden die ursprünglichsten Formen des *Stichostegia* - oder *Nodosarien* - Stammes (V. Hauptstamm, Fam. d. *Hyperamminidae* Eimer und Fickert), dessen Vertreter einreihig gekammerte, gestreckte, zuweilen leicht gebogene, hinten geschlossene, sandige oder kalkige Röhren als Gehäuse besitzen. Zu der Hauptfamilie dieses Stammes gehören kalkige, durchbohrte Gehäuse (*Nadosaridae* Eimer und Fickert), bei denen die jüngeren Kammern stets größer werden als die älteren. Diese Erscheinung kommt auch bei allen übrigen Hauptstämmen zum Ausdruck. Zunächst bei dem VI. Stamm der *Textularidae* Carpenter, dessen Vertreter Schalen besitzen, die dadurch entstanden sind, dass die einfache Kammerreihe der *Stichostegia* sich zuerst hinten und dann immer weiter nach vorn in zwei und drei Reihen spaltet. Neben diesen Entwicklungsrichtungen macht sich bei den Textulariden auch die Neigung geltend, gewundene Schalen zu bilden (*Valvulina conica* Parker und Jones). Dadurch, dass die hinten zweizeiligen, vorne einzeiligen Kammern nach vorn nur in der Breite mehr zunehmen, entstehen Gehäuse, die Eimer und Fickert zu der Familie der *Pavoninidae* stellten. Aehnlich gebaute aber fast durchweg zweizeilige Kammern haben die Schalen der 21. Fam. der *Frondicularidae*. Zuweilen sind aber deren hinterste Kammern einseitig gewunden, wie wir es bei den Vertretern des VII. Hauptstammes, den *Euclinostegia* Eimer und Fickert, antreffen. Die erste Familie der *Euclinostegia* steht der Familie der *Buliminidae* unter den *Frondicularidae* am nächsten, indem das hintere Ende der Gehäuse beider Familien schiefgewunden bzw. gedreht ist.

Die letzte 8. Hauptabteilung des Eimer-Fickert'schen Systems umfasst in der Gruppe der *Orthoclinostegia* alle Formen, deren Gehäuse regelmäßig teilweise oder ganz gewunden sind. Mit Ausnahme der *Cornuspiridae* sind die Vertreter aller Familien dieser Hauptabteilung vielkammerig. Die nieder organisierten haben sandige, die höher stehenden kalkige Schalen. Von den kalkigen Formen ist nur ein Teil undurch-

bohrt und die höchsten haben ein ausgebildetes Kanalsystem in den Windungen. Die Orthoclinostegier zerfallen, wie schon früher bemerkt, in zwei Hauptstämme: den Endothyrenstamm und den Cornuspirenstamm. Die ursprünglichsten Formen des Cornuspirenstammes sind spiralig in einer Ebene gewundene sandige oder kalkige undurchbohrte oder durchbohrte, einkammerige Gehäuse (23. Fam. *Cornuspiridae* Eimer-Fickert. An die Cornuspiriden schließen sich die gekammerten, selten sandigen, meist undurchbohrten kalkigen *Miliolidae* an, aus diesen gehen die *Chilostomellidae* hervor, dadurch, dass jede ältere Kammer von der nächst jüngeren mehr oder weniger unwachsen wird, andererseits hängen mit ihnen *Peneroplis* und die *Orbitolitidae* zusammen. Bei *Ophthalmidium* (Milioliden) sind die innersten Windungen deutlich, *Cornuspira*; die äußeren *Miliola* ähnlich. Aehnliches findet sich bei den *Orbitolitidae*, in deren Bau zuerst Beziehungen zu *Cornuspira*, dann zu *Miliola* und *Peneroplis* auftreten; den Abschluss bilden hier kreisförmige Windungen.

Auch die ursprünglichsten Windungen der dem Endothyrenstamm zugehörigen Gehäuse sind gekammert. Ihre Windungen sind indessen zuweilen etwas asymmetrisch, und es können hier sowohl neben der Mündung als statt der Mündung Poren auftreten. Den Ausgangspunkt für den ganzen Endothyrenstamm giebt die Familie der *Endothyridae*, deren Schalen teils sandig, teils kalkig sind und noch unvollkommene Kammerung zeigen. Mit Ausnahme einiger Fusulinen und Globigerinen sind die Gehäuse der übrigen dem Endothyrenstamm zugehörigen Gehäuse alle kalkig und bis auf *Fusulinella* auch durchbohrt. Bei den meisten beobachtet man feine Kanälchen in den Wandungen und außerdem ein sog. Zwischenskelett.

Wir treffen im Endothyrenstamm Gehäuse an, die nur teilweise gewunden sind und zwar nur am hinteren geschlossenen Ende, und es erhebt sich die Frage, ob hier wohl die Einrollung hinten beginnt und von da nach vorne fortschreitet, oder aber, ob die unvollständig gewundenen Tiere etwa in Aufrollung begriffen sind. Der rohe Zustand der Ausbildung von Formen wie *Haplophragium spectabile* spricht dafür, dass es sich hier nur um unvollkommen gewundene Tiere handelt, im Cornuspiridenstamme kommen dagegen Formen vor, bei denen eine Wiederaufrollung sicher nachweisbar ist. Es treten somit hier die Vertreter einer Entwicklungsrichtung auf, wie wir sie auch bei den Gehäusen von Ammoniten beobachten und Fickert vertritt die Anschauung, dass eingehendere Untersuchungen sehr wahrscheinlich feststellen werden, dass auch die unvollkommen gewundenen Haplophragiumarten in Wiederaufrollung begriffen sind. Im Allgemeinen treten bei Foraminiferengehäusen, wie auch bei Ammonitenschalen die neuen Eigenschaften stets an den jüngeren, nicht an den älteren Kammern auf.

Die Entwicklungsrichtungen, welche bei den Foraminiferen vorkommen und die wir im Vorstehenden kurz verfolgt haben, sind nach Eimer nichts anderes als der Ausdruck organischen Wachsens. Als äußeren Einfluss, durch welche das organische Wachsen dieser Tiere in bestimmte Bahnen geleitet wird, betrachtet der Verfasser z. B. den wechselnden Salzgehalt des Wassers. Ferner ist von Einfluss auf die Zusammensetzung und die Größe der Schale das Vorkommen in größerer oder geringe-

rer Tiefe, auch die Temperatur des Wassers kann auf das Wachstum der Foraminiferen fördernd oder hemmend einwirken.

Die Thatsache, dass bei den Foraminiferen viel weniger scharf abgegrenzte Arten vorkommen, dass diese mehr in einander übergehen und untereinander verbunden sind, ist, wie oben erwähnt, einerseits darauf zurückzuführen, dass weniger Zwischenformen ausgestorben sind, weil überhaupt der einfache Organismus weniger leicht zum Entwicklungsstillstand, Genepistase, gebracht werden kann. Ein weiterer Grund für diese Erscheinung ist aber der, dass die von dieser Tiergruppe eingeschlagenen Entwicklungsrichtungen noch nicht sehr zahlreich sind und dass ferner bei der Artbildung hier weder Korrelation, noch verschiedenstufige Entwicklung (Heterepistase) eine große Rolle spielen. Auch die sprungweise Entwicklung, Halmatogenesis, die durch korrelatives Abändern bedingt wird, ist bei den Foraminiferen bedeutungslos, ebenso die Befruchtungsverhinderung, Kyesamechanie. Es fehlt also bei dieser Tiergruppe die Wirkung aller jener Faktoren, die sonst die Bildung fester abgegrenzter Arten bewirken und begünstigen.

Den Schluss des allgemeinen Teiles bildet eine vergleichende Uebersicht über Rhumblers natürliches System der Thalamophoren und über Ernst Häckels System der Thalamophoren, Werke, welche beide erschienen sind, als der erste Teil dieser Arbeit schon fertig gestellt worden war.

Der Stammbaum Rhumblers stimmt im Wesentlichen mit dem Eimer-Fickert'schen überein, mit Ausnahme der Ansichten über die Stellung von *Lagena*, der Ammodisciden und der Ableitung der Miliolinen. Wichtiger als die systematischen Unterschiede ist die von der Eimer-Fickert'schen abweichenden Anschauung Rhumblers, „dass bei den Thalamophoren in vielen oder allen Fällen das biogenetische Grundgesetz in umgekehrter Form gilt, d. h. dass bei ihnen die phylogenetisch höchste Stufe in jungen Stadien gefunden wird, während die älteren Schalen auf Ahnenformen zurücksinken“.

Ich habe im Vorstehenden erwähnt, dass sich auch Eimer bei der Wiederaufrollung von *Haplophragium* die Frage vorgelegt hat, ob es sich um eine solche Umkehr des biogenetischen Gesetzes handeln könne, oder ob wir im vorliegenden Fall eine Umkehr der Entwicklungsrichtungen, wie bei den Ammoniten, eine Rückkehr zu sehr ursprünglichen Eigenschaften vor uns haben. Eimer und Fickert treten auf Grund ihrer Untersuchungen für eine solche Umkehr der Entwicklungsrichtung (Epistrophogenesis) ein, bei welcher das biogenetische Gesetz vollkommen in Kraft bleibt, das ja die Vererbung von Eigenschaften der Vorfahren in der individuellen Entwicklung bedeutet und aus diesem Grund nicht umgekehrt werden kann.

Auch in der Erklärung der Thatsache, dass verschiedene Schalenformen einem gemeinsamen Entwicklungsziel zustreben, decken sich die Rhumbler'schen und Eimer-Fickert'schen Ansichten nicht. Rhumbler schiebt diese Erscheinung der Wirkung einer Festigkeitsauslese zu, während Eimer unabhängige Entwicklungsgleichheit, Homogenesis, als Ursache voraussetzt, die die Folge ist der Wechselbeziehungen zwischen Konstitution und äußeren Einwirkungen und auch bei Verschiedenheit beider zu gleichen Endresultaten führen kann.

In dem System, welches Häckel in seiner oben citierten Arbeit für die Foraminiferen aufgestellt hat, werden dieselben wieder in Imperforata und Perforata geschieden, eine Einteilung, die, wie wir gesehen haben, von der Eimer-Fickert'schen grundsätzlich abweicht. Die Häckel'schen Anschauungen nähern sich indessen denjenigen Eimer's darin, dass er den Einflüssen der Umgebung und der Lebensweise einen bedeutenden Anteil bei der Gestaltung der Talamophorengehäuse zuschreibt. Er streift auch die Lehre vom organischen Wachsen, indem er die meist zunehmende Größe der jüngeren Kammern der Polythalamien als die notwendige Folge des beständig an Intensität gesteigerten Wachstums erklärt.

Es würde zu weit führen, wenn ich hier noch näher auf den speciellen Teil eingehen wollte. Ich habe es im Vorstehenden soweit gethan, als es zum Verständnis der allgemeinen Ausführungen nötig war und muss es jeden einzelnen überlassen, die Richtigkeit der Schlüsse an der Hand der systematischen Aufstellungen selbst nachzuprüfen. Immerhin glaube ich, dass es schon aus dieser gedrängten Uebersicht über die Eimer-Fickert'sche Arbeit hervorgeht, wie wichtig dieser Beitrag ist für die Lehre der Entstehung der Arten auf Grund organischen Wachsens. [97]
 v. L.

Edgar Krüger, Ueber die Entwicklung der Flügel der Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Deckflügel der Käfer.

(Von der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen gekrönte Preisschrift, zugleich Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Göttingen 1898.)

Da über die Entwicklung des Käferflügels bisher noch wenig gearbeitet worden ist, so bildet die vorliegende Arbeit Krüger's eine sehr wertvolle Ergänzung zu der Entwicklungsgeschichte dieser Tiergruppe. Der Verfasser beschränkt sich indessen nicht allein auf die Untersuchung des Coleopterenflügels, er bespricht auch seine Beobachtungen an andern Insekten und unterwirft die über diesen Gegenstand vorhandene Litteratur einer eingehenden Prüfung.

Für das Gelingen der Untersuchungen war die erste Bedingung, ein Mittel zu finden, um das harte Chitin der Flügeldecken der Käfer schneidbar zu machen. Es gelang Krüger, Schnitte von 8—10 μ Dicke anzufertigen, wenn er das Tier in einer konservierenden Flüssigkeit (Zenker'sche Flüssigkeit) fixierte und dann in 3% Salpetersäure verbrachte, wodurch das Chitin erweicht wurde, ohne dass die Gewebe eine merkliche Beschädigung erfuhren. Die Objekte wurden in hartes Paraffin eingebettet, nachdem sie vorher erst 3—4 Tage in flüssigem Paraffin gelegen hatten zum Zweck, das Chitin noch mehr zu erweichen.

An solchen Schnittserien, die fast ausschließlich mit Hämatoxylin gefärbt waren und verschiedene Entwicklungsstadien der Flügel von *Tenebris molitor*, *Lema asparagi* und *Lema meridigera* darstellten, machte der Verfasser die folgenden Beobachtungen:

Die Imaginalscheiben der Flügel treten bei den genannten Formen am Ende der Larvenperiode nach der letzten Larvenhäutung vor der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Linden von Maria

Artikel/Article: [G. H. Theodor Eimer und C. Fickert, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. 773-779](#)