



FOR THE PEOPLE  
FOR EDUCATION  
FOR SCIENCE

LIBRARY  
OF  
THE AMERICAN MUSEUM  
OF  
NATURAL HISTORY









KUNGLIGA SVENSKA

2.06.2007  
7

VETENSKAPSAKADEMIENS

H A N D L I N G A R.

NY FÖLJD.

FYRTIOFJÄRDE BANDET.



UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A-B.

*No. 111189. 2000*

UPPSALA 1909  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.



## FYRTIOFJÄRDE BANDETS INNEHÅLL.

	Sid.
1. PEYRON, J., Zur Morphologie der skandinavischen Schmetterlingseier. Mit 10 Tafeln . . . . .	1—304
2. CARLGREN, O., Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. 3. Mit 3 Tafeln . . . . .	1— 44
3. HOLMGREN, N., Termitenstudien. 1. Mit 3 Tafeln . . . . .	1—215
4. LAGERBERG, T., Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von <i>Adoxa moschatellina</i> L. Mit 3 Tafeln . . . . .	1— 86
5. JENSEN, C., Musci Asiæ borealis 3. Torfmoose . . . . .	1— 18



KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 44. N:o 1.

# ZUR MORPHOLOGIE

DER

# SKANDINAVISCHEN SCHMETTERLINGSEIER

VON

**JOHN PEYRON**

MIT 10 TAFELN UND 232 TEXTFIGUREN

MITGETEILT AM 10. MÄRZ 1909 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND Y. SJÖSTEDT



UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.  
1909



**D**ie Eier der Schmetterlinge bieten durch ihren ungeheueren Formenreichtum so viel von Interesse dar, dass es als mehr als erstaunend erscheinen muss, dass sie bisher so relativ wenig die Aufmerksamkeit der Forscher am Gebiete der deskriptiven Lepidopterologie in Anspruch genommen haben. In der sehr reichhaltigen lepidopterologischen Literatur finden wir gewöhnlich ganz genaue und vollständige Beschreibungen von den ausgebildeten Insekten und ihren Raupen, während wir die Eier, wenn sie überhaupt erwähnt werden, oft sehr summarisch und gleichwie im Vorbeigehen behandelt sehen. Da ausserdem eine genauere Beurteilung ans Licht bringt, dass die kurzgefassten Erwähnungen oft nicht nur sehr unvollständig, sondern auch nicht selten ganz fehlerhaft sind, müssen wir gestehen, dass die Eier bisher ziemlich gleichgültig behandelt worden sind, obgleich es gar keine Ursache gibt, die Eier im Vergleich mit den übrigen Entwicklungsstadien der Schmetterlinge als minderwertig zu schätzen.

Es scheint mir innerhalb des Rahmens vorliegender Arbeit nicht zu liegen, die zahlreichen Fehler anzuzeigen und zu berichtigen, die besonders in der älteren Literatur bei den Beschreibungen und Abbildungen der Eier begangen sind, und die wir nachher dann und wann bis in jüngster Zeit von den nachfolgenden Verfassern kritiklos wiederholt finden. Da ich bei jeder Beschreibung dieser Arbeit auf alles hinweise, was ich von den betreffenden Arten in der mir zugänglichen Literatur angeführt gefunden habe, steht es einem jeden frei zu vergleichen und zu beurteilen. — Wir finden indessen auch in der Literatur vielmals ganz ausgezeichnete Abbildungen und Beschreibungen von Eiern. Als solche will ich besonders hervorheben z. B. die vortrefflichen histologischen Detailzeichnungen von LEUCKART (l. c. Tab. IX) und KORSCHOLT (l. c. Tab. XXXVI und XXXIX), die sehr schönen Abbildungen der grossen Werken EDWARD'S und SCUDDER'S über die Schmetterlinge von Nord-Amerika;<sup>1</sup> so auch die photographischen Abbildungen mehrerer *Tephroclystia*-Arten, die nebst eingehenden Beschreibungen von M. DRAUDT in der deutschen entomologischen Zeitschrift *Iris*, Bd XVIII, Heft 2 geliefert worden sind. Überaus wertvolle Beschreibungen einer grossen Anzahl von Arten sind auch von J. W. TUTT, T. A. CHAPMAN, W. BUCKLER, J. HELLINS, M. GILLMER und mehreren anderen Verfassern<sup>1</sup> gegeben.

---

<sup>1</sup> Siehe Literaturübersicht.

Die allgemeinen biologischen Verhältnisse der Schmetterlingseier kann ich hier vorübergehen, da sie von mehreren Verfassern z. B. von J. W. TUTT in der grossen Arbeit »A natural history of the british Lepidoptera« Vol. I, S. 6 u. folg. und in einem Aufsätze »The life history of a lepidopterous insect« (The Entomologists Record, 1894, S. 137 u. folg.), weiter von W. J. HOLLAND (l. c. S. 3), von S. H. SCUDDER (l. c. I, S. 2 und 190) u. a. ausführlich behandelt sind, und erlaube ich mir auf diese Aufsätze hinzuweisen. Die angeführten Verfasser haben auch die Grundzüge der makroskopischen und mikroskopischen Formen der Eier kürzlich erörtert. Da die Benennungen, die ich in der vorliegenden Arbeit gebraucht habe, nicht immer mit denjenigen, die in den zitierten Aufsätzen gegeben sind, übereinstimmen, und da ich mich ohne dies genötigt gesehen habe, eine teilweise ganz neue Terminologie zu verwenden, muss ich dagegen, um meine Beschreibungen verständlich zu machen, etwas näher die Morphologie und Topographie der Schmetterlingseier berühren. Und schieke ich gleich voraus, dass meine Untersuchungen ausschliesslich die äusseren Formverhältnisse, also nur »die Schale« umfassen, nicht dagegen auf die Histologie des Inneren der Eier und die Embryologie eingehen.

Um eine genaue Auffassung von den Formverschiedenheiten der Eier zu gewinnen, müssen wir uns höherer Vergrösserungsgraden bedienen, als derjenigen, die bisher, mit wenigen Ausnahmen, gebraucht worden sind. Es sind nämlich die mikroskopischen Details, die vor Allem den Eiern einen bestimmten Charakter und besondere Kennzeichen verleihen. Bei den mit besonders kräftiger Skulptur ausgestatteten Eiern kann die Lupenvergrösserung wohl vielleicht gute Bilder geben, obgleich die feineren Struktureigentümlichkeiten gewiss nicht sichtbar werden. Für die zahlreichen Arten, die mit einer seichten und wenig markierten Skulptur versehen sind, ist sie entschieden nicht hinreichend. — Doch ist es andererseits nicht vorteilhaft, allzu hohe Vergrösserungen zu benutzen, da in dem hier fraglichen Falle nicht von mikroskopischen Schnitten, sondern von plastischen Flächenpräparaten die Rede ist. — Für die Detailzeichnungen dieser Arbeit habe ich im allgemeinen die Vergrösserung  $1_{1}^{00}$  gebraucht, die ich der Forderung an deutliche und hinreichend vergrösserte Bilder am besten entsprechend gefunden habe. Zwar habe ich auch, um einzelne Details deutlicher zu machen, bisweilen höhere Vergrösserungen, resp.  $3_{1}^{00}$  und  $5_{1}^{00}$  verwendet. Hierbei macht doch die Beschaffenheit des Materials notwendig, die Zeichnung als Summe einer grossen Anzahl von Einstellungen hervorgehen lassen, was ihre Korrektheit gewissermassen zu vermindern geeignet ist. Alle Zeichnungen habe ich, wegen grösster möglichen Naturtreue, mit Hülfe eines Zeichnungsapparates nach Abbe dargestellt. —

Die Funktion der Eierschale ist eine stützende Hülle für die inneren, vitalen Teile des Eies auszumachen, und zugleich den für die Lebensprozessen dieser Teile notwendigen Gasaustausch mit der äusseren Atmosphäre zu vermitteln (vergl. LEUCKART, l. c.). Um diesen gewissermassen entgegengesetzten Zwecken — von welchen jener Festigkeit und Härte, dieser Durchlässigkeit der Schale voraussetzt — mehr effektiv Genüge tun zu können, sind die Schmetterlingseier teils mit Bildungen ausgerüstet, die die Festigkeit der sonst dünnen Schale rein mechanisch zu vermehren geeignet sind, teils mit Bildungen versehen, welche kanalförmig die Schale durchsetzen und einen

direkten Gasaustausch ermöglichen (siehe unten: Porenkanäle). Alles, was unter Anordnungen für die mechanische Konsolidierung der Eierschale einbegriffen werden kann, fasse ich unter den gemeinsamen Namen *Stützapparat* zusammen. Dieser ist bei verschiedenen Arten ganz verschiedener Natur. Im Ganzen können wir drei ungleichartige Prinzipie für das Erreichen des fraglichen Zweckes unterscheiden. Die Festigkeit der Schale wird vermehrt:

- 1) durch ein gewöhnlich mehr oder weniger zusammenhängendes System von Bildungen, an Konsistenz mächtiger als die übrige Substanz der Schale;
- 2) durch einen ausgeprägten Unterschied an Niveau zwischen einander naheliegenden Teilen der Schale;
- 3) durch eine besonders kräftige Entwicklung der Substanz der Schale im Ganzen.

Wir finden bei den Eiern der Schmetterlinge sehr oft Kombinationen zweier oder aller dieser Anordnungen.

ad 1) Diejenige Anordnung des Stützapparates, die sich durch Bildungen, an Konsistenz mächtiger als die übrige Substanz der Schale auszeichnet, fasse ich unter dem Namen *solides Stützgerüst* zusammen. Unter dem Mikroskope geben diese Formationen bei durchfallender Beleuchtung entweder ganz opake oder beiderseits scharf konturierte Bilder. Für den letzterwähnten Fall habe ich, der Kürze wegen, die Benennung *doppeltkonturierte* Balken verwendet. Bei auffallender Beleuchtung zeigen sie oft einen mehr gesättigten Farbenton, als die naheliegenden Teile. Wir finden sie entweder als ein zusammenhängendes, verästeltes System, dessen Elemente ich *solide Balken* benenne (Fig. 1, a), oder als von einander isolierte, mehr oder weniger knopfförmige Bildungen, *solide Knoten*. Oft sehen wir die beiden Arten der soliden Bildungen kombiniert, wobei die Knoten am Winkel zweier oder mehrerer Balken hervorragen (Fig. 1 b) oder bisweilen auch längs den Balken gereiht zu finden sind: *solide Winkelknoten* und *Balkenknoten*. Von den soliden Knoten, sei es dass sie isoliert oder in Zusammenhange mit dem Balkenwerke stehen, sehen wir oft je eine strich- oder keilförmige Bildung schräg herausgehen, die nach einem kurzen Verlaufe meist zugespitzt endet. Diese Ausläufer, die doch lange nicht bei allen Eierarten wahrzunehmen sind, sind die *Porenkanäle* (vergl. LEUCKART, l. c.), die als offene Kommunikationen zwischen dem Inneren des Eies und der Aussenwelt schon oben angedeutet worden sind.

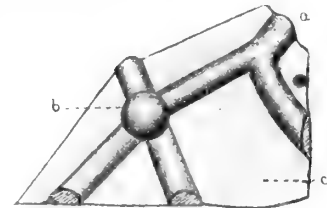


Fig. 1.  
(Schematisch.)

ad 2) Diejenige Anordnung des Stützapparates, die sich durch einen ausgeprägten Unterschied an Niveau zwischen einander naheliegenden Teilen der Schale auszeichnet, gebe ich den Namen *Flächenstützgerüst*. Unter dem Mikroskope geben die hierher gehörigen Bildungen bei durchfallender Beleuchtung gar keine oder höchstens ganz seichte Bilder, da die Konsistenz des Gerüsts analog derjenigen der naheliegenden Teile der Schale ist. Bei auffallender Beleuchtung kommt dagegen durch Schattenwirkung eine oft sehr zierliche Skulptur zum Vorschein. Die Farbe des Gerüsts weicht hier von



Fig. 2.  
(Schematisch.)

derjenigen der Umgebungen gewöhnlich nicht besonders ab. Wie bei dem soliden Stützgerüste bildet das Flächenstützgerüst oft ein verästeltes, zusammenhängendes System. Ich gebe seinen Elementen die Benennung *Flächenbalken*, die entweder einen »hautrelief« bilden, *positive Flächenbalken* (Fig. 2), oder als »basrelief« auftreten, *negative Flächenbalken* (Fig. 3). Bisweilen finden wir die Verästelungswinkel der positiven Flächenbalken durch je eine weitere, knopfförmige Niveauerhöhung oder auch durch eine grubenförmige Einsenkung verstärkt; öfter kommen doch bei den Winkeln solide Winkelknoten vor.

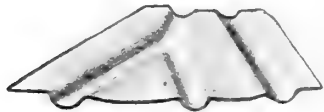


Fig. 3.  
(Schematisch.)

ad 3) Derjenigen Anordnung des Stützapparates endlich, die sich durch eine besonders kräftige Entwicklung der Substanz der Schale im Ganzen auszeichnet, habe ich den Namen *essentielles Stützgerüst* beigelegt. Die Schale ist hier im Ganzen mehr oder weniger opak, zufolge ihrer Dicke und dichter Struktur. Die durchfallende Beleuchtung gibt deshalb gar keine oder wenig deutliche Bilder der Skulptur. Die auffallende Beleuchtung zeigt die ganze Schale mehr oder weniger gesättigt gefärbt. Eine charakteristische Skulptur wird oft ganz und gar vermisst, oder sie besteht,

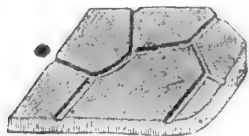


Fig. 4.  
(Schematisch.)

wenn sie da ist, gewöhnlich nur aus einem Systeme rudimentärer Balken. (Fig. 4 zeigt ein essentielles Stützgerüst mit rudimentären, negativen Flächenbalken). Es ist einleuchtend, dass ein ausgebildetes Balkenwerk hier keine hervorragende Funktion zu erfüllen hat, weshalb es auch in den Hintergrund getreten ist. Ausnahmen finden sich doch; so sehen wir bei einer Anzahl von Arten das essentielle Stützgerüst mit einem kräftig ausgebildeten Balkenwerke kombiniert (vergl. Gattung *Cerura*) was doch nicht sehr oft vorzukommen scheint.

\*

Diejenigen Teile der Schale, die von den Elementen des Balkenwerkes umgeben und eingeschlossen sind und zusammengelegt den Hauptteil der Oberfläche des Eies bilden, benenne ich die *Zwischenfelder* (Fig. 1 c). Die Form dieser Bildungen ist sehr wechselnd, da sie von der Anordnung des Stützgerüsts abhängt; noch mehr wechselt die Skulptur. Zwischen der einfachsten Form, eine glashelle, beinahe vollkommen durchsichtige Fläche, und den mit der reichsten Skulptur geschmückten Formen, liegen beinahe unendlich viele Möglichkeiten. Dass auch diese vielgestalteten Skulpturformationen in dem grossen, gemeinsamen Begriffe des Stützapparates ihren Raum haben müssen, leuchtet zufolge ihrer Natur ein. Unter dem Namen *Akzessorischer Stützapparat* habe ich auch alles zusammengefasst, was der Skulptur der Zwischenfelder zugehört. Die verschiedenen Formen desselben hier zu erwähnen, würde uns vielleicht zu weit führen; durch die nachfolgenden Beschreibungen und Zeichnungen der Eier habe ich eine grosse Zahl der ungleichartigen Bildungen angezeigt. Es sei genug hier zu nennen, dass wir auch innerhalb des akzessorischen Stützapparates solide und Flächenformationen unterscheiden können; dass auch Kombinationen zwischen diesen beiden Formen oft zu finden sind. — Indessen muss ich eine bei den Zwischenfeldern besonders oft vorkommende Eigentümlichkeit kurz berühren, da



diese im nächsten Zusammenhange mit den Funktionen des Stützapparates stehen. Wir finden nämlich sehr oft die Zwischenfelder im ganzen sphäroidal ausgebuchtet, wobei bald konkave, bald konvexe Biegungen der Fläche vorkommen. Dass die Summe aller dieser Ausbuchtungen zu der Befestigung der Schale gegen äussere Beschädigungen in hohem Grade beitragen muss, leuchtet ohne weiteres ein. Da, zum Beispiel, ein positives Flächenbalkenwerk konkav vertiefte Zwischenfelder umfasst, wird der Unterschied an Niveau durch die Vertiefung der Zwischenfelder noch beträchtlicher, und dadurch auch die Widerstandsfähigkeit der Fläche vergrössert. Gewiss ist es auch kein Zufall, dass die am tiefsten ausgebuchteten Zwischenfelder oft eine besonders einfache Skulptur zeigen, während wir bei den planen oder seicht ausgebuchteten so oft kräftig entwickelte, akzessorische Stützordnungen finden.

Es ist der Stützapparat in seinen allen, so vielgestalteten Formen, der die Skulptur des Eies konstituiert. Es sind aber auch die verschiedenen regionären Eigentümlichkeiten des Stützapparates, die uns die Möglichkeit geben, uns an der Fläche des Eies zu orientieren. Ich gehe daher zu einer genaueren Untersuchung der Topographie der Oberfläche über, wobei ich auch einige charakteristische Züge der Anordnung des Stützapparates innerhalb der verschiedenen Regionen berühren will.

Die *Mikropyle*, der »Befruchtungspor« des Eies, ist der funktionell wichtigste Teil der Schale. Auch topographisch kann sie als der Mittelpunkt der Schale betrachtet werden, gegen welchen die Elemente des Stützapparates mehr oder weniger typisch radiär konvergieren. Über die Bildung und histologische Struktur der Mikropyle haben LEUCKART, KORSCHOLT und nach ihnen DRAUDT eingehende Untersuchungen mitgeteilt, und verweise ich auf die oben schon mehrmals zitierten Arbeiten dieser Forscher. Die Mikropyle »besteht aus einer wechselnden Anzahl von Kanälen (meist aus 4—6), die aus einer gemeinschaftlichen Centralgrube des vorderen Poles hervorkommen und in radiärem Verlaufe die Eihäute durchsetzen«. (LEUCKART, l. c. Seite 166.) Die Fig. 5, a und b gibt eine schematische Darstellung der Anordnung der Zentralgrube und der Mikropylkanäle an. Sowohl die Zentralgrube als die Mikropylkanäle sind bei einer grossen Zahl von Arten leicht und deutlich wahrnehmbar, auch bei der relativ niedrigen Vergrösserung, die ich benutzt habe. Bei vielen anderen Arten entziehen sich besonders die letzteren der Beobachtung. Überhaupt können die Mikropylkanäle als der am meisten variierende Teil der Schale betrachtet werden. Bei verschiedenen Exemplaren derselben Eierart sieht man sie bald ganz deutlich markiert, bald nur diffus und undeutlich hervortreten, bald kommen sie gar nicht zum Vorschein. — Der Mikropylapparat ist durch die Anordnung des Balkenwerkes besonders wohl geschützt, indem die ihm am nächsten gelegenen Balken gegen ihn konvergieren (vergl. unten: Mikropylstern), so dass sie in seiner unmittelbaren Nähe beinahe zusammenstossen und ohne dies oft einen rings um die Zentralgrube gelegenen *Stützring* (Fig. 5 c) tragen. Die Zentralgrube samt dem ganzen Mikropylapparate liegt nicht selten unter dem Niveau der umgebenden Teile versenkt.

Derjenige Teil des Stützapparates, der als besondere Stütze für die Mikropyle funktioniert, ist von mehreren Verfassern *Mikropylstern* (auch Mikropylrosette) benannt (Fig. 5). Wie der Name angibt, bestellt diese Bildung aus einer sternförmigen

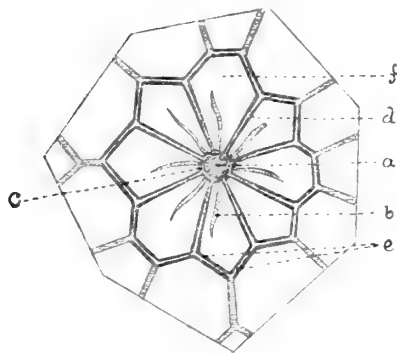


Fig. 5.  
(Schematisch.)

- a. Zentralgrube.
- b. Mikropylkanäle.
- c. Stützring.
- d. Strahlen.
- e. Zwischenbalken.
- f. Zwischenfelder des Mikropylsternes.

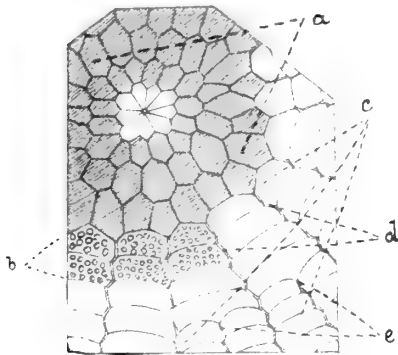


Fig. 6.  
(Schematisch.)

- a. Mikropylfeld.
- b. Übergangszone (nur links angegeben).
- c. Seiten.
- d. Vollständige Interpolarbalken.
- e. Unvollständige Interpolarbalken.

Anordnung des Balkenwerkes, nebst den von den Elementen desselben umfassten Zwischenfeldern. Die gegen die Zentralgrube direkt konvergierenden Balken benenne ich die *Strahlen* (Fig. 5 d) des Mikropylsternes, diejenigen Balken, die die Strahlen verbinden und distal<sup>1</sup> die *Zwischenfelder* (Fig. 5 f) des Mikropylsternes abgrenzen, seine *Zwischenbalken* (Fig. 5 e). Der Mikropylstern scheint eine konstant vorkommende Bildung aller Eier der Gross-Schmetterlinge zu sein.

Distal von dem Mikropylstern und diesen zonartig umgebend breitet sich das *Mikropylfeld* (Fig. 6 a) aus, innerhalb welches nicht nur die Anordnung und Beschaffenheit des Balkenwerkes, sondern auch die Form und Skulptur der Zwischenfelder von den umgebenden Teilen gewöhnlich mehr oder weniger abweichen. Dadurch erhält das Mikropylfeld oft eine sehr deutliche und natürliche, periphere Begrenzung; andernfalls fliesst es aber zuweilen ohne besondere Grenze mit den distal gelegenen Teilen zusammen. Das Balkenwerk ist, wenn überhaupt vorhanden, gewöhnlich netzförmig, eine Anordnung, die doch für das Mikropylfeld durchaus nicht charakteristisch, sondern innerhalb verschiedener Regionen der Schalenfläche zu finden ist. Die Bezeichnung *netzförmig* verwende ich für eine Anordnung des Balkenwerkes der Art, dass keine bestimmte Hauptrichtung seiner Elemente durch längere Strecken einer Zone verfolgt werden kann.

Die Mikropyle, den Mikropylstern und das Mikropylfeld fasse ich topographisch unter dem gemeinsamen Namen der *Pol* des Eies zusammen. Der *Gegenpol* wird

von der diametral entgegengesetzten Ende des Eies gebildet.

Distal von dem Mikropylfelde folgen die Seiten des Eies. Zwischen ihnen und dem Mikropylfelde finden wir doch nicht selten eine *Übergangszone* eingeschaltet (Fig. 6 b, nur links angegeben), welche strukturell bald dem Mikropylfelde, bald den Seiten mehr ähnlich sieht, bald von beiden ganz verschieden ist. Die *Seiten* (Fig. 6 c) erfüllen den ganzen Raum zwischen Pol, resp. Übergangszone und Gegenpol. Bei Eiern des »stehenden Typus« (J. W. TUTT u. a.) finden wir hier oft eine charakteristische Anordnung des Balkenwerkes, indem wir es als bestimmte, unter einander praktisch gesehen und im grossen und ganzen parallele Hauptzüge verfolgen können, die den Pol mit dem Gegenpole verbinden und unter sich durch gewöhnlich schwächere *Querbalken* vereinigt sind. Diese Hauptzüge (= Leisten, Längsrippen mehrerer Verfasser)

Distal» und »proximal» beziehen sich auf die Mikropyle als Mittelpunkt.

nenne ich *Interpolarbalken*; *vollständige* wenn sie mit ihrem proximalen Endpunkte die Peripherie des Mikropylfeldes oder der Übergangzone erreichen oder überschreiten (Fig. 6 d); *unvollständige* wenn sie mit ihrem proximalen Ende die Peripherie des Mikropylfeldes nicht erreichen (Fig. 6 e). Die Interpolarbalken sind entweder solid, oder sie sind positive Flächenbalken. Sehr oft kommen diese beiden Formen kombiniert vor. Der positive Flächenbalken trägt dann in seinem ganzen Verlaufe einen soliden Balken auf seiner höchsten Wölbung gelagert (Fig. 7). Solche *kombinierte Balken* finden wir nicht nur innerhalb der Seitenregion, sondern auch oft bei dem Mikropylfelde. Die Interpolarbalken fassen gewöhnlich zwischen sich rinnenförmige Vertiefungen, die *Interpolarfurchen*, welche auch vollständig oder unvollständig sein können, nach denselben Gründen, die oben angeführt sind. — Bei Eiern des »liegenden Typus« (J. W. TUTT u. a.) finden wir gewöhnlich die oben berührte Anordnung des Balkenwerkes nicht: dieses ist hier, wenn überhaupt vorhanden, im allgemeinen netzförmig. Die Eier dieses Typus sind oft mehr oder weniger stark abgeplattet, von ovoider oder Mandelform. Bei ihnen müssen wir bisweilen topographisch die breiten Seiten von den schmalen trennen, da die Skulptur der letzteren oft von derjenigen der vorigen wesentlich abweicht. Diese schmalen Seiten sind immer viel beträchtlicher gewölbt, als die breiten, die mehr plan, sehr oft sogar eingesenkt sind. Da sie die periphere Begrenzung des von oben gesehenen, liegenden Eies konstituieren, nenne ich sie, obgleich sie natürlicherweise Flächenform besitzen, wegen grösserer Kürze der Beschreibungen, die *Ränder* des Eies.



Fig. 7.  
(Schematisch.)

Bei der Besprechung der Topographie des Eies steht uns jetzt nur die *Haftfläche* zurück, diejenige Partie der Schale, durch welche das Ei an seiner Unterlage befestigt ist. Sie stellt gewöhnlich eine Fläche ohne besondere Skulptur dar, oder ahmt sie die Skulptur der Seiten gleichwie in rudimentärer Form nach. Bei den Eiern des stehenden Typus fällt die Haftfläche mit dem Gegenpole zusammen, bei denjenigen des liegenden gewöhnlich mit einer der Seiten. Nicht alle Eier besitzen eine deutliche Haftfläche; diejenigen, die lose abgelegt werden, entbehren sie gewöhnlich. Doch kommen auch Arten vor, die lose abgelegt werden, und doch eine markierte Haftfläche besitzen, die indessen nicht in Anspruch genommen wird (z. B. *Charæas*, *Epineuronia* u. A.). Die Haftfläche ist oft, abgesehen von ihrem Mangel an Skulptur, sehr viel dünner als die umgebenden Teile der Schale. Hier dient offenbar die feste Unterlage als Ersatzmittel für den Stützapparat.

Wenn wir zuletzt die *Totalform* der Eier in Betracht nehmen, so finden wir unter den verschiedenen Arten eine grosse Menge von Verschiedenheiten. Mehrere Verfasser haben die Eierform mit der Form anderer Gegenstände zu vergleichen versucht. Sie sprechen also z. B. von Eiern, die flaschenförmig, bienenkorbähnlich, turbanähnlich u. s. w. sind. Davon ist ja nichts anders als gut zu sagen. Doch treffen wir nicht selten Eier an, deren Form mit anderen bekannten Gegenständen schwerlich direkt zu vergleichen ist. Wie sollen wir z. B. die Eierform bei *Pararge mæra* (Fig. 36), bei *Coenonympha pamphilus* (Fig. 40), bei *Chrysophanus amphidamas* (Fig. 42) mit einem begreiflichen Namen benennen? In meinen Beschreibungen

habe ich auf solche Vergleichen überhaupt verzichtet. Als Ersatz habe ich der Beschreibung einer jeden Art eine schematische Textfigur beigelegt, die sowohl die Totalform des betreffenden Eies, als auch seine relative Grösse direkt angibt. Die Kontur der oberen Figur stellt den Umkreis eines Planes dar, welcher durch die Mikropyle und den Mittelpunkt des Gegenpols gezogen ist. Bei Eiern von mehr oder weniger abgeplatteter Form habe ich gewöhnlich zwei Sektionen hergestellt, von welchen die eine den Umkreis von der Seite, die andere von dem Rande gesehen zeigt. In diesen Figuren sind auch die Hauptzüge der Schalenskulptur oft schematisch eingezeichnet. Die untere, schraffierte Figur bezeichnet einen Plan, gegen den erstgenannten rechtwinkelig, bei symmetrisch gebauten Eiern durch den grössten Umkreis, bei asymmetrisch gebauten etwa bei der Mitte der Seiten gezogen. Aus der Zusammenstellung dieser zwei Planfiguren geht die Totalform direkt hervor. Die genannten Textfiguren sind unter der Vergrösserung  $2_1^0$  gezeichnet, und sind also gegenseitig direkt vergleichbar. Nur bei sehr grossen Eiern von einfacher Skulptur (z. B. Sphingidæ, Notodontidæ, Lasiocampidæ u. A.) habe ich die Vergrösserung  $1_1^0$  verwendet, was immer bei den betreffenden Figuren annotiert zu finden ist.

Über die histologische Genese des Balkenwerkes und die übrigen morphologischen Eigentümlichkeiten der Schale, die unter den gemeinsamen Begriff die Skulptur (Struktur oder Textur) derselben zusammengeführt werden können, sind von LEUCKART, KORSCHIELT u. A. eingehende Untersuchungen ausgeführt, deren Resultate in den oben zitierten Arbeiten dieser Forscher hervorgelegt sind.<sup>1</sup> Weder bei ihnen noch bei anderen Verfassern habe ich doch bestimmt ausgesprochene Ansichten von dem Zwecke dieser Skulptur gefunden; denn die von LEUCKART (l. c. Seite 98—99) gleichwie im Vorbeigehen aufgeworfene Meinung, »dass diese eigenthümlichen Texturverhältnisse ihrer nächsten Bedeutung nach auf den Verkehr mit der äusseren Atmosphäre Bezug haben«, scheint mir so lose begründet, dass ich sie nicht, wenigstens in der von ihm gegebenen, generellen Form, beistimmen kann. Dass »die Gänge und Kanäle, die das Chorion bis zu einer bestimmten Tiefe durchsetzen« in diesem Bezuge wirksam sind, kann ja durchaus nicht geleugnet werden; wie aber die »Gruben und Rinnen« und noch mehr die »Aufsätze, Höcker, Leisten u. s. w.«, die von ihm in diesem Zusammenhange angegeben werden, für den Zweck des Gasaustausches direkt wirksam werden können, ist doch schwer zu verstehen. Ich habe oben gezeigt, dass die Gruben und Rinnen nur aus Niveauverschiedenheiten von derselben Struktur wie derjenigen der umgebenden Fläche, unter welcher sie versenkt liegen, gebildet werden. Ist z. B. eine gruben- oder rinnenförmige Vertiefung einer Glasscheibe, mit derselben Boden- und Wanddicke, wie derjenigen der übrigen Teile der Scheibe, für Gase mehr durchdringlich als diese? Und noch mehr: können »die Aufsätze, Höcker, Leisten u. s. w.«, also Bildungen, die an Dicke und Struktur mächtiger sind, als die umgebenden Flächen der Schale, den Gasaustausch erleichtern? — Untersuchen wir die

<sup>1</sup> Vergl. auch H. MEYER: »Entwicklung der Eier«; Zeitschr. für wiss. Zoologie B. I, S. 190. — Leipzig 1849.

Verhältnisse ein wenig näher, so finden wir nicht selten am Boden einer Grube oder an der Wölbung eines Höckers die äussere Mündung eines Porenkanals, die also durch die Grube unter dem Niveau der umgebenden Schale versenkt oder durch den soliden Höcker konsolidiert ist. In dieser Hinsicht können die fraglichen Skulpturformen zwar einen, doch nur indirekten Bezug auf den Verkehr mit der äusseren Atmosphäre haben. Ihre Funktion als konsolidierende und stützende Elemente tritt doch hier augenscheinlich unmittelbar in den Vordergrund. — Da ich schon a priori denjenigen Ansicht ausgesprochen, und in meinen Besprechungen der Morphologie und Topographie der Eier weiter fortgeführt habe, dass die Skulptur der Schale als ein komplizierter *Stützapparat* aufzufassen ist, will ich zuletzt im Kürzen noch einige Gründe für diese Auffassung berühren.

Bei allen Eiern der Schmetterlinge, seien sie auch noch so einfach gebaut, und mangelt ihnen übrigens an jeder Skulptur, finden wir doch rings um die Mikropyle Bildungen derjenigen Art, die ich oben unter der Benennung Balkenwerk eingetragene habe. Da, wie schon oben erörtert, die Mikropyle der funktionell wichtigste Teil der Schale ist, liegt es besonders nahe anzunehmen, dass gerade sie, mehr als alle anderen Teile, einen Stützapparat nötig hat. Und dass das Balkenwerk der Umgebungen der Mikropyle als solcher zu funktionieren besonders wohl geeignet ist, leuchtet schon zufolge seiner Anordnung ein (vergl. oben: Mikropylstern). Das Balkenwerk bildet hier so zu sagen das Gerippe eines Kuppelgewölbes, in dessen Mitte der Mikropylapparat, bildlich geredet, aufgehängt ist. Es ist auch bezeichnend genug, dass bei Eiern mit sonst schwacher Skulptur das Balkenwerk rings um die Mikropyle beinahe ausnahmslos am kräftigsten entwickelt ist, um je nachdem es sich von dieser entfernt, an Stärke zu verlieren und oft ganz und gar verwischt zu werden. — Betrachten wir weiter die Eier, deren Seiten durch die Anordnung, die ich als essentielles Stützgerüst bezeichnet habe, konsolidiert sind, finden wir sehr oft (vergl. z. B. *Lasiocampidæ*) in den Umgebungen der Mikropyle dünnere Teile der Schale, gewiss zur Erleichterung der Arbeit der ausschlüpfenden Raupe geeignet. Das essentielle Stützgerüst entbehrt gewöhnlich, wie oben angeführt ist, ein ausgebildetes Balkenwerk; die genannten, dünneren Teile der Mikropylgegend besitzen dagegen immer ein solches, dieser oder jener Form. Man könnte dieses Verhalten mit der Anordnung eines auf soliden Wänden ruhenden Glasdaches vergleichen. Wäre ein solches Dach nur aus Glas zusammengesetzt, wäre seine Festigkeit nicht sehr bedeutend. Durch die stützende Eisenkonstruktion erhält es seine Solidität. So auch hier. Die Schalensubstanz an sich muss in diesen Teilen von dünner Konsistenz sein; sie wird aber durch das sie tragende Balkenwerk verstärkt. Dieselbe Anschauung kann leicht an alle Teile einer Schale mit dünnen Wandungen und ausgebildetem Balkenwerke hinübergeführt werden. — Dass die Bildungen, die ich unter dem Namen Flächenbalkenwerk zusammengefasst habe, auch eine direkt stützende Wirkung ausüben, braucht eigentlich keine weitere Erörterung. Betreffend ihre Konstruktion habe ich nur nötig an die □-Balken des Bauwesens, wie auch an die jetzt, wegen ihrer grossen Widerstandsfähigkeit, oft verwendeten »Wellenplatten« zu erinnern. — Die stützende Funk-

tion des essentiellen Stützgerüsts geht aus der direkt in die Augen fallenden Härte und Widerstandsfähigkeit gegen Druck, die es der Schale verleiht, ungesucht hervor.

Das Material vorliegender Arbeit stammt zum Teil aus meinen eigenen Einsammlungen, die ich seit mehreren Jahren betreibe, zum Teil aus Beiträgen, die mir von anderen Sammlern gütigst zugesandt worden sind. Ich ergreife hier die Gelegenheit Herrn Dr. phil. HARRY FEDERLEY zu Helsingfors, Finnland, und Herrn JOHAN RUDOLPHI zu Delsbo, Schweden, meinen besten Dank zu bringen für ihre überaus wertvollen Versendungen, die mein Untersuchungsmaterial so wesentlich vermehrt haben. Auch von Anderen, deren Namen bei den resp. Beschreibungen zu wiederfinden sind, habe ich einzelne Arten dankbar empfangen. Dass mein Material dennoch so überaus lückenhaft ist, beruht nicht nur auf die grossen Schwierigkeiten, die mit dem Anschaffen eines Materials hier fraglicher Art verknüpft sind, sondern auch auf Mangel an Zeit zufolge anderer Beschäftigungen, die mir um die vorliegende Arbeit zu verfolgen nur Nebenstunden gestattet haben, wodurch ihre Mangelhaftigkeiten gewissermassen zu erklären sind. Ohnedies habe ich prinzipiell nichts hervorbringen wollen, was ich nicht selbst gesehen habe. Sämtliche hier vorliegenden Untersuchungen stammen also, wo anderes nicht ausdrücklich angegeben ist, aus eigenen Beobachtungen des in meinem Besitze befindlichen Materials.

Um dieses Material für mikroskopische Untersuchung geeignet zu machen, habe ich eine sehr einfache Methode verwendet. Alle Untersuchungen sind an leeren Schalen ausgeführt. Um diese rein zu erhalten, was bei unreifen Eiern kaum zu erreichen ist, habe ich in einigen Fällen die Raupen herauskriechen lassen; dies bei Eiern, deren Schalen erfahrungsgemäss von den Raupen bei ihrem Entschlüpfen gewissermassen geschont werden. Andernfalls habe ich den Zeitpunkt der vollen Reife des Embryo erwartet, welcher sich durch eine dunkle Verfärbung des ganzen Eies kundgibt, danach das Ei getötet, ehe seine Schale von der Raupe durchlöchert worden ist, und schliesslich dasselbe durch mässige Hitze getrocknet, wobei der getötete Embryo nach seiner Zusammenziehung die Schale vollständig frei und rein nach sich lässt. Nach einigen Schnitten mit scharfem Messer ist das Präparat zum Untersuchen fertig.

Es wäre gewiss sehr verlockend, ehe ich zu den Beschreibungen der einzelnen Eier übergehe, die oft erörterte Frage von der systematischen Bedeutung der Eierformen ein wenig eingehender zu behandeln (vergl. z. B. F. BUCHANAN WHITE, Ent. Monthly Magazine, Vol. VII, S. 230; und TH. GOOSENS, Ann. de la Société Entomol. de France 1881, S. 236). Dazu würden doch der Überblick eines sehr viel grösseren Materials, als das meinige, und die Vergleichung einer grösseren Anzahl von Arten erforderlich, wenn auch besondere Erscheinungen, wie z. B. die zwei ganz verschiedenen Eiertypen der Gattung *Acidalia*, die vielen charakteristischen Formtypen der grossen Sammelgattung *Larentia* und die ausgeprägt ungleichartigen Typen der

Gruppe Hypenidæ die Aufmerksamkeit auf sich unmittelbar richten und gleichwie zu Diskussion einladen. So viel ziehe ich doch unbedingt aus den vorliegenden Untersuchungen, dass ich hervorheben kann, wie

- 1) jede Art der Schmetterlingseier ihre bestimmten Kennzeichen besitzt, die, wenn auch in den feinsten Details variierend und bei verschiedenen Stücken verschieden kräftig entwickelt, doch hinreichend charakteristisch sind, um die betreffende Art von allen anderen Arten zu unterscheiden; und wie
- 2) innerhalb der bisher als einheitliche Gruppen aufgestellten Familien und Gattungen wir oft eine nahe Verwandtschaft zwischen den Eierformen finden, ebenso oft aber so grosse Verschiedenheiten, dass die Zusammengehörigkeit der betreffenden Formen in einer gemeinsamen Gruppe in Zweifel gezogen werden könnte.

Ich lasse es also vorläufig dahin gestellt sein, ob aus den Formverschiedenheiten der Eier bestimmte Schlussfolgen betreffend die systematische Zusammengehörigkeit der morphologisch verwandten Eierformen gezogen werden können. Wenn ich durch meine Untersuchungen das Interesse für weitere Forschungen an dem grossen, noch so wenig bekannten Gebiete der Morphologie der Schmetterlingseier ein wenig lebendiger gemacht habe, halte ich sie für nicht umsonst ausgeführt.

### **Parnassius apollo, L. Taf. 1, Fig. 1.**

*Literatur:* GOUSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 30. — HOFMANN: l. c. S. 2. — LEUCKART: l. c. S. 188; Taf. 9, Fig. 17. — RÜHL: l. c. I, S. 93. — VERITY: l. c. S. 45. — WARNECKE: l. c. Jahrg. 21, S. 68.

Die frisch abgelegten Eier sind porzellanweiss und tragen im Zentrum des Pols einen kleinen, dunkelbraunen Punkt. Sie werden nachher hell grüngelblich weiss; der Punkt im Pole wird schwarzbraun. Sie ändern gegen die volle Reife des Embryo ihre Farbe kaum sichtbar ab. — Die Eier werden einzeln auf die Blätter von *Sedum Telephium* abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 8. — Poldurchmesser: 0,9 mm; grösster Querdurchmesser: 1,7 mm.

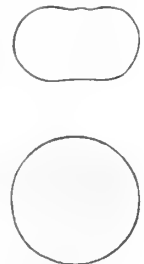


Fig. 8. 1'.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 1 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle zeigt eine deutlich markierte, bei durchf. Bel. ziemlich hell durchscheinende Zentralgrube, ohne deutlichen Stützring. Die Mikropylkanäle sind sehr schwach entwickelt, nur bei gewissen Einstellungen undeutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist im allgemeinen kräftig entwickelt, dann und wann doch etwas verwischt. Die geradlinigen Strahlen, 7—8 an der Zahl, sind negative Flächenbalken und stechen gegen die Zwischenfelder durch ihre hellere Durchsichtigkeit deutlich ab. Sie entbehren übrigens eine deutliche Skulptur. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen in jeder Hinsicht überein und stossen unter stumpfen Winkeln zusammen. Die Zwischenfelder sind an Grösse und Form ziemlich regelmässig, 4—5-seitig, bei durchf. Bel. ziemlich durchscheinend, dicht

feinpunktiert. Ihre Flächen sind im grossen und ganzen plan; bei der Mitte findet sich doch oft eine seichte, etwas unregelmässige Querfurche oder Grube, die sich durch eine dunklere Punktierung kundgibt. Die Ränder zeigen dieselbe Punktierung, von der peripheren Biegung gegen die negativen Flächenbalken abhängig. Auch in der Umgebung der Zentralgrube kommt eine ähnliche, schattenförmige Punktierung zum Vorschein. Bei auff. Bel. zeigen die Zwischenfelder einen dunklen Farbenton, und die Querfurche tritt durch Schattenwirkung deutlicher hervor. — Das Mikropylfeld ist aus zwei wesentlich verschiedenen Teilen zusammengesetzt. Ringsum den Mikropylstern liegt eine, nur von einer einfachen Reihe von 5—7-seitigen Zwischenfeldern zusammengesetzte Zone, deren Charakter demjenigen des Mikropylsternes beinahe vollkommen gleich ist. Die umgebenden Balken stimmen auch vollkommen mit denen des Mikropylsternes überein. Diese Reihe ist von den übrigen Teilen des Mikropylfeldes sehr scharf begrenzt, und bildet zusammen mit dem Mikropylstern den oben angedeuteten, dunkelbraunen »Punkt« des Polzentrum, der ohnedies über dem Niveau des übrigen Mikropylfeldes ein wenig erhöht liegt. — Der übrige, weit-aus grösste Teil des Mikropylfeldes besitzt ein typisch essentielles Stützgerüst. Die Zwischenfelder sind ohne besondere Ordnung in mehreren Schichten ausser einander hingelegt, 5—7-seitig, mit geraden Rändern, oder zuweilen etwas unregelmässig geformt. Ihre Fläche ist konvex und zeigt in der Mitte oft eine seichte Grube. Die Schalensubstanz ist hier vollkommen undurchsichtig, von beträchtlicher Dicke; die negativen Flächenbalken sind zu dünnen Grenzfurchen der Zwischenfelder reduziert. — Der ganze Pol ist seicht grubenförmig versenkt. Die Peripherie dieser Versenkung bildet die übrigens hinsichtlich der Struktur nicht besonders scharf markierte Begrenzung gegen

*Die Seiten.* (Fig. 1 b, auff. Bel.) — Die Struktur ist hier überall ziemlich gleichartig. Der Stützapparat besteht aus einem typischen, essentiellen Gerüste, mächtig entwickelt und der Schale eine beträchtliche Festigkeit verleihend. Die Schalensubstanz ist auch bei durchf. Bel. vollkommen undurchsichtig. Die Zwischenfelder, in der Nähe des Mikropylfeldes an Grösse und Form ein wenig unregelmässig, werden in der Gegend der grössten Peripherie des Eies mehr gleichförmig, 5—7-seitig mit geraden Rändern; an Grösse übertreffen sie hier die Zwischenfelder des Mikropylfeldes durchschnittlich um das doppelte oder dreifache. Sie sind stark konvex und heben sich warzenförmig zwischen den sehr reduzierten, netzförmig angeordneten, negativen Flächenbalken. Ihre Fläche ist eben, ohne Skulptur, ein wenig glänzend und porzellanähnlich, von gelblicher Farbe. — Die berührten Strukturverhältnisse behalten sich unverändert bis an den Gegenpol bei, um hier ganz plötzlich bei der Grenze der strukturlosen, ein wenig konkavierten Haftfläche aufzuhören.

*Material:* Eier, vom. Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.



**Pieris brassicæ L. — Taf. 1, Fig. 2.**

*Literatur.* DAHLBOM: l. c. S. 156. — ESPER: Taf. 24, Fig. 1. — HÉLLINS (1): l. c. Vol. I, S. 150. — HOFMANN: l. c. S. 3. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 4, Fig. 7. — LEUCKART: l. c. S. 193. — MEISSNER: l. c. S. 281. — NEWMAN (2): l. c. S. 166. — RÜHL: l. c. I, S. 120 u. 711. — SEPP: l. c. I, 2, S. 10; Taf. 2, Fig. 1, 2. — TASCHENBERG: l. c. S. 9. — TONGE: l. c. S. 2, 66. — TUTT (4): l. c. S. 230. — VERITY: l. c. S. 162.

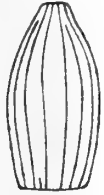


Fig. 9.

Die Eier sind, frisch abgelegt, von weisslichgelber Farbe, nach einigen Tagen schwefelgelb, gegen die volle Reife des Embryo graulich. Sie werden in grösseren oder kleineren Gruppen an die untere Seite der Blätter der Futterpflanze (*Brassica*) abgesetzt; innerhalb dieser Gruppen stehen sie durch deutliche Zwischenräumen von einander getrennt, gewöhnlich aber distinkt reihenweise geordnet. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 9. Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich versenkt, beinahe glashell durchscheinend, von einem sehr feinen, opaken Stützringe umgeben. Mikropylkanäle nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern gewöhnlich mit 4 Strahlen, die sehr kurz sind und zugespitzt am Stützringe enden. Sie sind hier opak; distal verbreiten sie sich ein wenig und sind jetzt doppeltkonturiert mit heller, durchscheinender Mitte. Die Zwischenbalken stimmen mit den distalen Teilen der Strahlen an Breite und Konsistenz überein; sie sind 2 oder 3 an der Zahl zwischen jedem Paare der Strahlen, und stossen unter stumpfen, ziemlich abgerundeten Winkeln zusammen. Die Zwischenfelder sind 4–6-seitig, etwas unregelmässig, mit ein wenig gekrümmten Rändern und abgerundeten Winkeln, unter sich beinahe gleich gross. Sie sind bei durchf. Bel. hell durchscheinend, nur feinpunktiert, sonst ohne besondere Struktur. — Das Mikropylfeld ist, von oben gesehen, in der Peripherie sternförmig gezackt, zufolge der Anordnung des Gerüsts der Seiten. Die am meisten proximal gelegenen Zwischenfelder haben etwa dieselbe Form und Anordnung wie die des Mikropylsternes. Mehr distal werden sie etwa um das doppelte verlängert und oft unregelmässig, da sie hier den Übergang zu der parallelogrammatischen Form der Seiten vermitteln. Alle Zwischenfelder erscheinen bei durchf. Bel. hell durchsichtig, feinkörnig. Die Balken sind überall von gleicher Breite, in der Mitte hell durchscheinend, an den Rändern opak. Bei auff. Bel. sind die Zwischenfelder dunkel grauschwarz, die Balken gesättigt gelb. — Der Pol als Ganzes ist plan oder nur sehr leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 2 a, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus ziemlich kräftig gestalteten, soliden Interpolarbalken zusammengesetzt, untereinander durch kurze Querbalken verbunden. Die Interpolarbalken sind gewöhnlich 16 an der Zahl; davon 11–12 vollständig. Proximal dicker, auch ein wenig rau und wellig, werden sie mehr distal beträchtlich dünner, beinahe geradlinig. Nahe dem Gegenpole (Haft-

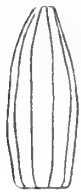
fläche) verlieren sie an Stärke; hier ist oft, hie und da, ein ganz kurzer, akzessorischer Balken eingeschaltet. Die Interpolarbalken fassen zwischen sich ziemlich tiefe, am Boden abgerundete Interpolarfurchen, proximal beinahe halbzyklindrisch, distal mehr abgeflacht. — Die Querbalken sind in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit, und stehen unter sich im grossen und ganzen parallel; sie gehen aus den Interpolarbalken rechtwinkelig aus. Nicht so mächtig, als diese, sind sie auch mehr durchscheinend; die Ränder sind oft leicht wellig. Die Querbalken sind in einer vollständigen Interpolarfurchen etwa 35—37 an der Zahl; die dem Gegenpole am nächsten gelegenen sind nahezu verwischt. — Die Zwischenfelder haben die Form eines beinahe regelmässigen Parallelogrammes. Ausnahmen finden sich nur bei den proximalen Enden der unvollständigen (und akzessorischen) Interpolarbalken, da hier die Anordnung des Stützgerüsts einige Unregelmässigkeiten verursacht, indem den Interpolarbalken bei ihren proximalen Enden je zwei Querbalken begegnen, die unter stumpfem Winkel zusammenstossen. Dadurch wird dem von ihnen umfassten Zwischenfelde ein gegen die Eierbasis gerichteter Winkel verlieht, und somit dieses mehr oder weniger unregelmässig 5-seitig (vergl. Fig. 2 a). Alle Zwischenfelder sind bei durchf. Bel. ziemlich stark durchscheinend und zeigen bei genauer Einstellung eine sehr zarte Striierung, rechtwinklig gegen die Querbalken verlaufend.

Die leere Eierschale ist bei auff. Bel. schwach gelblich, mit ein wenig mehr gesättigt gelben Balken, bei durchf. Bel. beinahe farblos.

Material: Freilandseier, vom Verf. im August 1893 und im Juli 1902 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### *Pieris rapæ* L. — Taf. 1, Fig. 3.

*Literatur.* FRENCH: l. c. S. 115. — HELINS (1): l. c. I. S. 153. — HOFMANN: l. c. S. 3. — RÜHL: l. c. I. S. 123 u. 712. — SCUDDER: l. c. II, S. 1208, Taf. 65. — SEPP: l. c. I, 2, S. 18; Taf. 4, Fig. 1, 2. — TASCHENBERG: l. c. S. 11. — TUTT (4): l. c. S. 233. — VERITY: l. c. S. 154.



Die frisch abgelegten Eier sind beinahe rein weiss; sie bekommen nach etwa zwei Tagen eine leicht gelblichweisse Farbe und sind bei vollendeter Bildung des Embryo schmutziggelb, mit einem gelbgrauen Flecke an dem Pole (durchscheinender Kopf des Embryo). — Sie werden einzeln oder in kleinen Gruppen von etwa 2 bis 5 ohne konstante Ordnung abgesetzt. — Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 10. Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.



Fig. 10.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) verhält sich in wesentlichen Teilen wie bei *P. brassicæ*; doch sind die Skulpturverhältnisse oft mehr regellos.

Die Mikropyle zeigt eine flache, hell durchsichtige Zentralgrube, von einem zarten, opaken Stützringe umgeben. Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der

Mikropylstern besitzt gewöhnlich 5 proximal zugespitzte Strahlen, gegen den Stützring opak, distal etwas verbreitert, doppeltkonturiert, in der Mitte durchscheinend. Die Zwischenbalken sind hell durchscheinend, mit feinen, opaken Rändern. Die Zwischenfelder sind sowohl an Grösse als Form etwas unregelmässig, mehr oder weniger abgerundet, ohne markierte Winkel. Sie sind bei durchf. Bel. beinahe glashell, ohne Skulptur. — Das Mikropylfeld zeigt in der Umgebung des Mikropylsternes etwas unregelmässige, 5–6-seitige Zwischenfelder, mit ziemlich geraden Rändern. Peripher werden sie langgestreckt, um das zwei- bis dreifache grösser, gewöhnlich 6-seitig. Alle Zwischenfelder bei durchf. Bel. glashell durchscheinend ohne Skulptur, vollkommen plan. Die positiven Balken sind überall von gleicher Breite und Mächtigkeit, in der Mitte durchscheinend, an den Rändern opak. — Der Pol als Ganzes ist leicht konvex gewölbt.

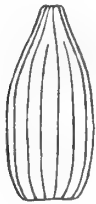
*Die Seiten* (Fig. 3, b, c; durchf. Bel.). — Das Stützgerüst besteht aus kräftigen, soliden Interpolarbalken mit rechtwinkelig verbindenden Querbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 12 an der Zahl, davon gewöhnlich 10 vollständig. Proximal mächtiger, ausgeprägt wellig, werden sie gegen die Mitte der Seiten ein wenig dünner, doch bei durchf. Bel. beinahe opak, auch hier mit schwach welligem Verlaufe. Bisweilen nehmen sie hier den Charakter kombinierter Balken an; dies scheint doch mehr ausnahmsweise vorzukommen. In der Nähe des Gegenpols verbreitern sich die Interpolarbalken oft sehr beträchtlich; sie werden gleichzeitig durchscheinend, und ihre Konturen verwischt. Akzessorische Balken an der Eierbasis scheinen nicht vorzukommen. Die Interpolarfurchen sind ziemlich tief, am Boden abgerundet. — Die Querbalken sind bei ihren Enden distal deutlicher, proximal kaum merkbar zugespitzt; sie verlieren an Stärke unmittelbar bevor der Vereinigung mit den Interpolarbalken, und bekommen hier oft sehr undeutliche Konturen. Sonst sind sie scharf doppeltkonturiert mit hell durchscheinender Mitte; die opaken Ränder sind leicht gezackt. In einer vollständigen Interpolarfurchen sind die Querbalken durchschnittlich 36 an der Zahl. Zwischen dem Endpunkte eines unvollständigen Interpolarbalkens und der Peripherie des Mikropylfeldes finden sich gewöhnlich 4 Querbalken. Nahe dem Gegenpole (Haftfläche) sind die Querbalken beinahe verwischt. — Die Zwischenfelder zeigen eine nahezu regelmässige, parallelogrammatische Form; bei der Mitte der Seiten verhält sich ihre Länge zu der Breite etwa wie 4: 1; nahe dem Mikropylfelde etwa wie 2: 1. Bei den proximalen Endpunkten der unvollständigen Interpolarbalken sind sie breit 5-seitig. Alle Zwischenfelder zeigen bei durchf. Bel. eine zarte, lichte Striierung, von dem Dasein sehr seichter Falten herrührend. Diese Falten stehen gewöhnlich etwas schräg gegen die Hauptrichtung der Interpolarfurchen. Die Zwischenfelder sind sonst glashell durchscheinend.

Die leere Eierschale ist bei auff. Bel. sehr schwach grüngelblich, mit gelblichen Balken; bei durchf. Bel. farblos.

Material: Eier vom Verf. im August 1903 aus einem gefangenen ♀ gewonnen.

**Pieris napi** L. — Taf. 1, Fig. 4.

*Literatur.* ESPER: l. c. Taf. 24, Fig. 2. — FRENCH: l. c. S. 112. — GOOSENS: l. c. Jahrg. 1884, Taf. 5, Fig. 31. — HELLINS (1): l. c. I, S. 156. — HOFMANN: l. c. S. 3. — NEWMAN (1): Vol. II, S. 61. — ID. (2): l. c. S. 160. — RÜHL: l. c. I, S. 126. — SEPP: l. c. I, 2, S. 6; Taf. 1, Fig. 1, 2. — TASCHENBERG: l. c. S. 11. — TUTT (4): l. c. S. 238. — VERITY: l. c. S. 142.



Frisch abgelegt von beinahe rein weisser Farbe, werden die Eier nachher gelblich weiss, gegen die volle Reife des Embryo schmutzig gelb. — Sie werden einzeln an die Blätter der Futterpflanze abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 5 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 11. — Poldurchmesser: 1,3 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

Fig. 11.

*Der Pol* (Fig. 4 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle besitzt wie bei den zwei vorigen Arten eine flache, von einem sehr dünnen, opaken Stützringe umgebene Zentralgrube; Mikropylkanäle unsichtbar. — Der Mikropylstern scheint im allgemeinen 6—7-strahlig zu sein. Im übrigen verhält sich der ganze Pol im wesentlichen genau wie derjenige der vorigen Art.

*Die Seiten* (Fig. 4 b, c; durchf. Bel.). — Das Stützgerüst ist aus wohl entwickelten, soliden Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Jene sind etwa 14 an der Zahl; davon im allgemeinen 10 vollständig. In der Nähe des Mikropylfeldes sind sie oft ein wenig verbreitert, speziell bei den Vereinigungspunkten mit den Querbalken, mächtiger und mehr opak; distal werden sie etwas dünner, ziemlich durchsichtig, mit feinen opaken Rändern. Sie haben einen im grossen und ganzen geradlinigen Verlauf. Deutliche kombinierte Balken sieht man nicht. In der Nähe des Gegenpols (Haftfläche) verlieren sie wesentlich an Stärke, verbreitern sich doch nur unbedeutend. Akzessorische Balken an der Eierbasis habe ich nie gefunden. — Die Querbalken sind in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit, nur an den dünnen, besonders bei der Mitte der Seiten deutlich und unregelmässig gezackten Rändern opak, sonst ziemlich durchscheinend. In einer vollständigen Interpolarfurche sind sie etwa 38—40 an der Zahl. Zwischen dem Ende eines unvollständigen Interpolarbalkens und der Peripherie des Mikropylfeldes zählt man selten 5, gewöhnlich 6—10 Querbalken. Die dem Gegenpole am nächsten gelegenen verlieren sehr ansehnlich an Stärke, und sind bei der Eierbasis nahezu verschwunden. — Die Zwischenfelder zeigen dieselbe parallelogrammatische Form, wie die zwei vorigen Arten. Bei der Mitte der Seiten steht ihre Länge und Breite etwa im Verhältnen 3:1; nahe dem Mikropylfelde etwa 2:1. Bei den proximalen Enden der Interpolarbalken sind sie sehr breit 5-seitig gestaltet. Die Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, ohne deutliche Striierung, sonst bei durchf. Bel. durchscheinend, ohne besondere Skulptur.

Die leere Eierschale ist sowohl bei auff. als durchf. Bel. beinahe farblos; eine besondere Farbe der Balken tritt nicht deutlich hervor.

**Material:** Freilandseier vom Verf. im August 1892 und 1893 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet. — Eier vom Verf. im Juni 1903 durch das Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Euchloë cardamines L.**

*Literatur.* CHAPMAN (2): l. c. Vol. 24, S. 258. — CLARK (2): l. c. S. 50. — RÜHL: l. c. I, S. 136 u. 718. — TONGE: l. c. S. 6 u. 66. — TUTT (4): l. c. S. 240.

Die Eier sind, frisch abgelegt, von rein weisser Farbe, werden nach und nach dunkel orangefarben—blutrot, gegen die volle Reife des Embryo dunkel blaugraulich. — Sie werden einzeln an die Blütenstengel, seltener an die Blätter der Futterpflanze (*Cardamine*, *Thlaspi* u. a.) abgesetzt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 12. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

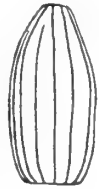


Fig. 12.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 5 a, b; durchf. Bel.). — Die Mikropyle ist undeutlich markiert und zeigt eine flache Zentralgrube ohne distinkte Grenzen und ohne Stützring. Auch die Mikropylkanäle nicht deutlich wahrnehmbar. — Der Mikropylstern zeigt gewöhnlich 6 Strahlen, die opak und zugespitzt an der Peripherie der Zentralgrube frei enden; distal beträchtlich verbreitert, gehen sie in die etwas plump geformten, abgeflachten, durchscheinenden und mit unebenen, opaken Rändern versehenen soliden Zwischenbalken über, die 2—3 an der Zahl zwischen je zweien Strahlen, ohne Winkel, abgerundet zusammenstossen. Die Zwischenfelder sind an gegenseitiger Grösse etwas variierend, gegen die Zentralgrube zugespitzt, sonst ohne Winkel, von den gebeugten Zwischenbalken abgerundet begrenzt. Sie besitzen keine besondere Skulptur und sind bei durchf. Bel. ziemlich hell durchscheinend, fein gekörnt. — Bisweilen finden wir bei vereinzelt Exemplaren eine grössere Zahl (8—9) von Strahlen und Zwischenfeldern des Mikropylsternes. (Taf. 1, Fig. 5 b). Das Stützgewebe erscheint dann mehr gedrängt, und die Balken sehr viel zarter, hie und da unregelmässig und zusammenfliessend. Sonst kommen dieselben Verhältnisse, wie oben, zum Vorschein. — Das Mikropylfeld ist aus relativ grossen, oft unregelmässigen, strukturlosen und hell durchsichtigen Zwischenfeldern mit umgebenden Balken zusammengesetzt. Diese zeigen denselben Charakter, wie die Zwischenbalken des Mikropylsternes. Gegen die Peripherie werden sowohl die Zwischenfelder als die Balken mehr opak, doch stets ziemlich durchscheinend. Sind die Strahlen des Mikropylsternes vermehrt, so wird hieraus auch die Anordnung der Zwischenfelder und Balken des Mikropylfeldes beeinflusst. Jene werden etwas mehr winklig, kleiner und an Zahl vermehrt; diese werden zarter.

Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 5 c, d; durchf. Bel.). — Das Stützgerüst besteht aus wohl entwickelten, soliden Interpolarbalken, untereinander durch kurze, auch solide Querbalken verbunden. Die Zahl der Interpolarbalken wechselt je nach der Zahl der Strahlen des Mikropylsternes. Bei Eiern mit sechsstrahligem Mikropylsterne finden sich gewöhnlich 12 Interpolarbalken, von denen 8—9 vollständig sind; bei mehrstrahligen Mikropylsternen habe ich bis 16 Interpolarbalken gezählt, davon 12 vollständige. Die Interpolarbalken sind ziemlich geradlinig, längs ihres ganzen Verlaufes beinahe von derselben Mächtigkeit; nur in der unmittelbaren Nähe des Gegenpols (Haftfläche) werden sie ein wenig verschmälert, doch gewöhnlich nicht verwischt. Sie nehmen gegen ihre proximalen Enden nicht merkbar an Mächtigkeit zu. Hier, in der Nähe des Mikropylfeldes, tragen die vollständigen Interpolarbalken, statt dessen, Bildungen, die diese Art von den oben geschilderten Pieriden sehr charakteristisch trennen. Diese Bildungen sind solide Winkelknoten, die an den Austrittstellen der Querbalken gelegen sind; man zählt gewöhnlich längs jedes Interpolarbalkens nur 4—5 solide Winkelknoten; die zwei distalen sind sehr klein, opak, nahezu verwischt, die zwei bis drei proximalen sind grösser, halbsphärisch, etwas unregelmässig, mit heller Mitte und opaken, ein wenig rauhen Rändern. Sie liegen oft paarweise geordnet und an einander dicht gedrängt. — Die Querbalken sind an ihren Enden nur ganz leicht zugespitzt, sonst vollkommen gleich breit, von ziemlicher Stärke, in der Mitte ganz hell durchscheinend, an den Rändern opak. Sie gehen im allgemeinen aus den Interpolarbalken unter geraden Winkeln aus, und sind im grossen und ganzen unter einander parallel; doch kommen auch Unregelmässigkeiten vor, besonders im proximalen Teil der Seiten, wo man oft hie und da eine schräge Richtung einzelner Balken wahrnimmt. Die Zahl der in einer vollständigen Interpolarfurche gelegenen Querbalken beträgt etwa 32—35; die in der nächsten Nähe des Gegenpols gelegenen sind schwächer als die übrigen, doch immer von ziemlicher Stärke. Zwischen dem Ende eines unvollständigen Interpolarbalkens und dem Mikropylfelde liegen gewöhnlich 5—6 Querbalken. — Die Zwischenfelder sind meist beinahe regelmässig vierseitig; die Ausnahmen stehen mit der hie und da aberrierenden Richtung der Querbalken im Zusammenhang; bei den proximalen Enden der unvollständigen Interpolarbalken sind sie breit 5-seitig. Ihre Länge verhält sich zu der Breite bei der Mitte der Seiten etwa wie 3: 1; nahe dem Mikropylfelde etwa wie 2—1,25: 1. Alle Zwischenfelder sind bei durchf. Bel. sehr hell durchscheinend, fein und dicht punktiert, sonst ohne Skulptur.

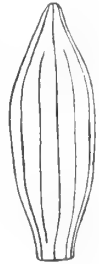
Die leere Eierschale ist sowohl bei durchf. als bei auff. Bel. farblos.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Juni 1893, 1902 und im Mai 1905 eingesammelt und nachher gezüchtet.

**Leucophasia sinapis L. — Taf. 1, Fig. 6.**

*Literatur:* HELLINS (1): l. c. I, S. 25. — Id. (2): Vol. 3, S. 211. — HOFMANN: l. c. S. 4. — RÜHL: l. c. I, S. 142. — TUTT (1): l. c. Jahrg. 1897, S. 206. — Id. (4): l. c. S. 250. — WERNEBURG: l. c. S. 151.

Die Eier sind von beinahe rein weisser Farbe, die sich bis an die volle Reife des Embryo unverändert beibehält, um dann ins matt gelbliche zu übergehen. Besonders in der Gegend des Pols tritt diese gelbliche Färbung etwas deutlicher hervor (durchscheinender Kopf des Embryo). — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 13. — Poldurchmesser: 1,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 6 a; durchf. Bel.) zeigt im allgemeinen eine etwas unregelmässige Anordnung der Stützelemente und Zwischenfelder. — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube ohne scharfe Begrenzung und ohne Stützring. Die Mikropylkanäle sind sehr undeutlich. — Der Mikropylstern trägt etwa 6–8 Strahlen, die in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit sind und frei bei der Grenze der Zentralgrube enden. Sie sind unter sich von verschiedener Länge und verleihen dadurch dem ganzen Mikropylsterne eine unregelmässige Form und oft auch eine gewissermassen exzentrische Lage. Sie sind in der Mitte glashell durchscheinend; die Ränder sind opak, scharf und wohl markiert. Die Zwischenbalken stimmen an Struktur mit den Strahlen vollkommen überein. Die Zwischenfelder sind strukturlos, bei durchf. Bel. glashell durchscheinend, von unregelmässiger Form und Grösse. — Das Mikropylfeld ist an Struktur sowohl in Betreff der Balken als der Zwischenfelder mit dem Mikropylsterne übereinstimmend. Diese sind proximal von verschiedener Form und Grösse, oft unregelmässig, 5–6-seitig, mit bald ziemlich scharfen, bald abgerundeten Winkeln. Distal werden sie mehr langgestreckt um in die Form der Seitenzwischenfelder zu übergehen.



Fig. 13.

Der ganze Pol ist stark konvex gewölbt.

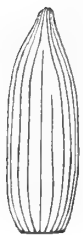
*Die Seiten* (Fig. 6 b, c) besitzen ein Stützgerüst aus zarten aber wohl entwickelten und scharf begrenzten, soliden Interpolarbalken mit verbindenden Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken fassen zwischen sich ziemlich tiefe, abgerundete Interpolarfurchen. Sie sind 12–13 an der Zahl, von denen gewöhnlich 8–9 vollständig sind. Proximal nicht verstärkt aber ausgeprägt wellig, erhalten die vollständigen Interpolarbalken nach Abgang von etwa 5–6 Querbalken einen geraden Verlauf; bei der Grenze des Gegenpols (Haftfläche) sind sie etwa von gleicher Stärke wie in den übrigen Teilen der Seiten. Hie und da sieht man einen Interpolarbalken, ehe er den Gegenpol erreicht hat, enden, was von der gedrängten Form der Eierbasis abhängt. Auch sehr kurze, etwas rudimentäre, akzessorische Balken sind bisweilen an der Basis eingeschaltet. Die unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich wie die vollständigen, sind aber in ihrem ganzen Verlaufe geradlinig. Bei dem

proximalen Ende zeigen sie bisweilen eine besondere Anordnung, indem sie hier ganz unvermittelt und ohne Winkel in einen Querbalken scheinbar direkt übergehen, welcher sich nachher gegen den nächstgelegenen Interpolarbalken wendet. Ein akzesorischer Längsbalken (der Rest des abgebrochenen Interpolarbalkens) verbindet diesen Querbalken mit dem unmittelbar proximal gelegenen, der leicht knieförmig gebeugt ist. (Taf. 1, Fig. 6 b). Diese Anordnung scheint keine zufällige Anomalie zu sein, wie man es sich à priori vorstellen könnte. Ich habe sie an verschiedenen Eiern dieser Art mehrmals wahrgenommen. — Die Querbalken sind übrigens auf die von den vorigen Pieriden gekannte Weise geordnet. Sie sind nur unbedeutend schwächer als die Interpolarbalken, welche sie mit ihren scharf zugespitzten Enden kaum erreichen. Im grossen und ganzen verbinden sie die Interpolarbalken unter rechten Winkeln. In den proximalen Teilen der Seiten sieht man doch oft einige Abweichungen, indem einzelne Balken einen schrägen Verlauf nehmen, auch zuweilen leicht S-förmig gebeugt sind. Die Zahl der in einer vollständigen Interpolarfurche gelegenen Querbalken beträgt etwa 55; die 4—5 dem Gegenpole am nächsten gelegenen sind rudimentär. Zwischen dem Ende eines unvollständigen Interpolarbalkens und dem Mikropylfelde finden sich etwa 12 Querbalken. — Die Zwischenfelder sind fast überall ziemlich regelmässig, langgestreckt vierseitig. Die Ausnahmen sind eine Folge der oben berührten Aberrationen der Querbalken; bei den proximalen Enden der unvollständigen Interpolarbalken und bei den distalen Enden der bei der Eierbasis abgekürzten Balken sind sie breit 5-seitig. Ihre Länge verhält sich zu der Breite bei der Mitte der Seiten etwa wie 3,5: 1; proximal von den Enden der unvollständigen Interpolarbalken etwa wie 2,5—2: 1; in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes etwa wie 3: 1. Alle Zwischenfelder sind bei durchf. Bel. hell durchscheinend und zeigen, eine sehr feine und dichte Punktierung ausgenommen, keine charakteristische Skulptur.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Colias paleno* L. — Taf. 1, Fig. 7.



Die Eier sind, frisch abgelegt, von grünlich weisser Farbe, nach und nach werden sie blutrot, gegen die volle Reife des Embryo blauschwarz. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 14. — Poldurchmesser: 1,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.



Fig. 14.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle besteht aus einer flachen, hell durchsichtigen Zentralgrube, die von einem scharfen, opaken Stützringe umgeben ist. Die Mikropylkanäle sind nur undeutlich sichtbar. — Der



Mikropylstern besitzt etwa 5 Strahlen, die ziemlich gerade verlaufen, gleich breit sind und, in der Mitte hell durchscheinend, sehr dünne, opake Ränder haben. Sie machen unter dem Mikroskope, gleichwie die übrigen Balken des Pols den Eindruck von negativen Flächenbalken. Die Zwischenbalken begegnen einander unter wohl markierten Winkeln, und stimmen übrigens mit den Strahlen vollkommen überein. Die Zwischenfelder sind an Form und Grösse ziemlich regelmässig, 4—5-seitig; sie sind dicht feinpunktiert, sonst durchsichtig und ohne Struktur. — Das Mikropylfeld zeigt eine regelmässige Anordnung der Balken und Zwischenfelder; proximal stimmen jene mit den Zwischenfeldern des Mikropylsternes an Struktur ein; sie sind gewöhnlich 5—6-seitig mit deutlichen Winkeln; distal werden sie etwas in die Länge gezogen, von mehr unregelmässiger Form, auch dunkler punktiert und dadurch ein wenig mehr opak. Die proximalen Balken gleichen auch vollkommen den Balken des Mikropylsternes; die distalen sind ein wenig mehr opak und bisweilen von der dichteren Körnigkeit der Zwischenfelder teilweise verdeckt, besonders am Übergange zu den Balken der Seiten.

Der Pol als Ganzes ist stark konvex gewölbt.

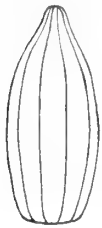
*Die Seiten.* (Fig. 7 b, c, durchf. Bel.). — Das Stützgerüst besteht aus zarten aber wohl entwickelten, soliden Interpolar- und Querbalken. Die Interpolarbalken fassen zwischen sich ziemlich flach abgerundete Interpolarfurchen. Gewöhnlich kann man etwa 20 Interpolarbalken zählen, von denen 14—15 vollständig sind. Diese haben einen im ganzen geraden Verlauf; proximal sind sie nicht wellig. Hier sieht man an den Winkeln der 3—4 ersten Querbalken sehr kleine, ganz opake, solide Winkelknoten (Porenkanäle). Nahe dem Gegenpole wird ihr Verlauf mehr unregelmässig, und sie nehmen an Konsistenz bedeutend ab; sie können doch bis an die Basis des Eies deutlich verfolgt werden. Die unvollständigen Interpolarbalken stimmen mit den vollständigen in vergleichbaren Teilen überein. Sie enden bei dieser Art nicht wie bei den vorher erörterten Pieriden auf etwa gleichem Abstand von der Peripherie des Mikropylfeldes, sondern sind von wesentlich verschiedener Länge (vergl. Textfig. 14). — Die Querbalken sind in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit, nur sehr unbedeutend schwächer als die Interpolarbalken, welche sie im ganzen unter rechten Winkeln verbinden. Die Zahl der Querbalken einer vollständigen Interpolarfurche beträgt etwa 45; die 4—5 in der Nähe des Gegenpols gelegenen sind doch rudimentär und nahezu verwischt. Zwischen dem Ende eines unvollständigen Interpolarbalkens und der Peripherie des Mikropylfeldes zählt man von etwa 7 bis etwa 16 Querbalken. Dieser beträchtliche Unterschied an Zahl hängt von der oben erörterten verschiedenen Länge der unvollständigen Interpolarbalken ab. — Die Zwischenfelder sind fast überall regelmässig 4-seitig, nahezu quadratisch oder mit der Länge nur unbedeutend die Breite übertreffend. Bei den proximalen Enden der unvollständigen Interpolarbalken sind sie 5-seitig, nicht sehr breit; bei der Eierbasis etwas unregelmässig geformt. Alle Zwischenfelder sind bei durchf. Bel. hell durchscheinend; sie besitzen eine Skulptur von sehr kleinen, dicht an einander gedrängten Grübchen, die über der ganzen Fläche des Zwischenfeldes gestreut liegen und an den Rändern von etwa gleicher Grösse und Tiefe wie bei der Mitte sind.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier von Herrn J. Rudolphi im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Gonepteryx rhamni* L. — Taf. 1, Fig. 8.

*Literatur:* CLARK (2): l. c. S. 49; Taf. 2, Fig. 10. — HELLINS (1): l. c. I, S. 145. — HOFMANN: l. c. S. 5. — NEWMAN (2): l. c. S. 147. — RÜHL: l. c. I, S. 171. — TONGE: l. c., S. 7 u. 66. — TUTT (1): l. c. Jahrg. 1897, S. 206. — Id. (4): l. c., S. 264.



Die Eier sind, soeben abgelegt, grünlich weiss; nachher werden sie gelblich—brandgelb; gegen die volle Reife des Embryo ändern sie ihre Farbe kaum merkbar ab. Sie werden einzeln oder in kleinen Gruppen von etwa 2—5 an die Blätterstiele oder die Mittelnerven der Unterseite der jungen Blätter von *Rhamnus* abgesetzt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 15. — Poldurchmesser: 1,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 15.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 8 a; durchf. Bel.). — Die Mikropyle zeigt eine sehr kleine, flache Zentralgrube, von einem distinkten, feinen, opaken Stützringe umgeben. Mikropylkanäle sind nicht deutlich wahrzunehmen. — Der Mikropylstern ist 5—6-strahlig; die Strahlen sind kurz, zugespitzt, nahezu opak. Die Zwischenbalken sind nicht besonders distinkt von den Balken des Mikropylfeldes getrennt, wie die Strahlen fast opak. Die Zwischenfelder sind abgerundet, an Form und Grösse etwas unregelmässig, durchscheinend, ohne Skulptur. — Die proximalen Balken des Mikropylfeldes ähneln den Zwischenbalken des Mikropylsternes; mehr distal werden die Balken breiter, in der Mitte durchscheinend, mit scharfen, opaken Rändern. Noch mehr distal, an der Peripherie des Mikropylfeldes sind sie wieder fast opak, und von der Punktierung der Zwischenfelder nahezu verdeckt. Die proximalen Zwischenfelder sind auch denjenigen des Mikropylsternes vollkommen ähnlich, so an Form wie an durchschnittlicher Grösse. Etwas mehr distal werden sie grösser, mehr eckig, 5—6-seitig und gleichzeitig dichter punktiert. Nahe der Peripherie werden sie mehr langgestreckt, noch dichter punktiert, teilweise beinahe opak, und gehen so in die proximalen Zwischenfelder der Seiten über.

Der Pol ist im ganzen ziemlich stark konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 8 b, c; durchf. Bel.). — Die Anordnung des Stützgerüsts trennt diese Art charakteristisch von allen übrigen im vorigen beschriebenen Pieriden. 10—11 solide Interpolarbalken verlaufen zwischen Pol und Gegenpol. Sie sind alle vollständig, ziemlich schwach entwickelt, mit geradem Verlaufe und gegen den Gegenpol (Haftfläche) kaum merkbar verschwächt; sie sind proximal ein wenig stärker, mehr distal, an der Mitte der Seiten, sehr undeutlich konturiert. Sie fassen zwischen

sich flache, gleichmässig abgerundete Interpolarfurchen. Von Querbalken sieht man nur in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes einige Rudimente; sonst sind sie durchaus nicht vorhanden. — Was die Stützanordnung der Seiten am meisten charakterisiert, ist ihre Zusammensetzung aus zahllosen Grübchen, also aus negativen Flächenformationen, die in distinkten, gegen die Interpolarbalken rechtwinkligen Reihen geordnet, die Interpolarfurchen erfüllen. Solcher Reihen zählt man wenigstens 80—90 in jeder Interpolarfurche; die ganze Eierfläche trägt durchschnittlich etwa 10,000 Grübchen. Diese sind sehr seicht, mit planem, strukturlosen Boden. An Grösse und Form wechseln sie ein wenig. Die grössten sind etwa 10  $\mu$  im Durchschnitt, die kleinsten etwa halb so gross. In derselben Reihe sieht man bald grössere und kleinere Grübchen regellos abwechseln, bald sind alle Grübchen derselben Reihe etwa gleich gross. Bisweilen sieht man ein in die Länge gezogenes Grübchen zweien neben einander gelegenen Reihen gemeinschaftlich sein, was doch nur ausnahmsweise vorkommt. Die Grübchen haben bald eine annähernd quadratische oder parallelogrammatische Form mit leicht abgerundeten Winkeln. Bald nahen sie sich mehr oder weniger der ovalen oder zirkulären Form. Sehr selten sind sie triangulär. In jeder Reihe zählt man bei der Mitte der Seiten durchschnittlich 10 Grübchen (7—12); die Reihen liegen hier von einander gleich weit, und der Raum zwischen den einzelnen Reihen erreicht kaum die Breite der Grübchen. Proximal, in der Nähe des Mikropylfeldes, werden die Grübchen sehr viel kleiner um endlich bei der Peripherie derselben ganz undeutlich zu werden. Gleichzeitig vermindert sich auch die Zahl der Grübchen jeder Reihe. Diese liegen hier gewöhnlich paarweise dicht aneinander gedrängt; jedes Paar der Reihen ist hier durch einen etwas breiteren Zwischenraum getrennt, in dem ein rudimentärer Querbalken eingeschaltet ist. Solcher rudimentären Querbalken zählt man distal von der Peripherie des Mikropylfeldes etwa 8—10; die am meisten distal gelegenen sind sehr undeutlich. — Bei der Eierbasis sind die Grübchen im allgemeinen sehr viel schwächer entwickelt, oft halb verwischt. — Die übrige Schalensubstanz, die die Grübchen umgibt, ist überall hell durchscheinend, vollkommen strukturlos.

Die leere Eierschale ist farblos oder sehr leicht gelblich.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Mai 1893, 1894 und 1906 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### *Vanessa urticae*, L. — Taf. 1, Fig. 9.

*Literatur*: AURIVILLIUS: l. c. S. 20. — ESPER: l. c. Taf. 24, Fig. 8. — HELLINS (2): l. c. Vol. 8, S. 53. — HOEMANN: l. c. S. 14. — HÜBNER: l. c. I, S. 28. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 3. — KORSCHOLT: l. c. S. 205; Taf. 36, Fig. 34—38. — MACLEAN: l. c. Vol. 2, S. 291. — RÜHL: l. c. I, S. 351. — SEPP: l. c. I, 1, S. 18; Taf. 1, Fig. 1—2. — TONGE: l. c. S. 8 u. 66. — TUTT (4): l. c. S. 337.

Die Eier sind sehr stark glänzend. Ihre Farbe ist dunkel grün; gegen die volle Reife des Embryo geht sie ins dunkel stahlgraue über. — Die Eier werden in einem grossen, aus vielen ungeordneten Schichten zusammengesetzten Haufen abgelegt,



innerhalb welches sie unter einander so fest zusammenhängen, dass sie, ohne zu zerbrechen, nur schwerlich losgetrennt werden können. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 16. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 16.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle besitzt eine leicht ausgehöhlte Zentralgrube, von einem scharfen, deutlichen Stützring umgeben.

Die Mikropylkanäle sind sehr undeutlich. — Der Mikropylstern ist 5–6-strahlig. Die Strahlen sind kurz, oft ein wenig undeutlich, da die ziemlich mächtig entwickelten, soliden Zwischenbalken nahe dem Stützringe sich begegnen. Diese sind deutlich doppeltkonturiert, mit hell durchscheinender Mitte. Sie umgeben die kleinen, abgerundeten und ziemlich tief exkavierten Zwischenfelder, die, dicht punktiert, sonst alle Skulptur entbehren. — Das Mikropylfeld zeigt, rings um den Mikropylstern, eine einfache Zone, deren Balken und Zwischenfelder in wesentlichen Teilen mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Die ganze von den Elementen dieser Zone und dem Mikropylstern zusammengesetzte Gruppe, scheint an Konsistenz sehr viel mächtiger zu sein als das übrige Mikropylfeld, das gewöhnlich aus zwei Reihen grosser, 5–6-seitiger Zwischenfelder zusammengesetzt ist, dicht und fein punktiert, sonst hell durchscheinend und ohne Skulptur. Die umgebenden, positiven Flächenbalken sind sehr zart, geradlinig und mit wohl markierten Winkeln versehen. Sie treten bei durchf. Pel. nur undeutlich hervor. Dann und wann sieht man von der rings um den Mikropylstern gelegenen Zone einzelne, sehr feine, solide Balken ausgehen, die mit den resp. positiven Flächenbalken zusammenfallen, und also hier kombinierte Balken bilden. Das Mikropylfeld ist durch die Endpunkte der Interpolarbalken peripher sehr deutlich abgegrenzt. — Der Pol im ganzen ist sehr seicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 b, c; Fig. 9 a, unten; durchf. Bel.). — Das Stützgerüst ist hauptsächlich aus ausserordentlich kräftig gebauten, soliden Interpolarbalken zusammengesetzt, die 8 oder 9 an der Zahl, alle vollständig, die Oberfläche der Seiten kammförmig überragen, nahe der Peripherie des Mikropylfeldes ihre höchste Höhe erreichen, um hier ganz plötzlich und quer abgeschnitten zu enden. (Fig. 9 c). Etwa bei der distalen Grenze des oberen Drittels der Seiten verlieren sie, bald durch eine steile Senkung, bald ganz allmählich, beträchtlich an Höhe, und enden plötzlich etwas distal von der Grenze des zweilezten Drittels der Seiten. Hier werden sie sogleich derart vollkommen verwischt, dass sie nicht einmal als Rudimente weiter gegen die Eierbasis verfolgt werden können. Die kammförmigen Interpolarbalken sind am Rücken etwas verbreitert, zugleich proximal ziemlich deutlich wellig. Sie sind von einem speziellen Systeme von soliden Bildungen gestützt, die aus einem längs der ganzen Basis des Interpolarbalkens verlaufenden soliden Balken pfeilerförmig heraufsteigen, sich nach und nach verästeln und zusammenfliessen, wodurch ein stützendes Gerüst für die verbreiterte Rückenpartie der Interpolarbalken zustande kommt.

Die genannten, soliden Bildungen sind alle bei durchf. Bel. opak; sie umschliessen etwas irregulär gestaltete Felder, die ein wenig gefaltet, sonst durchscheinend und ohne Skulptur sind. — Die mächtigen Interpolarbalken fassen zwischen sich sehr flache und breite Interpolarfurchen, die distal, bei den Enden der Interpolarbalken, vollkommen verwischt werden. Proximal werden sie von einer Minderzahl von Querbalken (gewöhnlich 5—6) gekreuzt, welche die Basalteile der Interpolarbalken rechtwinklig verbinden. Die 3—4 ersten Querbalken sind wohl entwickelt, bei den Enden verdickt und opak, bei der Mitte scharf doppeltkonturiert. Die folgenden sind schon rudimentär; nachher folgt distal eine Reihe von Andeutungen an Querbalken, durch restierende Endpunktverdickungen gebildet; von den Querbalken selbst sieht man hier nichts. Schliesslich, etwa bei der Mitte der Seiten, also ehe die Interpolarbalken aufhören, verschwinden auch diese Andeutungen, und die Interpolarfurchen zeigt eine strukturlose Fläche, die distal mit den auch strukturlosen Basalteilen des Eies zusammenfliesst. — Die in den proximalen Teilen der Interpolarfurchen gelegenen, etwa rektangulären Zwischenfelder, zeigen eine dichte Körnigkeit, entbehren aber sonst jede charakteristische Skulptur.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier vom Verf. im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

\*       \*       \*

Gegen die bei der Erörterung der vorigen Art dargestellte Auffassung der gegenseitigen Anordnung des Mikropylsterne und des Mikropylfeldes könnte vielleicht derjenige Einwand erhoben werden, dass es sehr viel einfacher und natürlicher wäre, die von mir als proximalen Teil des Mikropylfeldes beschriebene Zone zu dem Mikropylsterne zu rechnen, da jene mit diesem in allen Teilen so vollkommen übereinstimmt und von den übrigen Teilen des Mikropylfeldes so weit verschieden ist; dass wir also bei dieser Art von einer komplizierten »Mikropylrosette« viel lieber reden sollten. — Genetisch wäre vielleicht diese Auffassung die richtige; topographisch gewiss nicht. Bei hier fraglicher Art sind die Verhältnisse zu einer derartigen Auffassung zweifelsohne besonders verlockend. Betrachten wir aber andere Arten mit analogen Verhältnissen, finden wir diese nicht in gleich hohem Grade einleuchtend. Ich habe schon im vorigen eine Art, *Parnassius apollo*, besprochen, wo ganz analoge Verhältnisse zum Vorschein kommen, nur nicht so grell augenfällig. Vergleichen wir verschiedene Arten der Gattung *Argynnis* z. B. *euphrosyne* (Taf. 2, Fig. 2) und *frigga* (Taf. 1, Fig. 14), so finden wir eine Anordnung derart, dass die Balken und Zwischenfelder der am meisten proximal gelegenen Zone mit denjenigen des Mikropylsterne vollkommen übereinstimmen; die unmittelbar distal von dieser Zone gelegenen Balken und Zwischenfelder stimmen nicht mit den vorigen im Detail überein, auch nicht aber mit den übrigen Balken und Zwischenfelder des Mikropylfeldes, sondern bilden gleichwie einen vermittelnden Übergang zwischen den beiden erörterten Zonen. Schon hier könnte es schwer genug sein, eine distinkte Grenze zwischen »Mikropylrosette« und Mikropylfeld zu ziehen, wenn wir uns an die Qualität der Elemente

innerhalb der verschiedenen Zonen oder Teilen halten. Noch schwerer wäre es bei gewissen Geometriden, z. B. *Larentia munitata* (Taf. 9, Fig. 8), *Lar. didymata* (Taf. 9, Fig. 10), *Lar. tristata* (Taf. 9, Fig. 22) u. m. a. — Wenn wir die topographisch begrenzten Begriffe Mikropylstern und Mikropylfeld folgerichtig festhalten wollen, wie sie schon oben an der Seite 7–8 erörtert worden sind, was ich für den deskriptiven Zweck als notwendig halte, müssen wir von der Qualität der resp. Elemente absehen und nur bei ihrer gegenseitigen Lage beharren, weil sonst die Klarheit bei den Beschreibungen allzu viel einbüßen muss.

\*            \*            \*

### ***Polygonia c album*, L. — Taf. 1, Fig. 10.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 20. — BUCKLER (1): l. c. I, S. 57. — FROHAWK: l. c. Vol. 27, S. 258. HOEMANN: l. c. S. 13. — POWELL: l. c. 1905, S. 165. — RÜHL: l. c. I, S. 371.



Die Grundfarbe des Eies ist dunkel grün, gegen die volle Reife des Embryo grauschwarz. Die ganze Oberfläche zwischen den auch für das unbewaffnete Auge sehr scharf hervortretenden weissen—weisslichgrünen Interpolarbalken ist glasartig glänzend. — Die Eier werden einzeln an die untere Seite der Blätter der Futterpflanze (*Ribes*-arten) abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 17. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

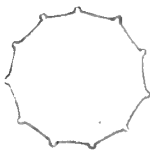


Fig. 17.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 10 a; durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine sehr kleine, nicht immer besonders distinkte Zentralgrube, die von einem zirkulären, feinen, opaken Stützring umgeben ist. Die Mikropylkanäle sind sehr undeutlich. — Der Mikropylstern trägt etwa 7 Strahlen, die solid und ziemlich deutlich markiert sind und einen im ganzen geraden Verlauf zeigen. Sie sind einfach, dünn und opak. Die Zwischenbalken, an Struktur mit den Strahlen übereinstimmend, sind 2–3 an der Zahl zwischen je zweien Strahlen, bald geradlinig und mit markierten Winkeln, bald abgerundet. Die Zwischenfelder sind plan, ziemlich dicht grobpointiert, an gegenseitiger Form und Grösse ziemlich gleichartig. — Das Mikropylfeld besteht proximal aus einer Zone unregelmässig 5–6-seitiger Zwischenfelder, mit umgebenden Balken, die mit den entsprechenden Elementen des Mikropylsternes an Konsistenz vollkommen übereinstimmen. Diese Zone ist gewöhnlich aus einer vollständigen, den Mikropylstern ganz umfassenden Reihe von Zwischenfeldern zusammengesetzt, und distal von dieser Reihe aus Fragmenten einer zweiten Reihe, wodurch die ganze, wohl begrenzte Gruppe oft ein wenig exzentrisch zu liegen scheint. Distal von dieser Gruppe liegt eine unvollständige Übergangszone, deren Balken rudimentär sind und bei durchf. Bel. nur als sehr schwache Schattenlinien hervortreten. Die von diesen Balken umfassten Zwischenfelder sind etwa um das doppelte grösser als

die vorigen, auch an gegenseitiger Form und Grösse wechselnd. Die peripheren Teile des Mikropylfeldes sind dicht und ein wenig grob punktiert, sonst strukturlos.

Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

*Die Seiten.* (Fig. 10 a, unten; Fig. 10 b, c; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus sehr kräftig gebauten, soliden Interpolarbalken zusammengesetzt. Sie sind gewöhnlich 11 an der Zahl, alle vollständig; doch sieht man bisweilen einen oder zwei, die dieselbe Höhe wie die übrigen nicht ganz erreichen, sondern ein wenig tiefer enden. Sie überragen kammförmig die Oberfläche der Seiten und besitzen bei der Peripherie des Mikropylfeldes, wo sie steil enden, ihre höchste Höhe. Distal nehmen sie an Höhe ziemlich gleichförmig ab und verlaufen so ununterbrochen bis an den Gegenpol (Haftfläche), wo sie ganz plötzlich steil oder zugespitzt aufhören. Die Interpolarbalken sind von ihrem eigenen Stützgerüste konsolidiert. Von einem soliden, ziemlich scharf begrenzten, ununterbrochenen Basalbalken steigen pfeilerförmig solide, langgestreckt kegelförmige Bildungen auf, die nahe an dem etwas verbreiterten Rücken des Kammes sich gabelförmig verästeln. Die Ästen begegnen sich paarweise unter Bildung einer kleinen, soliden Verdickung, die am Rande des Kammes gelegen ist. So wird gleichwie eine Säulenreihe mit Gewölben als Stützgerüst für den hohen und schlanken Kamm gebildet. (Taf. 1, Fig. 10 c.) Die »Säulen« fassen zwischen sich Felder, die von etwas unregelmässig 5-seitiger Form sind. Sie entbehren einer charakteristischen Skulptur. Hie und da scheinen sie aus zwei verschiedenen Schichten zusammengesetzt zu sein, die sich nicht überall ganz decken, wodurch abwechselnd hellere oder dunklere Konfigurationen bei durchf. Bel. zum Vorschein kommen, die regellos verteilt sind. Mehr distal, schon bei der Mitte der Seiten, wo die Interpolarbalken ihre Höhe beträchtlich vermindert haben, sind die »Säulen« nicht deutlich verästelt, sondern treten nur als sehr kurze und dicke abgestumpfte Kegel hervor, die an dem etwas verdickten Rande des jetzt niedrigen Kammes enden, und zwischen sich langgestreckte, nahezu parallelogrammatische, strukturlose Felder fassen. — Die Interpolarfurchen sind sehr flach und breit. Sie sind in ihrem ganzen Verlaufe nahezu strukturlos, dicht und fein punktiert. In der nächsten Nähe des Mikropylfeldes werden sie von einigen hochgradig rudimentären, soliden Querbalken gekreuzt. Diese verbinden rechtwinklig die Basalteile der Interpolarbalken, und sind an ihren Vereinigungsstellen mit diesen opak, triangulär verdickt. Mehr distal kann man eine Serie von Querbalken andeutungsweise ahnen, die sich nur als sehr seichte strukturlose Niveaueverschiedenheiten kundgeben, und eine Strecke entlang der Basen der Interpolarbalken durch kleine, trianguläre, opake Fortsätze angedeutet sind. Etwa von der Mitte der Seiten sind auch diese Andeutungen verschwunden.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Melitæa iduna**, DALM. — Taf. 1, Fig. 11.

Da die Eier als leere Schalen mir zugesandt wurden und die Art bisher nicht beschrieben scheint, mangelt mir vollständig an Erkundigungen über die Farbenverhältnisse etc. — Die Eier scheinen in grösseren, zusammenhängenden Haufen ohne besondere Ordnung abgelegt zu werden. — Totalform: nebenst. Fig. 18. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



Fig. 18.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 11 a; durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube, von einem zirkulären, feinen, distinkten Stützring umgeben. Mikropylkanäle undeutlich. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut; er trägt etwa 9 Strahlen, sehr grazil, aber distinkt markiert. Diese sind solid, einfach, linienförmig, mit im ganzen geradem Verlaufe. Die zwischen je zweien Strahlen gelegenen (1—4) Zwischenbalken folgen einander unter gleichmässiger Rundung, ohne Winkel. Die Zwischenfelder sind langgestreckt, proximal zugespitzt, mit geraden Seiten, distal gleich abgerundet. Sie ähneln einander hinsichtlich der Form; an Grösse sind sie ein wenig verschieden; sie sind dicht feinpunktiert, sonst ganz durchleuchtend und ohne Skulptur. — Die Balken des Mikropylfeldes stimmen hinsichtlich der Struktur überall unter einander und mit denjenigen des Mikropylsternes überein. Sie sind proximal sehr oft ein wenig gebeugt, distal geradlinig, überall distinkt und sehr zart. Die Zwischenfelder sind alle strukturlos, sehr seicht konkaviert, dicht feinpunktiert, hell durchscheinend. Proximal sind sie unregelmässig, so an Form wie an Grösse; in die Länge ausgezogene Felder wechseln mit kurzen und breiten ab; ihre distalen Enden sind im allgemeinen ziemlich abgerundet, nicht scharf winklig. Mehr distal werden die Zwischenfelder grösser und breiter, mehr regulär gebaut, mit geraden Rändern und markierten Winkeln, 5—7-seitig. Eine Mehrzahl der in der Peripherie des Mikropylfeldes gelegenen Zwischenfelder sind distal offen, von Balken nicht abgegrenzt, und fliessen mit den hier beginnenden Interpolarfurchen der Seiten direkt zusammen. Die flankierenden, soliden Balken hören bei den Endpunkten der Interpolarbalken unvermittelt ab, oder sie folgen diesen eine sehr kurze Strecke, um erst danach aufzuhören.

Der Pol ist peripher durch die Endigungen der Interpolarbalken der Seiten scharf und deutlich begrenzt; im ganzen ist er seicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 11 a, unten; Fig. 11 b; durchf. Bel.) besitzen ein ziemlich dürftiges Stützgerüst, aus Interpolarbalken zusammengesetzt. Diese, etwa 25 an der Zahl, von denen etwa 20 vollständig, sind positive Flächenbalken, ohne besondere Struktur und mit diffusen Begrenzungen. Proximal, in der Nähe der Peripherie des Mikropylfeldes einigermassen höher und schärfer, werden sie distal je flacher und breiter, um endlich, etwa bei der Mitte der Seiten, ganz und allmählich zu erlöschen.



Von Querbalken sieht man proximal gar nichts; distal, nahe der Mitte der Seiten, verlaufen zwischen den Interpolarbalken einige dünne und unregelmässige Schattenlinien, die rudimentären Querbalken gleichen. Sonst sind die flachen Interpolarfurchen strukturlos, dicht grobpunktiert. Auch die ganze distale Hälfte des Eies entbehrt vollkommen eine charakteristische Skulptur.

Die leere Eierschale ist farblos, eine schmale, beiderseits diffus begrenzte Zone ausgenommen, die sich rings um das Ei etwas oberhalb der Mitte der Seiten erstreckt. Innerhalb dieser Zone zeigt die Schale bei durchf. Bel. eine leicht bräunlichgelbe Verfärbung; die Interpolarbalken und die oben erörterten, schattierten Querbalkenrudimente sind hier etwas mehr gesättigt braun. Bei auff. Bel. ist keine Verfärbung der Schale sichtbar.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI aus Qvikkjokk, Lappland, erworben, und von ihm bestimmt.

### *Melitea athalia* ROTT. — Taf. 1, Fig. 12.

*Literatur:* HÜBNER: l. c. I, S. 12. — GILLMER (3): l. c. Jahrg. 1, S. 95 u. 199. — SICU: l. c. Vol. 19 (1907), S. 233.

Frisch abgelegt sind die Eier gelblich weiss; nachher werden sie hell schwefelgelb; gegen die volle Reife des Embryo dunkel graulich. Sie werden haufenweise an die untere Seite der Blätter der Futterpflanze abgesetzt. Innerhalb dieser Haufen stehen sie neben einander durch deutliche Zwischenräume getrennt, ohne besondere Ordnung. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 19. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Quardurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 19

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube, ohne deutliche Begrenzung und ohne Stützring. Die Mikropylkanäle sind ziemlich deutlich. — Der Mikropylstern ist etwa 7-strahlig, etwas irregulär gebaut. Die Strahlen sind solid, kurz, gerade, einfach und sehr zart; sie enden blind an dem Rande der Zentralgrube. Zwischen je zweien Strahlen begegnen sich 2—4 kurze, gerade Zwischenbalken unter deutlichen Winkeln. Strukturell sind sie von den Strahlen um nichts verschieden. Die Zwischenfelder sind 4—7-seitig, mit geradlinigen Seiten und deutlichen Winkeln. An gegenseitiger Grösse sind sie etwa gleich; sie sind sehr fein und dicht punktiert, sonst ohne Struktur. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine Zone, aus Zwischenfeldern zusammengesetzt, die denjenigen des Mikropylsternes hinsichtlich der Form, Grösse und Struktur ganz nahe kommen. Etwas mehr distal werden die Zwischenfelder auf einmal um das mehrfache grösser, sowohl an Länge, wie an Breite. Ihre Form wechselt jetzt ansehnlich; sie sind 5—7-seitig, mit wohl

markierten Winkeln und bald rechtlinigen, bald leicht gebiegten Rändern. Ihre Längsachsen stehen radiär. Noch mehr distal, bei der Peripherie des Mikropylfeldes, werden die Zwischenfelder wieder um das doppelte vergrössert, noch mehr unregelmässig und mit tangentiell stehender Längsachse. Alle Zwischenfelder des Mikropylfeldes sind beinahe glashell durchscheinend, dicht feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. Sämtliche Balken sind solid, sehr fein und scharf, einfach. Die gerade am Peripherie des Mikropylfeldes gelegenen sind doch etwas schwächer, und bilden zusammen mit den am meisten proximalen, positiven Flächenquerbalken der Seiten kombinierte Balken. Man sieht auch hie und da den distalen Rand eines peripheren Zwischenfeldes nur aus einem positiven Flächenbalken der Seiten gebildet.

Der Pol besitzt eine gute natürliche Begrenzung. Er ist im ganzen ein wenig konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 12 a, unten; Fig. 12 b; durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst, aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt. Sie sind sämtlich positive Flächenbalken und schwach entwickelt. Die Interpolarbalken sind etwa 20 an der Zahl, alle vollständig. Proximal, in der Nähe des Mikropylfeldes, sind sie höher und deutlicher hervortretend. Sie tragen hier auch je einen Ausläufer von den soliden Balken des Mikropylfeldes, wodurch sie eine Strecke weit kombiniert werden. Distal immer niedriger, sind sie, schon ehe sie die Mitte der Seiten erreicht haben, vollkommen verwischt. Die Querbalken sind proximal auch etwas höher; distal nehmen sie immer mehr an Höhe ab und sind bei der Mitte der Seiten nur als Rudimente bemerkbar, die als dunklere, dünne Schattenlinien die reduzierten Interpolarbalken verbinden. Noch mehr distal erlöschen sie ganz, schon ehe die Interpolarbalken vollkommen aufgehört haben. — Die Zwischenfelder der ziemlich flachen Interpolarfurchen sind strukturlos. Diese gehen distal unmittelbar in die grosse, ganz strukturlose Fläche über, welche die distale Hälfte des Eies umfasst.

Die leere Eierschale ist farblos, mit Ausnahme einer Zone, die proximal diffus, distal ziemlich scharf begrenzt, oberhalb der Mitte der Seiten das ganze Ei umgibt. Diese Zone ist bei durchf. Bel. lebhaft braungelb gefärbt, und die von ihr umfassten Balken verschiedener Art sind dunkel schwarzblau, wodurch sie sehr viel deutlicher hervortreten, als ihre schwache Konsistenz ihnen sonst hätte gestatten können (vergl. Taf. 1, Fig. 12 b). Die erörterte Zone zeigt bei auff. Bel. einen milchartig weissen Farbenton.

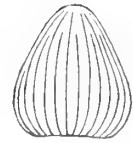
Material: Eier vom Verf. im Juli 1900 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### ***Argynnis aphae*, v. OSSIANUS, HBST. — Taf. 2, Fig. 1.**

*Literatur:* HÜBNER: l. c. I. S. 20.

Die Eier sind hell grünlich, gegen die volle Reife des Embryo schmutzig grüngelblich, mit einem grossen, diffusen, dunkleren Fleck am Pole, von dem

durchscheinenden Kopf des Embryo herrührend. — Sie werden einzeln oder in kleinen, lichten Haufen an die Blätter der Futterpflanze abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 20. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube, von einem zirkulären, feinen aber ganz deutlichen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind sehr undeutlich, kaum wahrnehmbar.



Fig. 20.

— Der Mikropylstern ist ein wenig unregelmässig, etwa 10-strahlig; die soliden Strahlen verlaufen ziemlich gerade, sind kräftig markiert, beiderseits scharf konturiert, beinahe opak. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen überein; sie begegnen sich bald winklig, bald folgen sie einander unter gleichmässiger Rundung. Die Zwischenfelder sind langgestreckt, proximal zugespitzt, distal winklig oder abgerundet abgeschlossen, an gegenseitiger Form und Grösse ein wenig unregelmässig. Sie sind fein punktiert, sonst ganz und gar strukturlos, hell durchscheinend. — Das Mikropylfeld besteht proximal aus einer Zone, deren Zwischenfelder und Balken an Struktur denjenigen des Mikropylsternes analog sind. Sie ist gewöhnlich aus einer ganzen, den Mikropylstern rings umgebenden Reihe und Fragmenten einer zweiten Reihe zusammengesetzt. Die Zwischenfelder sind etwas unregelmässig, 5–6-seitig, mit im ganzen deutlich markierten Winkeln. Distal von dieser Zone folgt eine einfache Reihe von Zwischenfeldern, die die vorigen um das mehrfache an Grösse übertreffen. Die proximalen Seiten dieser 6–8-seitigen Felder sind von den oben erörterten opaken Balken gebildet. Die übrigen Seiten sind von auch soliden Balken begrenzt, die um das doppelte breiter als diese, ganz kräftig markiert sind; sie zeigen zu beiden Seiten eine scharfe und feine Kontur, sind sonst aber ziemlich hell durchscheinend, wie glasartig. Sämtliche Balken der übrigen Teile des Mikropylfeldes sind an Breite und Struktur den letztgenannten analog. Die Zwischenfelder, die wie die vorigen grob-punktiert, sonst strukturlos und glasartig durchscheinend sind, nehmen distal noch mehr an Grösse zu — der Flächeninhalt der in der Peripherie gelegenen Felder übertrifft denjenigen der dem Mikropylsterne am nächsten gelegenen bis etwa um das 16–20-fache — werden peripher ein wenig langgestreckt, unregelmässig 6–7-seitig. Das Mikropylfeld ist peripher nicht besonders scharf abgegrenzt. Der Pol ist im ganzen ziemlich deutlich konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 1 a, unten.; Fig. 1 b; durchf. Bel.) besitzen ein sehr schönes und regelmässig gestaltetes Stützgerüst, aus soliden Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, die mit den distalen Balken des Mikropylfeldes ganz genau übereinstimmen, nur ein wenig breiter sind. Die Interpolarbalken sind etwa 30 an der Zahl; nur etwa 15 sind vollständig. Die Mehrzahl der unvollständigen Interpolarbalken enden an derselben Höhe, etwa an der distalen Grenze des ersten Viertels der Seiten; einzelne tiefer, etwa bei deren Mitte. Die Interpolarbalken sind derart geordnet, dass je ein vollständiger mit einem unvollständigen beinahe regelmässig ab-

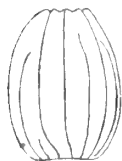
wechselt. Gegen die Eierbasis verlieren alle Interpolarbalken wesentlich an Stärke, werden aber nie ganz verwischt. Die Querbalken sind von derselben Mächtigkeit wie die Interpolarbalken. In einer vollständigen Interpolarfurche sind sie etwa 20 an der Zahl; die an der Basis des Eies gelegenen sind sehr viel schwächer als die übrigen. — Alle Zwischenfelder sind grob und dicht punktiert, sonst hell durchleuchtend und ohne besondere Skulptur. Die zwischen den proximalen Enden der vollständigen Interpolarbalken gelegenen übertreffen an Länge und Breite die an der Höhe der Endigungen der unvollständigen gelegenen etwa um das doppelte. — Die Interpolarfurchen sind ziemlich flach, bei der Eierbasis nahezu ausgeglichen.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Argynnis selene* SCHIFF. — Taf. I, Fig. 13.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 27. — BUCKLER (1): Vol. I, S. 74. — Id (2): Vol. 7, S. 115. — GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 26. — HÜBNER: l. c. I, S. 19. — TUTT (1): l. c. 1905, S. 134.



Die Eier sind (nach BUCKLER, l. c.) frisch abgelegt von matt blassgelblicher Farbe, und werden nachher bräunlich gelb. Gegen die volle Reife des Embryo sind sie an der Basis schmutzig weisslich, am Pole schwärzlich, ins purpurrot spielend (durchscheinender Kopf des Embryo). — Totalform: nebenst. Fig. 21. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

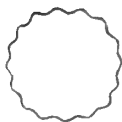


Fig. 21.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 13 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle besitzt eine seicht ausgehöhlte Zentralgrube, von einem sehr weiten, winklig geknickten, soliden Stützring umgeben, der doppelkonturiert, in der Mitte durchscheinend ist. Die ganze Bildung ähnelt sehr viel einem Zwischenfelde mit umgebenden Balken. — Der Mikropylstern trägt etwa 8 Strahlen, die mit dem Stützringe hinsichtlich der Breite und Konsistenz vollkommen übereinstimmen. So auch die Zwischenbalken, die sich im ganzen unter ziemlich wohl markierten Winkeln begegnen. Die Zwischenfelder sind unregelmässig an Form und Grösse, breit, 5–6-seitig, gegen den Stützring gewöhnlich nicht zugespitzt. Sie sind ziemlich hell durchscheinend und besitzen eine Skulptur von sehr seichten, dicht an einander gestellten Grübchen, deren Grenzen hier doch nicht besonders deutlich markiert sind. — Das Mikropylfeld besteht proximal aus einer, meist von einer einzelnen Reihe zusammengesetzten Zone, deren Zwischenfelder denjenigen des Mikropylsternes um etwa das doppelte an Grösse übertreffen. Sie sind etwas unregelmässig, 5–6-seitig, oft mit gebeugten Seiten. Die Skulptur ist derjenigen des Mikropylsternes analog, nur sind die Grübchen etwas

grösser und deutlicher markiert; die Balken ähneln genau denjenigen des Mikropylsternes. Distal von der genannten Zone wird der Hauptteil des Mikropylfeldes aus mehreren (gewöhnlich 3) Reihen, je peripherer je grösser werdender Zwischenfelder von tangentiell langgestreckter, gewöhnlich 6-seitiger Form zusammengesetzt, die reihenweise ziemlich regelmässig an Grösse sind. Die kürzen Seiten dieser Zwischenfelder sind von direkten, zigzagförmig verlaufenden Fortsetzungen der vollständigen Interpolarbalken der Seiten begrenzt, die durch das Mikropylfeld gegen die den Mikropylstern direkt umgebende Zone radiär konvergieren. Die Zwischenfelder tragen eine Skulptur von seichten, aber scharf begrenzten Grübchen, die an Form und Grösse etwas wechseln, und dicht an einander gestellt sind. Die Balken sind solid, etwa um das doppelte breiter als die proximalen, oft nicht besonders scharf konturiert, aber deutlich hervortretend und glasartig durchscheinend. Die radiär verlaufenden Fortsetzungen der Interpolarbalken verlieren proximal wesentlich an Stärke.

Der ganze Pol ist recht tief grubenförmig versenkt; der Rand der Grube bildet, durch die scharf winkligen Umbiegungen der vollständigen Interpolarbalken verstärkt, gegen die Seiten eine deutliche Begrenzung, die sonst strukturell nicht besonders markiert ist.

*Die Seiten* (Fig. 13 a, unten; Fig. 13 b, c; durchf. Bel.) tragen ein kräftig gebautes Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, die bis an die Eierbasis ihre Mächtigkeit beinahe unverändert beibehalten. Die Interpolarbalken sind etwa 16—18 an der Zahl; davon etwa 10 vollständig. Die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen, und oft sieht man an der Eierbasis einen sehr kurzen, gleichwie akzessorischen Balken eingeschaltet. Alle Interpolarbalken sind solid, kräftig gebaut, nicht besonders scharf konturiert, glasartig durchscheinend. Sie haben im ganzen einen geraden Verlauf; in der Nähe der Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken zeigen doch die vollständigen oft eine ziemlich scharfe Biegung. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie beträchtlich verbreitert, und tragen hier sämtlich eine oder zwei kleine ringförmige, opake Bildungen (Mündungen der Porenkanäle), die längs des ganzen Verlaufes der Interpolarbalken bis an die Eierbasis gleich deutlich wahrnehmbar sind. — Die Querbalken, wesentlich schwächer als die Interpolarbalken, sind proximal scharf opak doppeltkonturiert, mit heller Mitte. Mehr distal, gegen die Mitte der Seiten, verlieren sie an Schärfe der Begrenzung; doch stechen sie, da sie glashell durchscheinend und strukturlos sind, gegen die reiche Skulptur der Zwischenfelder scharf ab. In einer vollständigen Interpolarfurche zählt man etwa 20 Querbalken. Proximal von den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken gewöhnlich 3—8, je nachdem diese höher oder tiefer enden. — Die überhaupt ziemlich genau vierseitigen Zwischenfelder besitzen eine deutliche Skulptur, aus wohl begrenzten Grübchen zusammengesetzt, die ohne besondere Ordnung gleichförmig über der ganzen Fläche des Zwischenfeldes gestreut und ziemlich dicht an einander gestellt sind. Hinsichtlich der Form und Grösse variieren sie sehr beträchtlich; sie sind bald rund, bald nierenförmig, bald ganz unregelmässig gestaltet (vergl. Fig. 13 c,  $\frac{5}{10}$ ). Ihr Durchmesser wechselt von etwa 2 bis etwa 7  $\mu$ . Die nahe der Eierbasis gelegenen Zwischenfelder besitzen auch scharfe Grübchen, die doch im all-

gemeinen sehr viel kleiner und unter sich dichter gestellt sind. — Alle Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Argynnis euphrosyne* L. — Taf. 2, Fig. 2.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 1, S. 78. — Id (2): l. c. Vol. 5, S. 125. — GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 26. — HÜBNER: l. c. I, S. 18. — RÜHL: l. c. I, S. 422.



Die Eier sind, frisch abgelegt, von weisslich grüner Farbe, werden nachher mehr grünlich weiss, gegen die volle Reife des Embryo grau-lich. — Sie werden einzeln an die Blätter der Futterpflanze (*Viola*) abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 22. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.



Fig. 22.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube, von einem zirkulären opaken Stützring umgeben. Bisweilen ist der Stützring undeutlich; dann sieht man oft die ganze, nicht distinkt begrenzte Zentralgrube von einem halb opaken Gewebe ausgefüllt. — Der Mikropylstern trägt etwa 10 Strahlen, die ziemlich gerade verlaufen, solid und scharf opak doppeltkonturiert sind. Die Zwischenbalken, die einander bald winkelförmig, bald abgerundet begegnen, stimmen an Konsistenz mit den Strahlen überein. Die Zwischenfelder sind proximal zugespitzt, distal winkelig oder rund abgeschlossen. Sie tragen eine Skulptur, aus kleinen, undeutlich begrenzten, sehr seichten Grübchen bestehend. — Das Mikropylfeld besteht proximal aus einer Zone, die von etwas irregulären, 5–6-seitigen Zwischenfeldern zusammengesetzt ist. Die Skulptur zeichnet sich hier durch etwas deutlicher begrenzte Grübchen aus, die oft radiär langgestreckt sind. Die soliden Balken treten nicht so scharf wie diejenigen des Mikropylsternes hervor, sind aber, wie diese, deutlich opak doppeltkonturiert, mit heller Mitte. Die distalen Balken der Zone sind oft bogenförmig und konstituieren eine sehr scharfe Begrenzung gegen die übrigen Teile des Mikropylfeldes. Distal folgt eine Zone, deren Zwischenfelder, mehrfach grösser als die vorigen, scharfe und wohl markierte Winkel und gerade Seiten zeigen. Die Skulptur besteht aus unregelmässigen, scharf begrenzten und dicht an einander gestellten Grübchen. Die Balken sind um das doppelte breiter als die vorigen, gewöhnlich nicht deutlich konturiert, doch solid, strukturlos und glashell durchscheinend und dadurch gegen die dichte Skulptur der Zwischenfelder scharf hervortretend. Peripher von dieser Zone folgt eine Reihe von sehr grossen Zwischenfeldern, die vielleicht schon den Seiten

zuzurechnen sind, mit kräftigen, ganz geraden, soliden, ziemlich deutlich konturierten und teilweise halb opaken Balken. Die Skulptur zeigt dieselbe Beschaffenheit, wie oben erörtert ist, nur sind die Grübchen vielleicht etwas kleiner und dichter gestellt, auch nicht so scharf begrenzt.

Der Pol ist im ganzen seicht grubenförmig versenkt, und sämtliche Zwischenfelder sind tief konkaviert. Eine scharfe Grenze zwischen Pol und Seiten ist nicht zu finden.

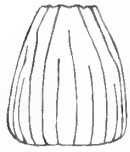
*Die Seiten.* (Fig. 2 a, unten; Fig. 2 b; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst besteht aus Interpolar- und Querbalken, die besonders proximal sehr kräftig gebaut sind. Die Interpolarbalken sind etwa 20 an der Zahl; vollständig sind gewöhnlich nur 10. Die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen, und an der Eierbasis findet man stets eine Mehrzahl sehr kurzer Balken eingeschaltet. Alle Interpolarbalken haben einen ganz unregelmässigen Verlauf, durch scharfe Knickungen und Biegungen ausgezeichnet, die der ganzen Eierfläche eine buckelige und unregelmässige Form verleihen. Besonders deutlich tritt der unregelmässige Verlauf bei den proximalen Teilen der vollständigen Interpolarbalken hervor, die durch scharfe Biegungen diesseits und jenseits ausgezeichnet sind. Sie sind hier sehr mächtig, halbzylindrisch oder abgestumpft kammförmig, dann oft gleichwie spiralförmig um ihre eigene Längsachse gedreht, bald halb opak, bald glashell durchscheinend. Mehr distal, etwa von der Höhe der Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken an, verlieren sie wesentlich an Stärke; ihr Verlauf wird hier unregelmässig zigzagförmig. Die unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich wie die distalen Teile der vollständigen. Sämtliche werden bei der Eierbasis halb verwischt. An allen Interpolarbalken sieht man bei den Abgangsstellen der Querbalken deutliche aber sehr feine, punktförmige Mündungen von Porenkanälen. — Die Querbalken sind proximal von etwa derselben Konsistenz, wie die vollständigen Interpolarbalken. Distal verlieren sie wesentlich an Mächtigkeit, werden je undeutlicher konturiert und sind schliesslich an der Eierbasis sehr schwach, doch immer deutlich hervortretend. In einer vollständigen Interpolarfurchen sind sie etwa 15 an der Zahl. — Was die Skulptur der Seiten besonders charakterisiert, ist der grosse Unterschied hinsichtlich der Grösse und Form zwischen den proximalen und den distalen Zwischenfeldern, wie die Taf. 2, Fig. 2 b besser als eine Beschreibung hervorhebt. — Alle Zwischenfelder sind tief konkaviert und besitzen eine Skulptur von sehr seichten und nicht besonders deutlich markierten Grübchen.

Die leere Eierschale ist farblos.

*Material:* Eier, vom Verf. im Juni 1903 und im August 1904 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Argynnis pales** SCHIFF. — Taf. 1, Fig. 16.

*Literatur:* TUTT (1): l. c. 1903, S. 335.



Die Eier sind von orangegelber Farbe, gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche scheint vollkommen glanzlos zu sein. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 23. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



Fig. 23.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine flache Zentralgrube, von einem zirkulären, feinen, opaken Stützring umgeben, der doch oft, bei durchf. Bel., durch die deutlich sichtbaren Mikropylkanäle verdeckt ist. — Der Mikropylstern ist etwa 7-strahlig. Die Strahlen sind kurz und gerade, solid, doppeltkonturiert, mit heller Mitte. Proximal treten sie nicht besonders deutlich hervor, da sie auch durch die Mikropylkanäle teilweise verhüllt sind. Die Zwischenbalken, die sich unter wohl markierten Winkeln begegnen, stimmen mit den Strahlen ganz überein. Die distal winkelig abgeschlossenen Zwischenfelder sind proximal von den nicht distinkt begrenzten Mikropylkanälen ausgefüllt, sind sonst hell durchscheinend und tragen eine Skulptur aus sehr seichten, kaum wahrnehmbaren Grübchen gebildet. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine Reihe von Zwischenfeldern, die an Form, Grösse und Skulptur denjenigen des Mikropylsternes nahezu analog sind. Auch die Balken stimmen mit den entsprechenden des Mikropylsternes vollkommen überein. Distal folgt eine Reihe von um das zwei- bis dreifache grösseren Feldern, deren Längsachsen tangentiell stehen, und welche eine Skulptur von ziemlich scharf begrenzten, radiär langgestreckten Grübchen besitzen. Die übrigen Zwischenfelder des Mikropylfeldes ordnen sich in radiär verlaufenden Reihen, von den soliden Fortsetzungen der vollständigen Interpolarbalken der Seiten seitlich begrenzt, die unter regelmässig zickzackförmigen Verlauf gegen den Mikropylstern konvergieren. Diese Zwischenfelder sind tangentiell langgestreckt, ziemlich regelmässig 6-seitig und nehmen distal an Länge und Breite immer mehr zu. Sie sind alle ziemlich tief konkav ausgehöhlt und tragen eine Skulptur von in der Mitte der Felder sehr scharf begrenzten, gegen die kurzen Seiten nahezu verwischten Grübchen, an Form und Grösse etwas wechselnd. Das ganze Balkenwerk dieser mehr peripheren Teile des Mikropylfeldes ist sehr deutlich und kräftig entwickelt und stimmt mit den mehr zentralen Balken sehr nahe überein; nur sind sie viel kräftiger, was besonders den radiären Fortsetzungen der vollständigen Interpolarbalken gilt.

Der Pol ist zentral etwas grubenförmig vertieft, peripher mehr plan. Die Vertiefung entspricht etwa der zentralen Gruppe, die von dem Mikropylstern und den in seiner nächsten Nähe gelegenen kleinen Feldern zusammengesetzt ist. Die periphere Begrenzung des Pols ist durch die scharf winkelligen Umbiegungen der voll-



ständigen Interpolarbalken in ihre Fortsetzungen durch das Mikropylfeld deutlich markiert.

*Die Seiten.* (Fig. 16 a, unten; Fig 16 b; durchf. Bel.) — Die Interpolarbalken sind etwa 24 an der Zahl; nur 10 sind vollständig. Die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen; akzessorische Balken bei der Eierbasis sieht man gewöhnlich nicht. Alle Interpolarbalken haben einen im ganzen geraden Verlauf; proximal werden doch die vollständigen regulär zigzagförmig; hier sind sie auch sehr viel schärfer begrenzt, deutlich solid. Distal verlieren sie wesentlich an Schärfe der Begrenzung, können doch bis an die Eierbasis deutlich verfolgt werden. Sie fassen zwischen sich sehr tiefe Interpolarfurchen. Die Querbalken, die in einer vollständigen Interpolarfurchen etwa 20 an der Zahl sind, sind proximal sehr deutlich begrenzt, hauptsächlich durch die charakteristische Anordnung der Skulptur der Zwischenfelder (vergl. unten); distal verlieren sie sehr viel an Schärfe; sie stechen nunmehr nur als strukturlose Streifen gegen die Skulptur der Zwischenfelder ab, und machen überhaupt den Eindruck von niedrigen, positiven Flächenbalken. — Die Zwischenfelder sind ziemlich regelmässig 4-seitig. Proximal nehmen sie doch eine 5–6-seitige Form an. Sie sind sämtlich leicht konkav ausgehöhlt, und besitzen eine Skulptur von kleinen, sehr dicht gestellten, gewöhnlich abgerundeten Grübchen, die in den distalen zwei Dritteln des Eies gleichförmig über der ganzen Fläche des Feldes gestreut liegen. Die grossen proximalen Zwischenfelder zeigen dieselbe Anordnung der Skulptur und zeichnen sich ausserdem durch eine sehr markierte reihenförmige Gruppierung der Grübchen längs der Ränder der Querbalken aus, die dadurch eine scharfe Begrenzung bekommen. Die Grübchen dieser Reihen sind grösser als die übrigen, auch etwas langgestreckt und sehr scharf begrenzt. Diese reihenförmige Anordnung kommt überhaupt nur bei den 4–5 proximalen Zwischenfeldern vor, welche einen Bezirk umfassen, der etwa dem proximalen Drittel der Seiten entspricht.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Argynnis freija** THNBG. — Taf. 1, Fig. 15.

Die Eier sind von wachsgelber Farbe, gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Die Totalform wechselt sehr beträchtlich; die Figur 24 gibt die am meisten symmetrische Form an; sonst sieht man oft unregelmässig geformte, abgerundete oder abgeplattete Eier. Der Gegenpol ist Haftfläche; bisweilen liegen doch die Eier mit der Seite gegen die Unterlage befestigt oder stehen sie sogar ganz umgestülpt auf dem Pole. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

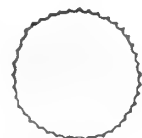


Fig. 24.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine halb durchsichtige Zentralgrube von einem soliden, opaken Stützring umgeben. Der etwas unregelmässige Mikropylstern ist etwa 8-strahlig; die Strahlen sind solid, opak, oft nicht besonders deutlich; die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die an Form und Grösse wechselnden Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus undeutlich markierten, radiär verlaufenden, opaken Strichen, welche bald nahezu die ganzen Felder erfüllen, bald kaum sichtbar sind. Der ganze Mikropylstern samt den naheliegenden Teilen des Mikropylfeldes tritt bisweilen als ein regelloses Gewirr opaker Bildungen auf, innerhalb welches Balken und Zwischenfelder nicht zu unterscheiden sind. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk doppelkonturierter oder proximal hie und da einfacher und halb opaker, solider Balken, welche gewöhnlich leicht bogenförmig verlaufen und abgerundet winkelig zusammenstossen. Sie sind oft nicht besonders deutlich markiert, wenigstens in den peripheren Teilen des Mikropylfeldes, wo sie gegen die Seitengrenze allmählich erlöschen und schliesslich die nächstliegenden, positiven Flächenbalken der Seiten hie und da als kombinierende Balken überlagern. Die eingeschlossenen Zwischenfelder sind nahezu plan, unregelmässig zungenförmig. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus opaken, radiär gerichteten Strichen, deutlicher als diejenigen des Mikropylsternes markiert, und die distalen Teile der Felder frei lassend. Bisweilen sind inzwischen auch bei den Feldern des Mikropylfeldes die radiären Striche ganz verwischt und die Felder nahezu strukturlos oder auch nur seicht gerunzelt. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

*Die Seiten* (Fig. 15 a, unten, durchf. Bel.; Fig. 15 b, auff. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche alle positive Flächenbalken sind und bei durchf. Bel. nur sehr schwach und undeutlich, oft nahezu gar nicht hervortreten, bei auff. Bel. dagegen beträchtlich deutlicher zum Vorschein kommen. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt wenigstens 42, oft mehr; nur etwa 14—15 sind vollständig. Die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe, nicht weit von der Peripherie des Mikropylfeldes. Die Interpolarbalken haben einen nahezu geradlinigen oder leicht und ziemlich regelmässig zigzagförmigen Verlauf und erreichen die Eierbasis nahezu ganz unverschwächt; sie sind durch schwächere, oft unvollständige, bald geradlinige, bald bogen- oder S-förmig gekrümmte Querbalken verbunden. Bisweilen fehlen doch diese streckenweise ganz oder sind nur rudimentär. Die Interpolarfurchen sind ziemlich tief rinnenförmig; die Zwischenfelder ziemlich tief konkav ausgehöhlt, dichtpunktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 und 1905 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Argynnis frigga** THNBG. — Taf. 1, Fig. 14.

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 25. — HOFMANN: l. c. S. 17. — RÜHL: l. c. I, S. 433.

Die Eier sind von fahl orangegelber Farbe ohne Zeichnungen; gegen die volle Ausreifung des Embryo werden sie graulich. Die Oberfläche ist matt. Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 25. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht scharf begrenzt; die Mikropylkanäle sind nicht deutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut. Die etwa 10 Strahlen sind doppeltkonturiert, proximal ein wenig zugespitzt; die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein und stossen bald abgerundet, bald unter Bildung mehr oder weniger deutlicher Winkel zusammen. Die sehr unregelmässigen Zwischenfelder sind seicht konkav ausgehöhlt und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus sehr kleinen, ziemlich scharf markierten Grübchen. — Das Mikropylfeld ist aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone trägt ein unregelmässig netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden Balken, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Die ohne bestimmte, gegenseitige Ordnung liegenden Zwischenfelder wechseln hinsichtlich der Form und Grösse sehr bedeutend. Sie sind seicht konkav ausgehöhlt und ähneln strukturell denjenigen des Mikropylsternes. Die soliden Balken der proximalen Zone gehen allmählich in das Stützgerüst der distalen Zone über, welches aus schlanken, niedrigen aber seitlich wohl begrenzten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt ist. Diese schliessen sehr viel grössere, ziemlich tief ausgehöhlte, ganz unregelmässige Zwischenfelder ein, die ein akzessorisches Stützgerüst aus sehr kleinen, unregelmässig geformten, ziemlich dichtgestellten Grübchen tragen, welche in den zentralen Teilen der Felder deutlicher und grösser, in den peripheren Teilen kleiner, oft undeutlich hervortretend sind. Der Pol im ganzen ist ziemlich tief konkav ausgehöhlt.



Fig. 25.

*Die Seiten* (Fig. 14 a, unten; Fig. 14 b, c; durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus dünnen und niedrigen aber deutlich begrenzten Interpolar- und Querbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 30 an der Zahl, von welchen etwa 20 vollständig sind. Sie haben einen überhaupt geradlinigen Verlauf und verlieren gegen die Eierbasis (Haftfläche) kaum merkbar an Stärke. Die unvollständigen Interpolarbalken enden auf sehr verschiedenen Höhen, einige schon unterhalb der Mitte der Seiten. Die Interpolarfurchen sind ziemlich tief rinnenförmig ausgehöhlt. Die vollständigen werden von etwa 25 Querbalken gekreuzt, welche, schwächer als die Interpolarbalken, diese überhaupt rechtwinkelig verbinden. Die so gebildeten, seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind meistens vierseitig, ihre Länge verhält sich zu der

Breite etwa wie 2: 1. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus sehr kleinen Grübchen, welche über den ganzen Flächen der Felder gleichmässig verteilt liegen. Die Fig. 14 c,  $\frac{500}{1}$ , erleuchtet näher ihre gegenseitigen Grössen- und Formverhältnisse.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Argynnis ino*, ROTT. — Taf. 2, Fig. 3.

*Literatur:* BACOT: l. c. 1898, S. 16. — GILLMER (3): l. c. Jahrg. 1, S. 395.



Die frisch gelegten Eier sind fahl strohgelb; nach einigen Tagen verhält sich die Farbenzeichnung folgendermassen. Die Spitze ist graulich gelb; unterhalb derselben kommt ein ziemlich breites, diffus begrenztes Band von bräunlich violetter Farbe; weiter unten ein etwas schmäleres graulichgelbes Band; noch weiter unten wieder ein braunviolettes Band von dem oben angegebenen Charakter; bei der Eierbasis endlich ein graulich gelbes Band. Die Eier werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 20 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 26. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.



Fig. 26.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich von einem doppelkonturierten Stützring begrenzt. Die Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der Mikropylstern ist ein wenig unregelmässig gebaut; die gewöhnlich 8 Strahlen sind scharf und klar doppelkonturiert, oft etwas bogenförmig verlaufend. Die Zwischenbalken, die unter fast gleichmässiger Abrundung zusammenstossen, stimmen strukturell mit den Strahlen ganz überein. Die etwas unregelmässigen und an Grösse wechselnden Zwischenfelder sind strukturlos, fast plan. — Das Mikropylfeld ist aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt; die proximale Zone stimmt strukturell ganz nahe mit dem Mikropylstern überein. Eine Übergangszone trägt eine Mischung der Formelemente der proximalen und der distalen Zone. Diese zeichnet sich durch sehr kräftige, solide Balken aus, von welchen die radiärgestellten direkte Fortsetzungen der Interpolarbalken der Seiten sind. Sie sind auch, wie diese, hoch kammförmig; proximalwärts werden sie niedriger und haben einen welligen Verlauf. Bei den Umbiegungsstellen in die Skulptur der Seiten überragen sie die Fläche des Mikropylfeldes sehr beträchtlich. Die tangentiell gestellten Balken sind auch sehr kräftig, solid, halb opak. Die Zwischenfelder, der Anordnung des Balkenwerkes gemäss in radiären Reihen geordnet, sind proximal nahezu struk-

turlos; distal nehmen sie allmählich die Struktur der Seiten an. — Der Pol im ganzen ist konkav ausgehöhlt.

Die Seiten (Fig. 3 a, unten; Fig. 3 b, c; durchf. Bel.) tragen ein sehr kräftig gebautes Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken. Jene sind etwa 12 an der Zahl, von denen 8 vollständig sind. Die vollständigen sind aus sehr kräftigen Kämmen gebildet, die proximal sehr hoch sind, distalwärts immer niedriger werden. Sie behalten doch ihre Kammform bis unterhalb der Mitte der Seiten bei. Ihr Zusammenhang mit dem Stützgerüste des Mikropylsternes ist schon oben erörtert. Hier, bei den Umbiegungsstellen, sind sie hoch buckelig erhaben. Sie zeigen sich aus drei verschiedenen Teilen zusammengesetzt: längs des Basalteils jedes Kammes läuft ein schlanker, solider, doppeltkonturierter Balken mit überhaupt geradlinigem Verlauf; über diesen ragt eine dünne, wellig verlaufende, durchsichtige Lamelle empor, auf deren freien Kante ein sehr kräftiger, an Breite und Mächtigkeit unregelmässiger, solider Balken mit geschlängeltem Verlaufe ruht. Etwa bei der Mitte der Seiten nehmen die Interpolarbalken mehr die Form kombinierter Balken an. Hier enden auch die unvollständigen Balken, welche alle den letztgenannten Charakter zeigen: auf einem nicht besonders scharf markierten positiven Flächenbalken ruht ein ziemlich kräftiger, solider, doppeltkonturierter Balken, mit überhaupt geradlinigem Verlauf. Die breiten, proximal tief, distal relativ seicht ausgehöhlten Interpolarfurchen, sind von wesentlich schwächeren, gegen die Eierbasis kaum mehr wahrnehmbaren Querbalken gekreuzt, deren Zahl längs einer vollständigen Interpolarfurche etwa 17 beträgt. Die Querbalken können proximal auch auf den Lamellen der Kämmen bis an die groben, soliden Balken deutlich verfolgt werden. Die von den Balken umschlossenen Zwischenfelder sind gross und breit. Ihre Länge verhält sich zu der Breite proximal durchschnittlich wie 1,5: 1; distal etwa wie 2: 1. Sie tragen alle ein sehr kräftiges, akzessorisches Stützgerüst aus grossen, scharf markierten, an Form und Grösse variierenden Grübchen, von deren Grössen- und Formverhältnissen die Fig. 3 c,  $\frac{5}{10}$ , eine nähere Andeutung leistet.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im September 1902 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Argynnis lathonia* L. — Taf. 2, Fig. 4.

*Literatur.* FROHAWK: l. c. Vol. 36, S. 301. — HOFMANN: l. c. S. 18. — HÜBNER: l. c. I, S. 20. — RÜHL: l. c. I, S. 441. — SEPP: l. c. II, 1, S. 3; Taf. 1, Fig. 1—2.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie grau-lich gelb ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo grau. Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 27. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser; 0,65 mm.



Fig. 27.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 4 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich gross, von einem dünnen, soliden Stützring umgeben; die Mikropylkanäle sind nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 8-strahlig; die Strahlen sind solid, proximal oft einfach, distal gewöhnlich doppeltkonturiert. Die auch doppeltkonturierten Zwischenbalken, die wesentlich stärker als die Strahlen sind, stossen unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammen. Die ein wenig unregelmässig geformten, planen Zwischenfelder sind unregelmässig und dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. Das Mikropylfeld ist aus zwei scharf verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden Balken, welche strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. In den peripheren Teilen der erörterten Zone werden sie doch immer schwächer, endlich einfach oder hie und da kombiniert, indem sich die positiven Flächenbalken der distalen Zone hier mit den soliden Grenzbalken der proximalen vermischen. Die unregelmässigen, abgerundeten oder abgestumpft winkelligen Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt, dicht und regellos feinpunktiert, eutbehren aber eine charakteristische Skulptur. Die distale Zone, deren periphere Begrenzung bei den buckeligen Umbiegungsstellen der vollständigen Interpolarbalken der Seiten gesetzt werden kann, trägt ein wohl markiertes Stützgerüst aus positiven, ziemlich grazilen Flächenbalken, welche grosse, irregulär geformte, 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. Da die vollständigen Interpolarbalken der Seiten sich durch das Mikropylfeld fortsetzen, liegen die Zwischenfelder der distalen Zone als radiär gestellte Reihen geordnet. Sie sind tief konkav ausgehöhlt und stimmen strukturell mit den oben erörterten Feldern der proximalen Zone ganz überein. — Der Pol im ganzen ist ziemlich tief konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 4 a, unten; Fig. 4 b; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus wohl markierten Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche alle positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl; nur etwa 12 sind vollständig; die unvollständigen enden auf sehr verschiedenen Höhen. Sie haben einen überhaupt geradlinigen Verlauf. Die vollständigen Interpolarbalken sind dagegen bei den Endigungen der unvollständigen oft scharf geknickt. Die Querbalken sind wesentlich schwächer und niedriger als die Interpolarbalken, welche sie überhaupt rechtwinkelig verbinden. Bei den Endpunkten der unvollständigen Interpolarbalken kommen doch die üblichen Lageveränderungen zum Vorschein. Die Zahl der Querbalken innerhalb einer vollständigen Interpolarfurche beträgt etwa 17. Die Interpolarfurchen sind tief rinnenförmig ausgehöhlt. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind überhaupt 4-seitig; ihre Längsachsen verhalten sich zu den Querachsen proximal etwa wie 1,5: 1, distal etwa wie 2: 1. Sie tragen alle eine gleichmässig verteilte, dichte, unregelmässige Feinpunktierung, sind aber sonst ohne charakteristische Skulptur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1903 aus den Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Argynnis aglaja* L. — Taf. 2, Fig. 5.

*Literatur.* CLARK (2): l. c. S. 50. — GILLMER (3): l. c. Jahrg. 1, S. 231. — ID (4): Jahrg. 23, S. 20. — TUTT (4): l. c. S. 292.

Die Farbenzeichnung des Eies verhält sich folgendermassen. — Die ganze Spitze ist braunviolett; unten folgt eine schmale, graulich gelbe Zone; weiter unten ein breiter Gürtel von braunvioletter Farbe, bei und unterhalb der Mitte der Seiten; die Eierbasis ist wieder graulich gelb. Die Spitzflecke und der mittlere Gürtel fliessen bisweilen teilweise zusammen, wodurch die proximale, grau gelbe Zone streckenweise abgebrochen wird. Die Grenzen zwischen den verschiedenen Zonen sind überall diffus. — Die Eier werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 28. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.



Fig. 28.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, nicht besonders scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle nicht sichtbar. Der ziemlich regelmässige Mikropylstern ist gewöhnlich 6-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, kräftig, doppeltkonturiert. Die Zwischenbalken, die strukturell mit den Strahlen ganz übereinstimmen, stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen. Die nahezu planen Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus vereinzelt, nicht besonders scharf markierten, unregelmässigen Grübchen. — Das Mikropylfeld ist aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone zeichnet sich durch kleine, etwas unregelmässige, seicht konkav ausgehöhlte Zwischenfelder aus, die in der nächsten Nähe des Mikropylsternes nahezu strukturlos sind, ein wenig mehr distal ein akzessorisches Stützgerüst aus ziemlich scharf markierten, mit der Längsachse überhaupt radiär gestellten Grübchen tragen. Das Stützgerüst dieser Zone stimmt überall mit demjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder der distalen Zone sind um das vielfache grösser, tief ausgehöhlt, mit einem akzessorischen Stützgerüste aus deutlich markierten, etwas unregelmässig abgerundeten Grübchen versehen. Das Stützgerüst ist aus kombinierten Balken zusammengesetzt und netzförmig geordnet. Die kombinierenden, soliden Balken sind ziemlich distinkt, deutlich doppeltkonturiert, überhaupt geradlinig verlaufend, und stossen unter Bildung distinkter Winkel zusammen. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

*Die Seiten* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b; durchf. Bel.) tragen ein wohl entwickeltes Stützgerüst aus soliden, schlanken, doppeltkonturierten Interpolar- und Querbalken. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 19–20, von denen etwa 12–13

vollständig sind. Ihr Verlauf ist im ganzen geradlinig, streckenweise doch leicht zigzagförmig; sie nehmen distalwärts immer mehr an Stärke ab. Die unvollständigen Interpolarbalken enden an sehr verschiedenen Höhen. Die Interpolarfurchen sind wohl markiert aber verhältnissmässig seicht ausgehöhlt. Die vollständigen werden von durchschnittlich 20 Querbalken gekreuzt; diese stimmen mit den Interpolarbalken hinsichtlich der Struktur und Mächtigkeit ganz nahe überein und nehmen, wie diese, distalwärts immer mehr an Stärke ab. Die umfassten Zwischenfelder, deren Länge die Breite um das dreifache oder mehr übertrifft, tragen ein ziemlich wohl entwickeltes, akzessorisches Stützgerüst aus ziemlich scharf begrenzten Grübchen, die übrigens an Form und Grösse mit den oben erörterten der peripheren Zone des Mikropylfeldes ganz nahe übereinstimmen. Gegen die Eierbasis (Haftfläche) verlieren auch die Grübchen wesentlich an Stärke.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im August 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### Argynnis adippe L. — Taf. 2, Fig. 6.

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 24. — BUCKLER (1): l. c. Vol. 1, S. 66. — HOFMANN: l. c. S. 18. — RÜHL: l. c. I, S. 448.

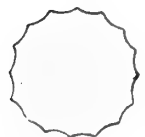


Fig. 29.

Die frisch gelegten Eier sind fahl graulich violett; nachher werden sie mehr rein violett, ohne besondere Zeichnungen; gegen die volle Ausreifung des Embryo dunkel violett-graulich, mit dunkler, diffuser Schatte in der Polgend (durchscheinender Kopf des Embryo). Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 29. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube scheint gewöhnlich nicht besonders scharf markiert zu sein; die Mikropylkanäle treten als diffuse Bildungen undeutlich hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich unregelmässig gebaut, etwa 6-strahlig; die Strahlen sind doppeltkonturiert, ziemlich kräftig, von überhaupt geradlinigem Verlauf. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein und stossen gewöhnlich unter Bildung mehr oder weniger markierter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind ein wenig unregelmässig geformt, fast plan, und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus sehr seichten und undeutlich begrenzten, unregelmässigen Grübchen. — Das Mikropylfeld. Der proximale Teil trägt eine Skulptur, die mit derjenigen des Mikropylsternes in wesentlichen Teilen übereinstimmt. Der distale Teil dagegen ist von der Skulptur der Seiten deutlich beeinflusst (vergl. oben bei *Arg. ino*). Die vollständigen Interpolarbalken der Seiten senden sehr kräftige Fortsetzungen durch



die distale Zone hindurch, welche hoch kammförmig, proximalwärts niedriger sind. Die Querbalken sind auch sehr kräftig, solid, halb opak. Die grossen, tangentiell langgestreckten Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt und liegen radiär reihenweise geordnet. Das akzessorische Stützgerüst der Felder ist distalwärts ein wenig kräftiger und deutlicher entwickelt. — Der Pol im ganzen ist tief konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten* (Fig. 6 b, unten; Fig. 6 a; durchf. Bel.) tragen ein sehr kräftiges Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 16 an der Zahl, von denen gewöhnlich 8—9 vollständig sind. Diese Balken haben einen ganz eigenartigen Bau. Sie sind eigentlich kombiniert, da die Basis aus einem sehr breiten, positiven Flächenbalken gebildet ist. Auf diesem Balken ruht eine hohe, kammförmige Lamelle, auf welche endlich ein sehr kräftiger, solider Balken gelagert ist. Die so gebildeten, mächtigen Kämme sind bei ihren Umbiegungsstellen in das Mikropylfeld buckelig erhaben und überragen die Umgebungen sehr beträchtlich; distalwärts werden sie allmählich niedriger, behalten doch ihre Kammform bis an die Eierbasis bei. Auch die unvollständigen Interpolarbalken, die an verschiedenen Höhen enden, sind ausgeprägt kammförmig und ähneln in ihrem ganzen Verlauf den am nächsten liegenden Teilen der vollständigen. Die kräftigen, doppelkonturierten, halb durchsichtigen, soliden Querbalken verbinden, distal von den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken, diese mit den vollständigen überhaupt rechtwinkelig. Proximal davon sind sie mehr unregelmässig geordnet, auch kombiniert, da die basalen, positiven Flächenbildungen der Interpolarbalken hier gegenseitige Verbindungen auch längs den Basen der Querbalken senden. Alle Querbalken können sowohl über die positiven Flächenbalken als die Lamellen der Interpolarbalken bis nach den soliden Teilen derselben deutlich verfolgt werden. Ihre Zahl längs einer vollständigen Interpolarfurche beträgt durchschnittlich 18. Die Zwischenfelder sind mit einem akzessorischen Stützgerüst aus wohl begrenzten, grossen, unregelmässigen Grübchen ausgestattet. Die positiven Basalteile der Interpolarbalken, die dasselbe akzessorische Stützgerüst, aber in sehr verschwächter Form tragen, überwuchern den Bezirk der Zwischenfelder proximal sehr beträchtlich, distal nur als ein schmaler Rand längs ihrer kurzen Seiten.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Erebia ligea* L. — Taf. 2, Fig. 7.

*Literatur.* GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 8. — TUTT (1): l. c. 1899, S. 246.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie graulich gelb, später orangegelb; gegen die volle Ausreifung des Embryo fahl gelblich grau mit graulich blauem Pole (durchscheinender Kopf des Embryo). Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 30. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

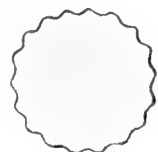
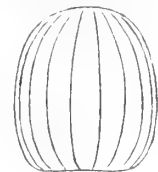


Fig. 30.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als unregelmässige, schattenförmige Bildungen. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, oft nur 4-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, sehr dünn aber scharf; sie haben oft einen bogenförmigen Verlauf. Die Zwischenbalken, die gewöhnlich mehr oder weniger deutlich winkelig zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die breiten, unregelmässigen Zwischenfelder sind nahezu plan, von den Bildungen der Mikropylkanäle teilweise erfüllt, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst, das strukturell demjenigen des Mikropylsternes ganz ähnelt. Es schliesst mehrere Reihen tangentiell langgestreckter, unregelmässig geformter Zwischenfelder ein; sie sind plan und ganz strukturlos. Peripher vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine sehr breite Übergangszone mit kräftig markierter Skulptur. Das Stützgerüst ist aus sehr starken, soliden, ganz opaken Balken zusammengesetzt; die radiär verlaufenden, direkten Fortsetzungen der Interpolarbalken der Seiten, sind in den peripheren Teilen der Zone sehr mächtig; sie verschmälern sich proximalwärts allmählich, um endlich zugespitzt mit dem Balkenwerke des eigentlichen Mikropylfeldes zusammenzuziessen. Sie haben einen ausgeprägt zigzagförmigen Verlauf. Distalwärts verlieren sie sich ziemlich plötzlich in die Interpolarbalken der Seiten. Die tangentiell gestellten Balken dieser Zone sind auch solid und kräftig, doch schwächer als die radiären. In den mehr peripheren Teilen kommt oft eine Unterbrechung bei der Mitte der Balken zum Vorschein. Die grossen Zwischenfelder sind alle strukturlos. Proximal zeigen sie sehr verschiedene Formen, distal werden sie mehr regelmässig, tangentiell langgestreckt, gewöhnlich von mehr oder weniger deutlich 6-seitiger Form. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken, etwa 18—20 an der Zahl, sind sämtlich vollständig — wenigstens erreichen sie alle die Peripherie der Übergangszone. Sie sind wohl markierte, dorsal gleichmässig abgerundete, positive Flächenbalken mit überhaupt geradlinigem Verlauf und bis an die Basis des Eies unverminderter Stärke. Bei der Abgangsstelle jedes Querbalken steht ein kleiner, ringförmiger Knoten, gewöhnlich mit einem sehr kurzen, schräg proximalwärts gerichteten Ausläufer versehen. Die sehr schwachen und undeutlichen Querbalken, die bei durchf. Bel. nur als dünne, strukturlose Striche hervortreten, bei auff. Bel. dagegen kaum wahrnehmbar sind, verbinden die Interpolarbalken überhaupt rechtwinkelig. Ihre Zahl längs einer Interpolarfurche beträgt durchschnittlich 40. Die umfassten Zwischenfelder tragen eine dichte, ziemlich grobe und distinkte, gleichmässig verteilte, opake Punktierung. Sie sind sehr langgestreckt und schmal; ihre Länge verhält sich zu der Breite etwa wie 8: 1. Die breiten Interpolarfurchen sind gleichmässig rinnenförmig abgerundet, wohl markiert aber relativ seicht ausgehöhlt.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1903 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Erebia embla** THNBG. — Taf. 2, Fig. 8.

*Literatur.* TUTT (1): l. c. 1905, S. 163.

Die frischgelegten Eier sind nahezu rein weiss; nachher werden sie graulich gelb, mit kleinen, unregelmässigen, rötlich braunen Fleckchen dicht und ohne besondere Ordnung besprengt (Lupenvergrösserung). Ein wenig oberhalb der Mitte der Seiten steht gewöhnlich ein schmales, unregelmässig abgegrenztes Band rein graulich gelber Farbe, ohne Fleckchen. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier einfarbig, dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt. Der Gegenpol ist Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 30 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 31. — Poldurchmesser: 1,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,2 mm.

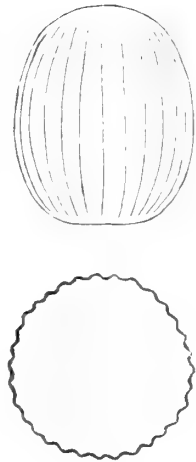


Fig. 31.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine sehr kleine, von einem dünnen, soliden Stützring begrenzte Zentralgrube und ziemlich deutlich markierte, etwas abgeflachte, oft von einer Kontur umgebene Mikropylkanäle. Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig. Die Strahlen sind sehr dünn, einfach, solid und geradlinig; die scharf oder abgerundet winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind an Form und Grösse unregelmässig, ganz plan und von einer unregelmässigen Punktierung abgesehen, ohne besondere Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk solider, einfacher Balken, welche proximal etwa mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen, distal ein wenig kräftiger werden. Sie sind überhaupt mehr oder weniger bogenförmig und stossen bald abgerundet, bald winkelig zusammen. Die umschlossenen Zwischenfelder, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen sind nahezu plan; sie wechseln hinsichtlich der Form und Grösse ziemlich beträchtlich, werden mehr distal allmählich immer grösser und sind überhaupt tangentiell längsgerichtet. Die zentralen Teile des Pols zeigen bisweilen nur ein dichtes Gewirr von opaken, dünnen Bildungen, innerhalb welches keine distinkte Details unterschieden werden können. — Distal vom eigentlichen Mikropylfelde, und gegen dieses ziemlich scharf abgegrenzt, folgt eine nicht besonders breite Übergangzone, welche sich durch ein Netzwerk kombinierter Balken auszeichnet, welche tief konkav ausgehöhlte, unregelmässig geformte Zwischenfelder, um das mehrfache grösser als diejenigen des eigentlichen Mikropylfeldes einschliessen. Der Unterlage der kombinierten Balken ist von breiten, bei auff. Bel. ziemlich konzis markierten, niedrigen, der Länge nach unregelmässig

opak striierten, positiven Flächenbalken gebildet, auf welchen überhaupt geradlinige, einfache, ziemlich konzis winkelig zusammenstossende, proximal scharf markierte, distal oft allmählich erlöschende solide Balken ruhen. Die distale Grenze der Übergangszone ist nicht scharf markiert. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

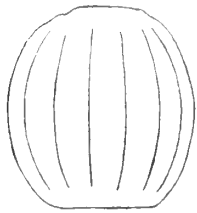
*Die Seiten.* (Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Aus dem Netzwerke der Übergangszone ordnen sich ganz allmählich die Interpolarbalken der Seiten. Diese sind durchschnittlich 32 an der Zahl, alle vollständig. Sie sind ziemlich breite, dorsal abgerundete positive Flächenbalken, haben einen sehr regelmässigen, geradlinigen Verlauf und erreichen den Gegenpol nahezu unverschwächt. Die sehr dünnen, oft ganz undeutlichen Querbalken treten nur als heller durchsichtige, strukturlose Striche gegenüber den unregelmässig grobpunktigten oder seicht grubigen, nahezu regelmässig parallelogrammatischen Zwischenfeldern hervor. Die tiefen Interpolarfurchen sind regelmässig abgerundet rinnenförmig.

Die leere Schale ist farblos, trüb durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Oeneis jutta** HB. — Taf. 2, Fig. 9.

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 33. — BERG: l. c. Jahrg. 35, S. 146. — EDWARDS: l. c. Vol. 3, S. 308; Taf. 42, Fig. a, a<sup>2</sup>. — FYLES: l. c. Jahrg. 20, S. . . — HOLMGREN: l. c. 1886, S. 151. — RÜHL: l. c. I, S. 517. — SCUDDER: l. c. Vol. 1, S. 151; Taf. 64, Fig. 2. — TUTT (1): l. c. 1898, S. 306.



Die Eier sind von zuerst graulich weisser, dann mehr rein graulicher Farbe. Die Interpolarbalken erscheinen ein wenig heller als die Furchen. Gegen die volle Reife des Embryo wird die Farbe etwas dunkler. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Der Gegenpol ist Haftfläche. — Totalform: nebenst. Fig. 32. — Poldurchmesser: 1,3 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,25 mm.

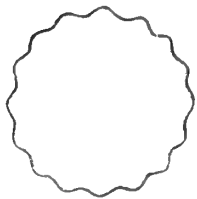


Fig. 32.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube erscheint gewöhnlich nicht scharf abgegrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als mehr oder weniger diffuse, amorphe, halb opake Bildungen. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 6-strahlig. Die Strahlen sind nicht scharf markiert, un- deutlich doppeltkonturiert; die mehr oder weniger abgerundet winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell etwa überein. Die breiten, hell durchsichtigen, ganz planen Zwischenfelder sind nahezu strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk leicht bogenförmiger, mehr oder weniger abgerundet winkelig zusammenstossender, solider Balken, welche unregelmässig 5–7-seitige Felder einschliessen, die strukturell mit denjenigen des Mikro-

pylsternes ganz übereinstimmen. — Distal vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine ziemlich breite Übergangszone, durch netzförmig geordnete, proximal einfach solide, mehr distal kombinierte, unregelmässig wellig verlaufende Balken ausgezeichnet. Die positiven Flächenbalken sind auch wellig, besonders bei auff. Bel. ziemlich scharf markiert. Die soliden, kombinierenden Balken sind beträchtlich stärker als diejenigen des Mikropylfeldes; sie stossen winkelig oder abgerundet zusammen. Die umschlossenen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, der Anordnung des Balkenwerkes gemäss von sehr unregelmässigen Formen. Sie sind regellos punktiert oder chagriert, bei durchf. Bel. trüb durchsichtig und von rauchig brauner Farbe, gegen welche die farblosen, hell durchsichtigen Felder des Mikropylfeldes scharf kontrastieren. Die Übergangszone ist gegen die Seiten nicht scharf begrenzt. Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus etwa 16 sehr mächtigen Interpolarbalken von ganz eigenartiger Beschaffenheit zusammengesetzt. Sie sind alle vollständig und erreichen nahezu ganz ungeschwächt den Gegenpol, wo sie sich in ein unregelmässiges Netzwerk auflösen. Proximal gehen sie aus der Übergangszone allmählich aus. Man könnte sagen, dass sie eine Mittelstufe zwischen positiven Flächenbalken und soliden Balken einnehmen. Sie sind nämlich hinsichtlich der Konsistenz dichter als die Interpolarfurchen, was sich bei durchf. Bel. durch grössere Opazität, bei auff. Bel. durch beträchtlich mehr gesättigte Farbe kundgibt. Die Wanddicke stimmt inzwischen mit derjenigen der Interpolarfurchen überein. — Sie haben einen unregelmässig welligen Verlauf und senden beiderseits breite, ganz diffus begrenzte, unregelmässige Ausläufer gegen die Interpolarfurchen aus, welche der Anordnung nach von den sehr dünnen, oft nahezu ganz verwischten, dicht gestellten, Querbalken vollkommen unabhängig sind. Die tangentiell sehr langgestreckten, nahezu parallelogrammatischen Zwischenfelder sind unregelmässig querstriert oder gerunzelt. Die von den Ausläufern der Interpolarbalken sehr beeinträchtigten Interpolarfurchen sind breit und ziemlich flach.

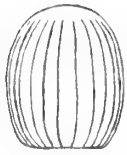
Die leere Schale ist bei durchf. Bel. mehr oder weniger gesättigt bräunlich gelb, trüb durchsichtig. Das Mikropylfeld und der Mikropylstern ist doch, wie oben erörtert, hell gelb oder nahezu farblos, nahezu glashell durchsichtig und gegen die Umgebungen scharf kontrastierend. Bei auff. Bel. sind die Interpolarbalken und ihre Ausläufer graulich weiss, die Interpolarfurchen unbestimmt gefärbt.

*Material:* Eier, von Herrn JOH. RUDOLPHI im Juni 1902 und 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Satyrus semele** L. — Taf. 2, Fig. 10.

*Literatur.* GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 11. — HOFMANN: l. c. S. 21. — LEUCKART: l. c. S. 191. — RÜHL: l. c. I, S. 535. — SEPP: l. c. VIII, S. 185; Taf. 50, Fig. 1. — TUTT (1): l. c. 1896, S. 214.

Die frisch gelegten Eier sind beinahe rein weiss; nachher werden sie mehr gelblich; gegen die volle Reife hell graulich. Die Oberfläche ist matt. Sie werden



einzel abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 33. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

#### Mikroskopische Struktur.



Fig. 33.

*Der Pol.* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert, von den unregelmässigen Bildungen der Mikropylkanäle mehr oder weniger verdeckt. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, gewöhnlich 4—5-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, nicht scharf markiert. Die Zwischenbalken, auch solid und einfach, treten oft sehr viel deutlicher hervor. Sie stossen unter gleichmässiger Abrundung oder auch winkelig zusammen. Die Zwischenfelder sind plan, dicht feinpunktiert, von den Bildungen der Mikropylkanäle teilweise erfüllt, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, das strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz übereinstimmt. Die Zwischenfelder sind unregelmässig geformt, nahezu ganz plan. Die proximalen halten keine bestimmte Längsrichtung ein; sie sind mehr oder weniger distinkt winkelig, die Seiten sind bald geradlinig, bald bogenförmig; sie sind fein dichtpunktiert, sonst strukturlos. Die distalen sind alle tangentiell langgestreckt, auch unregelmässig geformt. Ihre tangentiellen Achsen sind bedeutend länger als die radiären. Sie sind auch plan, ein wenig gröber punktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur. — Distal folgt eine ziemlich breite Übergangszone, durch grosse, mehr regelmässig 5—6-seitige, scharfwinkelige und geradseitige Zwischenfelder ausgezeichnet. Das Stützgerüst ist hier aus kombinierten Balken zusammengesetzt. Die Basalteile sind sehr niedrige, unscharf begrenzte, halb opake, positive Flächenbalken; auf ihnen ruhen ziemlich scharf markierte, einfache, geradlinige, solide Balken. Die Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt, unregelmässig grobpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 10 b, durchf. Bel.) — Die Grenze gegen die Übergangszone ist nicht scharf markiert. Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind alle vollständig, etwa 28 an der Zahl. Sie sind dorsal abgerundete, positive Flächenbalken mit überhaupt geradlinigem Verlauf; sie nehmen gegen die Eierbasis nicht wesentlich an Stärke ab. Die Querbalken sind sehr schwach; sie sind auch positive Flächenbalken, welche bei durchf. Bel. als hellere, strukturlose Striche die Punktierung der Interpolarfurchen durchziehen, bei auff. Bel. als sehr niedrige und unscharf begrenzte Leisten hervortreten. Sie kreuzen die seicht rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen überhaupt rechtwinkelig. Ihre Zahl längs einer solchen Furche beträgt etwa 26—28. Die umfassten Zwischenfelder sind ziemlich regulär 4-seitig, dicht punktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur. Ihre Länge verhält sich zu der Breite etwa wie 3:1.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. sehr schwach gelblich; bei auff. Bel. milchen weisslich.

Material: Eier, vom Verf. im August 1903 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### Pararge egeria L. — Taf. 2, Fig. 11.

*Literatur.* ESPER: l. c. Taf. 24, Fig. 6. — GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 20. — HELLINS (1): l. c. Vol. 1, S. 163. — HOFMANN: l. c. S. 22. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 8. — LEUCKART: l. c. S. 191. — NEWMAN (1): l. c. Vol. 3, S. 217. — RÜHL: l. c. I, S. 580. — SEPP: l. c. I, 1, S. 34; Taf. 6, Fig. 1—2.

Die frisch gelegten Eier sind graulich gelb, ein wenig durchsichtig. Die Farbe behält sich unverändert bis nach der vollen Ausreifung des Embryo bei, da ein schwärzlich brauner, diffuser Schattenfleck (durchscheinender Kopf des Embryo) den ganzen Pol bedeckt. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 34. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser 0,9 mm.

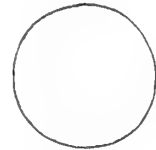
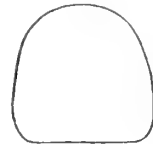


Fig. 34.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 11 a, durchf. Bel.) Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert, da sie von den unregelmässigen, opaken Bildungen der Mikropylkanäle ganz verdeckt ist. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, gewöhnlich 7—8-strahlig. Die Strahlen sind scharf aber sehr dünn, einfach, geradlinig. Die Zwischenbalken, die winkelig zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die planen Zwischenfelder sind von den Mikropylkanälen grösstenteils erfüllt; die freien Teile sind strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus sehr dünnen aber scharf markierten, netzförmig geordneten, soliden Balken, die einen geradlinigen Verlauf haben und unter Bildung distinkter Winkel zusammenstossen. Die nahezu planen Zwischenfelder sind an Grösse und Form ziemlich unregelmässig, gewöhnlich 5—6-seitig. Distal folgt eine breite, gegen das eigentliche Mikropylfeld nicht scharf abgegrenzte Übergangszone, die mit einem Netzwerke kombinierter Balken ausgestattet ist. Die positiven Flächenbalken sind geradlinig, niedrig aber deutlich markiert; die auf ihnen ruhenden soliden Balken stimmen mit den oben erörterten des Mikropylfeldes strukturell ganz überein. Die relativ grossen, 4—6-seitigen, strukturlosen Zwischenfelder sind nahezu plan oder auch nur sehr seicht konkav ausgehöhlt. Die Skulptur der Übergangszone fliesst mit derjenigen der Seiten ganz allmählich zusammen. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 11 b, durchf. Bel.) Die Skulpturverhältnisse sind derart geordnet, dass eine Zerteilung der Seitenfläche in drei verschiedene Zonen ganz nahe liegt. Die proximale Zone trägt ein Stützgerüst aus netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken, die sehr niedrig und oft undeutlich markiert sind. Sie schliessen unregelmässig 5—6-seitig gestaltete, abgerundet winkelige Zwischenfelder ein, die sehr

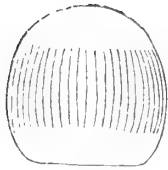
seicht ausgehöhlt und nahezu strukturlos sind. Distal davon, etwa bei der Mitte der Seiten gelegen, folgt die zweite Zone, die durch eine Anordnung des Stützgerüsts in Interpolar- und Querbalken ausgezeichnet ist. Jene stimmen mit den Balken der proximalen Zone ganz überein; sie haben einen unregelmässig zigzagförmigen oder welligen Verlauf. Diese sind sehr dünn und schwach markiert und stehen gegen die Hauptrichtung der Interpolarbalken überhaupt rechtwinkelig. Die umschlossenen Zwischenfelder, welche, wie alle übrigen Felder der Seiten, nur dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos sind, haben eine tangentiell langgestreckte, unregelmässig 6-seitige Form. Die dritte Zone welche die distalen Teile bis an die Eierbasis (Haftfläche) umfasst, unterscheidet sich strukturell an nichts wesentliches von der oben erörterten proximalen Zone. Nur sind vielleicht oft die Balken ein wenig breiter und die Zwischenfelder kleiner.

Die leere Schale ist nahezu farblos oder bei durchf. Bel. schwach gelblich.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### Pararge hiera F. — Taf. 2, Fig. 12.

*Literatur.* KEMPNY: l. c. 1893, S. 26. — PEYRON: l. c. 1906, S. 249.



Die Eier sind von hell grünlichweisser Farbe, und werden gegen die volle Reife des Embryo graulich mit dunklem, diffusem Fleck am Pole (durchscheinender Kopf des Embryo). Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 35. — Poldurchmesser: 1,05 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,05 mm.



Fig. 35.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich von einem feinen, opaken Stützring markiert; die Mikropylkanäle treten als unregelmässig gruppierte Pünktchen zum Vorschein. — Der Mikropylstern ist relativ sehr klein, unregelmässig gebaut, gewöhnlich 4—6-strahlig. Die ganze Bildung ist oft sehr undeutlich hervortretend. Die kurzen Strahlen sind einfach, solid; die unter deutlichen Winkeln zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die kleinen Zwischenfelder bieten nichts charakteristisches dar. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus einfachen, dünnen, oft undeutlich markierten, soliden Balken, welche gewöhnlich scharf winkelig zusammenstossen. Die umfassten Zwischenfelder sind sehr klein, 5—7-seitig, an Grösse gegenseitig und mit denjenigen des Mikropylsternes ziemlich übereinstimmend. Sie sind nahezu plan, dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos. Peripher vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine sehr breite Übergangszone, deren



5—8-seitigen Felder um das vielfache grösser als diejenigen des Mikropylfeldes sind. Sie sind sehr seicht konkav ausgehöhlt und entbehren eine charakteristische Skulptur. Das Stützgerüst ist von sehr niedrigen, oft ganz undeutlich markierten, positiven Flächenbalken gebildet. Die genannte Zone ist gegen die Seiten nicht scharf abgegrenzt, sondern fliesst mit der Skulptur derselben ganz allmählich zusammen. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 12 b, durchf. Bel.) — Die Skulptur der Seiten kann zweckmässig in drei verschiedene Zonen zerteilt werden. Die proximale Zone unterscheidet sich skulpturell nur wenig von der oben erörterten Übergangszone. Nur sind die Balken ein wenig breiter und nicht so scharf winkelig zusammenstossend; die Zwischenfelder demgemäss ein wenig unregelmässiger. Distal davon folgt die zweite Zone, welche den mittleren Teil der Seitenfläche einnimmt und durch eine deutliche Anordnung des Balkenwerkes in Interpolar- und Querbalken ausgezeichnet ist. Die Interpolarbalken haben einen leicht zigzagförmigen Verlauf; sie sind sehr niedrige und schwach markierte, positive Flächenbalken. Ihre Zahl beträgt etwa 55. Die Querbalken, die nur unbedeutend schwächer sind, verlaufen überhaupt rechtwinkelig gegen die Haupttrichtung der Interpolarbalken. Die umfassten Zwischenfelder sind ziemlich breit, gewöhnlich unregelmässig 6-seitig, sehr seicht konkav ausgehöhlt und ohne charakteristische Skulptur. Die dritte Zone, welche die distalen Teile der Seiten in der nächsten Nähe des Gegenpols (Haftfläche) umfasst, unterscheidet sich skulpturell kaum von der ersten, proximalen Zone.

Die leere Schale ist farblos oder bei durchf. Bel. sehr schwach gelblich.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### **Pararge mæra L. — Taf. 2, Fig. 13.**

*Literatur.* BACOT: l. c. 1898, S. 15. — RÜHL: l. c. I, S. 574. — TUTT (1): l. c. 1903, S. 238.

Die Eier sind von weisslich grüner Farbe, ohne Zeichnungen. Gegen die volle Ausreifung des Embryo werden sie graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 36. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1 mm.



#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert, von den Bildungen der unregelmässig geordneten Mikropylkanäle verdeckt. Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 6—8-strahlig, peripher oft nicht deutlich abgegrenzt, sondern mit den umgebenden Teilen des Mikropylfeldes zusammenfliessend. Die oft undeutlich markierten Strahlen sind einfach, solid;

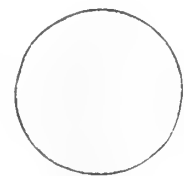


Fig. 36.

die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die planen Zwischenfelder sind strukturlos. — Das Mikropylfeld ist aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone besteht aus an Form und Grösse sehr unregelmässigen, planen Zwischenfeldern, die regellos punktiert, sonst strukturlos sind. Das Stützgerüst ist aus sehr dünnen, einfachen, soliden Balken zusammengesetzt, die oft sehr schwach und undeutlich sind, sehr oft einen bogenförmigen Verlauf zeigen und winkelig zusammenstossen. Die distale Zone, welche sehr breit ist, besteht aus um das mehrfache grösseren Feldern, die mehr regelmässig 5—7-seitig sind. Auch diese Felder sind nahezu plan, feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. Die geradlinig verlaufenden, soliden Balken sind proximalwärts schärfer, distalwärts mehr diffus verbreitert. Die letztgenannte Zone fliesst peripher mit der Skulptur der Seiten ohne besonders scharfe Begrenzung zusammen. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 13 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist innerhalb der proximalen Hälfte der Seitenfläche aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt. Jene sind etwa 50 an der Zahl, überhaupt geradlinig verlaufend, breit, nicht aber besonders scharf begrenzt, bei den Abgangsstellen der Querbalken spitz verbreitert. Diese sind sehr dünn und schwach; sie kreuzen die seicht ausgehöhlten Interpolarfurchen überhaupt rechtwinkelig. Die Zwischenfelder sind feinpunktiert, sonst strukturlos, tangentiell langgestreckt, etwas unregelmässig hinsichtlich der Form und an den Enden abgerundet. Ein wenig jenseits der Mitte der Seiten lösen sich die Interpolarbalken allmählich in ein unregelmässiges Netzwerk auf, welches auch den Gegenpol umfasst; die Querbalken schwinden, und die Elemente des Stützgerüsts werden gegenseitig strukturell ganz gleichwürdig. Sie schliessen unregelmässig abgerundete, leicht konkav ausgehöhlte Zwischenfelder ein, die im ganzen strukturlos sind. — Das ganze Stützgerüst der Seiten ist oft sehr undeutlich markiert, dann und wann sogar kaum wahrzunehmen.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. leicht gelblich. Die Balken ein wenig mehr gesättigt gefärbt. Bei auff. Bel. tritt eine sehr schwache, milchene Farbe hervor.

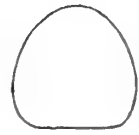
Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Aphantopus hyperanthus L. — Taf. 2, Fig. 14.**

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 34. — ESPER: l. c. Taf. 24, Fig. 3. — GILLMER (1): l. c. Vol. 5 (1900), S. 348. — Id (4): l. c. Jahrg. 23, S. 14. — HELLINS (1): l. c. Vol. 1, S. 170. — HOFMANN: l. c. S. 23. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 5. — LEUCKART: l. c. S. 191. — SEPP: l. c. I, 1, S. 27; Taf. 4, Fig. 1—2. — TONGE l. c. S. 10 u. 66. — TUTT (1): l. c. 1896, S. 213.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; sie werden nachher etwas mehr graulich gelb; gegen die volle Ausreifung des Embryo verändert sich die Farbe kaum merkbar. Die Oberfläche ist ein wenig glänzend. Sie werden einzeln und oft lose

abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. Totalform: nebenst. Fig. 37. Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 14 a, b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht besonders scharf abgegrenzt, da die halb opaken Mikropylkanäle sie teilweise verdecken. — Der Mikropylstern ist sehr unregelmässig gebaut. Die Strahlen sind etwa 8 an der Zahl, einfach, solid, oft, gleichwie der ganze Mikropylstern, sehr schwach und undeutlich markiert. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die unregelmässig geformten Zwischenfelder sind dicht und regellos feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk sehr dünner, solider Balken, oft so schwach markiert, dass sie kaum wahrnehmbar sind. Die auch sehr unregelmässig geformten Zwischenfelder sind nahezu plan und entbehren eine charakteristische Skulptur. Die proximalen Felder sind sehr klein, die distalen um das mehrfache grösser. — Peripher vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine breite Übergangszone, welche sowohl gegen das Mikropylfeld, als gegen die Seiten ganz scharf begrenzt ist. Sie ist durch ein verhältnismässig kräftiges Stützgerüst charakterisiert, welches auch hier ein unregelmässiges Netzwerk bildet. Die niedrigen, soliden, gewöhnlich halb opaken Balken sind doppeltkonturiert. Die Konturen sind nicht gleichlaufend, sondern unregelmässig gebrochen, wellig und uneben. Bisweilen kommt eine andere, gleichwie reiner gezeichnete Form zum Vorschein, mit heller durchsichtigen Balken und schärfer markierten Konturen (Fig. 14 b). Bei den mehr oder weniger abgerundeten Winkeln stehen fast überall kleine solide Knoten. Gegen das Mikropylfeld laufen die Balken zugespitzt aus, um mit dem dortigen Stützgerüste zusammenzufließen. Bei der Grenze gegen die Seiten hören sie mit eins ganz auf. Die planen, unregelmässig geformten Zwischenfelder entbehren überhaupt eine charakteristische Skulptur. Hie und da sieht man doch unregelmässige Anhäufungen opaker Striche, welche wie Ausläufer aus den rauhen Konturen der Balken ausgehen und die Felder teilweise ausfüllen. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

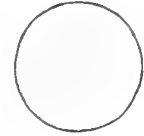


Fig. 37.

*Die Seiten.* (Fig. 14 c, durchf. Bel.) — Setzen wir bei dem Aufhören des Balkenwerkes der Übergangszone die zwar etwas willkürliche, proximale Begrenzung der Seitenfläche, so finden wir die Skulptur der Seiten, wenigstens innerhalb der proximalen Teile derselben, überaus dürftig entwickelt. Bei auff. Bel. tritt ein kaum wahrnehmbares Stützgerüst aus sehr niedrigen, positiven Flächenbalken hervor, welche als Interpolar- und Querbalken geordnet sind. Bei durchf. Bel. sieht man davon gar nichts. Die Interpolarbalken sind jetzt nur von schwachen Punktreihen repräsentiert, welche aus den kleinen, soliden Winkelknoten längs deren Streckung zusammengesetzt sind. Etwa bei dem grössten Querdurchmesser des Eies wird das Balkenwerk ein wenig kräftiger entwickelt und ist jetzt auch bei durchf. Bel., wenn auch sehr undeutlich, wahrnehmbar. Die Interpolarbalken sind jetzt ganz verschwunden und haben sich in ein ziemlich regelmässiges Netzwerk sehr niedriger, positiver Flächen-

balken aufgelöst, welches die distalen Teile der Seitenfläche bis an den Gegenpol (Haftfläche) umfasst. Die Balken sind ziemlich breit aber sehr schwach markiert. Bei ihren meist abgestumpften Winkeln stehen sehr kleine, opake, solide Knoten. Die umfassten Zwischenfelder sind nahezu plan, ohne besondere Struktur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1904 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Epinephele janira* L. — Taf. 2, Fig. 15.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 35. — ESPER: l. c. Taf. 24, Fig. 5. — GILLMER (4): l. c. Jahrg. 23, S. 20. — HOFMANN: l. c. S. 23. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 15. — LEUCKART: l. c. S. 191; Taf. 9, Fig. 19. — RÜHL: l. c. I, S. 599. — SEPP: l. c. I, 1, S. 30; Taf. 5, Fig. 1—2. — TUTT (1): l. c. 1896, S. 214.

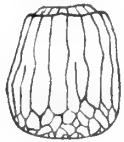


Fig. 38.

Die frisch gelegten Eier sind bleich gelblich; nachher werden sie dunkler gelb, mit kleinen, unregelmässig geformten, rotbraunen Fleckchen von verschiedener Grösse dicht besprengt (Lupenvergrösserung). Gegen die volle Reife des Embryo werden sie einfarbig, dunkel graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 25 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 38. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die durchsichtige Zentralgrube ist von einem dünnen, soliden, zirkulären Stützring ziemlich scharf abgegrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als unregelmässig angehäuften, punktförmigen Bildungen. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, oft nur 4-strahlig; die Strahlen sind sehr schwach markiert, oft ganz undeutlich; die Zwischenbalken, die gewöhnlich abgerundet zusammenstossen, sind wesentlich stärker, solid, einfach. Die planen Zwischenfelder zeigen keine charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld ist aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus einfachen, ziemlich scharf markierten, soliden Balken, die einen überhaupt geradlinigen Verlauf haben und winkelig zusammenstossen. Die planen, strukturlosen Zwischenfelder sind 5—7-seitig, an Grösse gegenseitig ziemlich übereinstimmend; sie halten keine bestimmte Längsrichtung ein. Die distale Zone besteht aus einer einfachen Reihe radiär langgestreckter Zwischenfelder, welche unregelmässig 5—6-seitig, plan und strukturlos sind. An Grösse übertreffen sie die Felder der proximalen Zone um das mehrfache. Die Balken, die oft einen leicht bogenförmigen Verlauf haben, stimmen strukturell mit denjenigen der proximalen Zone ganz überein. Die peripheren Ränder erheben sich ein wenig über das übrige Niveau der Felder, und nehmen so an der Bildung eines Walles Teil,

welcher die Begrenzung des eigentlichen Mikropylfeldes konstituiert. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan oder auch seicht konkav ausgehöhlt.

Die soeben erörterte wallförmige Bildung zeigt einen ziemlich komplizierten Bau. Im grossen und ganzen kann sie als ein breiter, kombinierter Balken betrachtet werden, welcher unregelmässig ringförmig das ganze Mikropylfeld umschliesst. Ihr Hauptbestandteil ist von einer wohl markierten Niveauerhöhung, also einem positiven Flächenbalken gebildet; auf ihm ruhen die distal begrenzenden, soliden Balken der peripheren Felder des Mikropylfeldes. Ihre distale Böschung, die schon den Feldern der Übergangszone angehört, trägt eine Skulptur von kurzen, tangentiell gerichteten, opaken Strichen, welche wahrscheinlich von einer seichten Kannelierung der Fläche herrühren. — Distal von dem erörterten Walle und diesen schon mit ihren proximalen Teilen umfassend folgt jetzt eine Übergangszone, welche in einer tieferen Ebene als das Mikropylfeld gelegen ist und gegen die Seitenfläche ziemlich steil abfällt. Sie ist von einer einfachen Reihe sehr grosser, radiär langgestreckter, ziemlich regelmässig 6-seitiger Felder gebildet. Diese Felder sind tief konkav ausgehöhlt und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus deutlich markierten, seichten, abgerundeten Grübchen. Sie sind von scharfen und dünnen, leicht bogenförmig radiär verlaufenden, soliden, einfachen Balken getrennt. Diese laufen distal in eine zweite, hohe, wallförmige Bildung aus, welche ihrerseits die Übergangszone gegen die Seiten scharf abgrenzt. Dieser Wall ist noch breiter und deutlicher markiert als der oben erörterte und hat einen mehr ausgeprägt welligen Verlauf. Etwa dieselben Skulpturverhältnisse, wie dort, kommen auch hier zum Vorschein, wenn auch ein wenig schärfer und deutlicher markiert. Von der detaillierten Struktur mag die Fig. 15 a eine nähere Andeutung geben.

*Die Seiten* (Fig. 15 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus positiven Flächenbalken. Wir unterscheiden etwa 24 kräftig gebaute, hohe, vollständige Interpolarbalken, welche gewöhnlich nicht einen geradlinigen Verlauf haben, sondern hie und da eine leichte Knickung unterworfen sind. Einige unvollständige Interpolarbalken sind zwischen den vollständigen eingeschaltet; sie erreichen kaum die Mitte der Seitenfläche. Die Interpolarbalken sind durch Querbalken verbunden, die in den proximalen Teilen der Seiten ziemlich schwach und undeutlich markiert sind, je distaler, je höher und schärfer werden. Bei jeder Abgangsstelle der Querbalken sind die Interpolarbalken deutlich verbreitert und mit einem ziemlich scharf hervortretenden, ringförmigen Winkelknoten (Porenkanal) versehen. Die Interpolarbalken lösen sich etwa bei der Grenze des distalen Viertels der Seitenfläche in ein unregelmässiges Netzwerk auf. Die Elemente dieses Netzes sind alle, hinsichtlich der Stärke, ganz gleichwertig, hoch und scharf markiert. Auch hier kommen überall die oben erörterten ringförmigen Winkelknoten zum Vorschein. — Die Zwischenfelder der Seiten tragen alle ein akzessorisches Stützgerüst aus wohl markierten, nicht besonders dichtgestellten, etwas unregelmässigen Grübchen. Die Formverhältnisse der Felder hängen von der Anordnung des Balkenwerkes ab. Innerhalb der proximalen und mittleren Teile der Seitenfläche sind sie tangentiell langgestreckt, etwas unregelmässig 4- oder 6-seitig. Inner-

halb des distalen Viertels der Seiten nehmen sie allerlei Formen an, sind bald abgerundet, bald eckig. Diese Felder sind tief, die übrigen mehr seicht konkav ausgehöhlt.

Die leere Schale ist farblos.

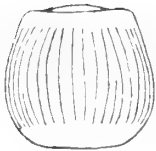
Material: Eier, vom Verf. im September 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

\* \* \*

Die ziemlich komplizierte Skulptur des oben erörterten Eies hat allem Anschein nach ein Missverständnis hinsichtlich der Auffassung von Pol und Gegenpol verursacht. Die etwas phantastische Abbildung Sepp's, nach ihm mehrmals reproduziert, ist zweifelsohne auf den Kopf gestellt.

\* \* \*

### Coenonympha arcania L. — Taf. 3, Fig. 1.



Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie mit unregelmässigen, grösseren und kleineren, rostfarbenen—braunen Fleckchen dicht bestreut; die Grundfarbe ist fortwährend gelblich weiss (Lupenvergrösserung). Gegen die volle Ausreifung des Embryo werden sie einfarbig, dunkel graulich gelb. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen, — Totalform: nebenst. Fig. 39. Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.



Fig. 39.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht scharf begrenzt; die unregelmässig geformten Mikropylkanäle füllen gewöhnlich die ganze Bildung des Mikropylsternes ziemlich genau aus. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, wie es scheint gewöhnlich 7—8-strahlig; die Strahlen sind sehr undeutlich markiert, da sie von den opaken Mikropylkanälen teilweise verdeckt sind; die Zwischenbalken sind ein wenig deutlicher, einfach, solid und stossen abgerundet zusammen. Die Zwischenfelder sind, wie oben erörtert, von den Mikropylkanälen grösstenteils erfüllt und zeigen sonst keine charakteristischen Strukturverhältnisse. — Das Mikropylfeld ist aus zwei in einander ganz allmählich übergehenden Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone besteht aus einer sehr grossen Zahl unregelmässiger, kleiner, 5—8-seitiger Felder, welche ganz plan und ohne charakteristische Skulptur sind; sie liegen nicht reihenweise geordnet, sondern bilden ein unregelmässiges Durcheinander. Das Stützgerüst ist aus einfachen, geradlinigen, sehr dünnen, soliden Balken gebildet, die gewöhnlich deutlich winkelig zusammen-

stossen. Die distale Zone zeigt um das mehrfache grössere Felder, welche auch ganz plan, unregelmässig geformt und, von einer dichten, regellosen Feinpunktierung abgesehen, strukturlos sind. Die netzförmig geordneten Balken sind sehr dünn, einfach, solid, und stossen gewöhnlich konzis winkelig zusammen. — Der Pol im ganzen ist zentral leicht konvex gewölbt, peripher, gegen die Übergangszone, nahezu plan oder sogar ein wenig konkaviert, wodurch eine seichte Rinne innerhalb der Umbiegungsstelle in die Seiten zustande kommt. — Distal vom Mikropylfelde finden wir eine ziemlich breite Übergangszone, welche die Umbiegungsstelle des Mikropylfeldes in die Seitenfläche umfasst. Sie ist gegen das Mikropylfeld ziemlich scharf abgegrenzt. Die Begrenzung gegen die Seiten ist dagegen weniger distinkt (vergl. unten). Das Stützgerüst besteht aus netzförmig geordneten, niedrigen, positiven Flächenbalken, die abgestumpft winkelig zusammenstossen und eine schwach markierte, etwas wellige oder unebene, nicht immer zusammenhängende Doppelkontur zeigen. Die seicht konkav ausgehöhlten, etwas unregelmässig 5—7-seitigen Zwischenfelder sind ein wenig gröber punktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur. An Grösse stimmen sie mit den Feldern der distalen Zone des Mikropylfeldes ziemlich überein.

*Die Seiten* (Fig. 1 b, c; durchf. Bel.) tragen ein sehr schwach entwickeltes Stützgerüst aus niedrigen, undeutlich markierten, positiven Flächenbalken. Sie sind als Interpolar- und Querbalken geordnet. Die Interpolarbalken sind etwa 40—45 an der Zahl; die meisten sind vollständig. Hie und da ist doch ein unvollständiger Balken, welcher etwa die Mitte der Seitenfläche erreicht, zwischen den vollständigen eingeschoben. Die vollständigen fliessen auf etwas verschiedenen Höhen mit dem Balkenwerke der Übergangszone zusammen, wodurch die Begrenzung der beiden Bezirke etwas unscharf wird. Die Querbalken, welche die Interpolarbalken überhaupt rechtwinkelig verbinden, sind schwächer, oft ziemlich undeutlich markiert. Die seicht ausgehöhlten, strukturlosen Zwischenfelder sind tangentiell etwas langgestreckt, nahezu vierseitig. In der Nähe des Gegenpols (Haftfläche) lösen sich die Interpolarbalken in ein unregelmässiges Netzwerk auf, welches seicht vertiefte, an Grösse und Form variierende Zwischenfelder umfasst. Die Balken sind hier oft sehr undeutlich markiert, nicht selten sogar kaum wahrnehmbar. — Der ganze Stützapparat des Eies ist übrigens oft sehr schwach entwickelt, und teilweise, wenigstens in den Teilen, wo ein positives Flächenbalkenwerk vorhanden ist, nahezu ganz verwischt.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Coenonympha pamphilus L. — Taf. 3, Fig. 2.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 36. — HELLINS (1): l. c. Vol. 1, S. 173. — HOFMANN: l. c. S. 124. — LEUCKART: l. c. S. 191. — RÜHL: l. c. I, S. 618. — SEPP: l. c. IV, S. 90; Taf. 26, Fig. 1—2. — TONGE: l. c. S. 11 u. 66.



Fig. 40.

Die frisch gelegten Eier sind rein hellgrün. Nach einigen Tagen treten auf dem übrigens unveränderten Boden grössere und kleinere, diffus gestreute, braune Fleckchen auf, die gewöhnlich etwa bei der Mitte der Seiten zu einem mehr oder weniger zusammenhängenden, uneben abgegrenzten Bande zusammenfliessen. Das erörterte Band zeigt oft eine etwas dunklere Farbe als die übrigen Fleckchen (Lupenvergrösserung). Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Die Dauer des Eierstadiums scheint von der Jahreszeit abhängig zu sein. Im Juni abgelegte Eier habe ich nach 9 Tagen reif gefunden; im September dagegen erst nach 16—18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 40. Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,80 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert. Sie ist von den opaken, unregelmässig geformten Mikropylkanälen mehr oder weniger verdeckt. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich scharf markiert. Die Zwischenbalken, die meistens winkelig zusammenstossen, sind kräftiger als die Strahlen, sonst strukturell ganz übereinstimmend. — Das Mikropylfeld ist aus zwei, gegenseitig ziemlich scharf begrenzten Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus verhältnismässig kräftig markierten, einfachen, soliden Balken. Sie umschliessen unregelmässig geformte, überhaupt tangentiell langgestreckte, plane Zwischenfelder ohne besondere Skulptur. Die distale Zone trägt ein auch netzförmig geordnetes Stützgerüst aus zuerst kombinierten Balken, die peripherwärts in reine, positive Flächenbalken allmählich übergehen. Diese Balken sind sehr niedrig und oft undeutlich markiert. Sie schliessen mehr regelmässig 5—6-seitige, leicht konkav ausgehöhlte Zwischenfelder ein, welche keine bestimmte Längsrichtung zeigen, und eine etwas gröbere und dichtere Punktierung tragen. — Der Pol im ganzen ist zentral konvex gewölbt, peripher, gegen die Übergangszone, nahezu plan. — Distal vom Mikropylfelde folgt eine die Umbiegungsstelle des Mikropylfeldes in die Seiten umfassende, ziemlich breite Übergangszone. Das Stützgerüst ist hier aus relativ deutlich markierten, netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal ziemlich regelmässig 5—7-seitig, distal nehmen sie ganz verschiedene Formen an. Die Balken zeigen gleichzeitig eine ziemlich deutlich ausgeprägte Welligkeit. Die Begrenzung der Übergangszone ist sowohl proximal als distal nicht besonders scharf markiert, distal doch schärfer,



da die Interpolarbalken der Seiten hier ihre Endigungen haben, was aber keineswegs auf gleichen Höhen geschieht.

*Die Seiten.* (Fig. 2 b, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst der Seiten ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche alle positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken, etwa 32—35 an der Zahl, sind niedrig aber ziemlich wohl begrenzt, und haben einen leicht zigzagförmigen Verlauf. Proximal fließen sie mit dem Stützgerüste der Übergangszone zusammen, distal, in der nächsten Nähe des Gegenpols (Haftfläche) verschmälern sie sich allmählich, um endlich zugespitzt ganz zu erlöschen. Hie und da verästelt sich ein Balken gabelig bevor seiner Endigung. Auch einzelne, akzessorische Interpolarbalken sind in den distalen Teilen der Seiten zwischen den vollständigen eingeschaltet; sie erreichen bei weitem nicht die Mitte der Seitenfläche. Bei den Endigungen der Interpolarbalken breitet sich eine schmale Zone aus, welche den Basalteil des Eies umfasst und eine etwas rauhe und unebene Oberfläche ohne bestimmt markiertes Balkenwerk zeigt. — Die Querbalken, die nur ein wenig schwächer als die Interpolarbalken sind, verbinden diese überhaupt rechtwinkelig; sie nehmen distal, wie diese, an Stärke ab, um endlich ganz zu verschwinden. Die umfassten Zwischenfelder sind tangentiell langgestreckt, 6-seitig mit vier kurzen und zwei längeren Seiten. Sie sind seicht konkav ausgehöhlt und tragen eine dichte, unregelmässige Feinpunktierung, sind aber sonst strukturlos. Bei der Eierbasis gehen sie allmählich in die oben erörterte Basalzone über.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im September 1902 und Juni 1904 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Chrysophanus phlaeas L. — Taf., Fig. 3.**

*Literatur:* BUCKLER (1): Vol. 1, S. 93. — CLARK (1): l. c. 1900 (Phot.). — ID. (2): S. 50; Taf. 2, Fig. 9. — GILLMER (2): l. c. Jahrg. 14 (1900), S. 84. — HARRISON: l. c. 1905, S. 254. — RÜHL: l. c. I, S. 217. — TONGE: l. c., S. 12 u. 66. — TUTT (3): l. c. I, S. 382. — ID. (4): l. c. S. 154.

Die Eier sind von weisslich grüner Farbe; bei Lupenvergrösserung tritt das ganze Stützgerüst rein weiss gegen die vertieften, hellgrünen Zwischenfelder hervor. Gegen die volle Reife des Embryo schwindet die grünliche Farbe und das ganze Ei wird graulich. — Sie werden einzeln abgelegt; das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 41. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

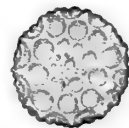


Fig. 41.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich durchsichtig, von einem zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind deutlich sichtbar, aber nicht scharf markiert. Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig, etwa 7-strahlig. Die Strahlen sind dünn, solid, bisweilen ein wenig de-

fekt, proximal zugespitzt, distal gegen die Zwischenbalken verbreitert. Diese sind breit, solid, bald doppeltkonturiert und dann halb opak, bald nahezu ganz opak. Sie stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder sind plan, ziemlich durchsichtig, von den Bildungen der Mikropylkanäle nahezu ausgefüllt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst, welches strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz nahe übereinstimmt; die Balken sind gewöhnlich leicht bogenförmig und stossen abgerundet winkelig zusammen. Sie schliessen plane, durchsichtige, unregelmässig geformte, proximal strukturlose, distal je mit einer opaken zentralen Bildung als akzessorisches Stützgerüst versehene Zwischenfelder ein. Peripher vom Mikropylfelde liegt eine sehr schmale Übergangszone, innerhalb welcher ein zusammenhängendes Balkenwerk gewöhnlich ganz fehlt oder wenigstens nur rudimentär entwickelt ist; ein akzessorisches Stützgerüst, demjenigen der proximalen Felder der Seiten ziemlich ähnlich, tritt statt dessen hier zum Vorschein. — Der Pol im ganzen ist plan, ein wenig versenkt.

*Die Seiten* (Fig. 3 a, rechts unten, durchf. Bel.; Fig. 3 b, auff. Bel.) tragen eine überaus zierliche Skulptur. Die soliden, halb durchsichtigen Balken sind sehr mächtig. In der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes ziemlich schlank und niedrig, werden sie mehr distal hoch und kammförmig; sie stossen abgerundet winkelig und zugleich beträchtlich verbreitert und buckelig erhaben zusammen, was dem ganzen Ei ein sehr markiertes und schönes Relief verleiht, welches am kräftigsten etwa bei der Mitte der Seiten ausgeprägt ist. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal an Form und Grösse wechselnd, überhaupt relativ klein, oval langgestreckt oder abgerundet triangulär. Ein wenig mehr distal werden sie grösser, nahezu zirkulär oder sehr abgestumpft 5–6-eckig; gegen die Eierbasis wieder verkleinert und mehr unregelmässig. In der ganzen Anordnung der Felderung kann eine oft sehr prägnant hervortretende Spiralförmigkeit unterschieden werden. Aus den kleinen, unregelmässigen Feldern rings um den Pol gehen immer grössere, spiralförmig an einander gereihte, zirkuläre Felder aus. Diese erreichen ihre höchste Grösse etwa bei der Mitte der Seiten, um gegen die Basis des Eies immer mehr an Grösse abzunehmen und endlich in die oben erörterten unregelmässigen kleinen Felder zu übergehen. Sämtliche Zwischenfelder tragen ein sehr zierliches, akzessorisches Stützgerüst aus kleinsten, zirkulären, opakkonturierten Bildungen, die in den proximalen Feldern gewöhnlich ohne gegenseitigen Zusammenhang über die Flächen zerstreut sind, distal dagegen, innerhalb der grossen, rundlichen Zwischenfelder, ein zusammenhängendes, sehr zierliches und vielförmiges Astwerk bilden, welches die ganzen Felder gleichförmig ausfüllt; die unregelmässigen Zwischenräume sind strukturlos und ganz durchsichtig.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. überhaupt rein weisslich; bei durchf. Bel. ist das ganze Stützgerüst opak oder halb opak, die übrigen Teile der Schale durchsichtig, farblos.

Material: Eier, vom Verf. im September 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Chrysophanus amphidamas** ESP. — Taf. 3, Fig. 4.

Die Eier sind grünlich weiss; gegen die volle Reife des Embryo werden sie matt graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 42. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

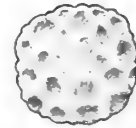


Fig. 42.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 4, durchf. Bel.) Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist oft sehr undeutlich oder gar nicht abgegrenzt. Auch die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. Der Mikropylstern ist gewöhnlich nur 3—4strahlig. Die sehr kurzen Strahlen sind gerade, einfach, dünn, oft gar nicht wahrnehmbar. Den Hauptteil des Sternes bilden die kräftig entwickelten Zwischenbalken. Sie stossen unter scharfer und gleichmässiger Abrundung zusammen, sind breit und flach, durchsichtig, deutlich doppelkonturiert; die distale Kontur ist wesentlich kräftiger als die proximale. Die rundlichen Zwischenfelder sind plan, durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Balkenwerk, proximal mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell übereinstimmend; mehr distal werden die proximalen Konturen der Balken streckenweise dünner und undeutlicher, schwinden oft sogar ganz; streckenweise behalten sie ihre doppelte Kontur ungeschwächt; das Balkenwerk geht endlich unmittelbar und mit scharfer Begrenzung in dasjenige der Seiten über. Die tangentiell langgestreckten Zwischenfelder sind proximal unregelmässig geformt und nahezu ganz durchsichtig; mehr distal werden sie abgestumpft halbmondförmig oder langgestreckt nierenförmig, im ganzen mehr trüb und undurchsichtig, hie und da mit gröberen opaken Körnchen versehen.

*Die Seiten* (Fig. 4, unten und rechts, durchf. Bel.) tragen, gleichwie die übrigen Arten der Gattung, ein zierliches und sehr kräftig markiertes Stützgerüst; doch sind die einzelnen Teile etwas plumper geformt; auch unterscheidet sich diese Art von den übrigen ganz markiert dadurch, dass das Gerüst gegen die basalen Teile der Seiten allmählich an Stärke abnimmt um endlich bei der Eierbasis ganz verwischt zu werden. Hier sind die Seiten zuerst dicht gekörnt und dann nahezu durchsichtig ohne geordnete Skulptur. — Die näheren Details der Skulptur der Seiten verhalten sich folgendermassen. Rings um das Mikropylfeld liegt eine ziemlich schmale Zone, innerhalb welcher bald breite und plumpe, bald ganz schlanke, solide Balken ein unregelmässiges Netzwerk bilden, welches an Grösse und Form ganz unregelmässige, abgerundete, ovale oder abgestumpft eckige, im Vergleich mit den mehr distalen relativ sehr kleine Zwischenfelder umschliessen. Diese sind halb durchsichtig, konkav ausgehöhlt, und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus mehr oder weniger unregelmässig zusammengesetzten, wie zerfetzten Anhäufungen opaker Striche oder Pünktchen. Distal von der genannten Zone werden die Balken mit eins sehr viel grösser und kräftiger, heben sich bei den Winkeln abgerundet buckelig empor, sind bald breiter, bald dünner, doch immer mehr oder weniger hoch und abgerundet kamm-

förmig und alle überaus kräftig. Sie schliessen konkav ausgehöhlte, abgerundet eckige, nahezu zirkuläre oder auch ovale, relativ sehr grosse Zwischenfelder ein, welche ein dichtes Netzwerk opaker, rundlicher Maschen oder auch ganz unregelmässiger Fetzen als akzessorisches Stützgerüst tragen. Die Zwischenfelder wechseln beträchtlich an Grösse und Form. Zwischen sehr grossen Feldern liegen hie und da um das mehrfache kleinere eingeschaltet; eine regelmässige Spiralanordnung, wie man sie bei den übrigen Arten, besonders bei *phlaëas* wahrnehmen kann, ist hier nicht vorhanden. Wie oben erörtert, nimmt das Balkenwerk gegen die distalen Teile der Seiten an Mächtigkeit ab und schwindet endlich ganz.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. überhaupt rein weiss. Bei durchf. Bel. ist das Stützgerüst nahezu opak, die übrigen Teile durchsichtig, farblos.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Lycena eumedon* ESP. — Taf. 3, Fig. 5.



Die Eier sind rein hellgrün, gegen die volle Reife des Embryo grau-lich. Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 43. — Poldurchmesser: 0,55 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

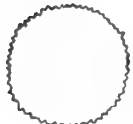


Fig. 43.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt; Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 5-strahlig; die Strahlen sind sehr kurz, endigen blind und zugespitzt gegen die Zentralgrube, verbreitern sich distal ein wenig gegen die Zwischenbalken, welche deutlich doppeltkonturiert sind und bald abgerundet, bald stumpfwinkelig zusammenstossen. Die durchsichtigen Zwischenfelder sind plan und tragen als akzessorisches Stützgerüst in ihrer Mitte je ein opakes Pünktchen oder ein kurzes, radiär gestelltes Strichchen. — Das Mikropylfeld zeigt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, welches mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell ganz nahe übereinstimmt. Es schliesst plane, unregelmässig 5–6-seitige Felder ein, welche je mit einigen, ohne Ordnung und Zusammenhang gestreut liegenden, opaken Pünktchen versehen, sonst ganz durchsichtig sind. Die Balken, die an der peripheren Grenze des Mikropylfeldes gelegen sind, nehmen den Charakter derjenigen der Seiten allmählich an. — Der Pol im ganzen ist plan.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b, durchf. Bel.) — Das halb durchsichtige Stützgerüst ist aus ziemlich mächtigen, abgerundeten, geradlinigen oder leicht bogenförmigen, soliden Balken zusammengesetzt, welche bei ihren Winkeln überall erhabene, knopfförmige Verdickungen oder Knoten tragen. Proximal sind sowohl die Balken als die Knoten ziemlich grazil; diese sind abgerundet, nicht immer besonders scharf

markiert, und überragen oft kaum die Breite der Balken. Mehr distal gegen die Mitte der Seiten werden alle Einzelheiten des Stützgerüsts gröber und plumper, die Balken breiter, die Knoten, deren Diameter die Breite der Balken um das mehrfache übertreffen, unregelmässig geformt, rauh und ziemlich mächtig erhaben. In ihrer Mitte tragen sie je ein nahezu zirkuläres, ganz durchsichtiges Fleckchen. Das Stützgerüst kann bis an die Eierbasis ziemlich unverändert verfolgt werden. Die Zwischenfelder der Seiten sind alle ganz plan; sie wechseln an Grösse und Form. Proximal sieht man gewöhnlich unregelmässig 5—6-seitige Formen; mehr distal kommen öfter 3—4-seitige Felder, mit durch die Knoten sehr abgestumpften Winkeln, zum Vorschein. Sie tragen alle ein ganz charakteristisches, akzessorisches Stützgerüst. Die Felder sind grösstenteils halb opak; hie und da liegen doch ohne Ordnung gestreute, ganz durchsichtige, unregelmässig geformte Partien. Man bekommt ein Bild, als läge über der Fläche des Zwischenfeldes ein dünnes, halb durchsichtiges Häutchen ausgebreitet, hie und da von kleinsten Löchern oder Defekten durchbohrt. Das genannte »Häutchen« ist strukturlos, bei durchf. Bel., wie oben erörtert, halb durchsichtig, bei auff. Bel. weisslich. Die durchsichtigen »Löcher« sind von einer ziemlich markierten opaken Kontur umgeben.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. halb durchsichtig, farblos; bei auff. Bel. weisslich, die dickeren Partien mehr gesättigt weiss.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Lycæna icarus* ROTT. — Taf. 3, Fig. 6.

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 14. — BUCKLER (1): l. c. Vol. 1, S. 111. — CLARK (1): l. c. 1900 (Phot.). — HOEMANN: l. c. S. 9. — LEUCKART: l. c. S. 186; Taf. 9, Fig. 15. — RÜHL: l. c. I, S. 267. — SEPP: l. c. II, 2, S. 58; Taf. 13, Fig. 1—3. — TONGE: l. c. S. 13 u. 67. — TUTT (4): l. c. S. 177.

Die Eier sind von grünlich weisser Farbe; gegen die volle Reife des Embryo leicht graulich weiss. Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 44. — Poldurchmesser: 0,35 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 44.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube und die Mikropylkanäle sind nicht besonders hervortretend. Der Mikropylstern ist unregelmässig, die Elemente desselben liegen oft wie unter einander verschoben; in günstigen Fällen kann man etwa 4—5 kurze Strahlen unterscheiden. Die Zwischenbalken sind gleichmässig abgerundet, doppeltkonturiert; die rundlichen Zwischenfelder sind durchsichtig, strukturlos. — Das eigentliche Mikropylfeld scheint nur aus einer Minderzahl durchsichtiger, unregelmässig abgerundeter Zwischenfelder zu bestehen, die einen nicht immer zusammenhängenden, einreihigen Kreis rings um

den Mikropylstern bilden; zuweilen kommt auch distal von diesem Kreise einzelne Rudimente ähnlicher Felder zum Vorschein. Diejenigen Balken, welche die Felder direkt trennen, stimmen mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell überein. Die distal abgrenzenden setzen sich aus derartigen, und solchen mit den unten zu beschreibenden Balken übereinstimmenden zusammen. Peripher vom Mikropylfelde folgt eine breite Übergangszone, welche ein charakteristisches, netzförmig geordnetes Stützgerüst trägt. Die Balken sind ziemlich flach — sie geben bei durchf. Bel. einen nahezu bandartigen Eindruck — gleich breit, bei den Winkeln nicht merkbar verbreitert oder erhöht. Bei jedem Winkel steht ein sehr kleiner, hell durchsichtiger Punkt, der gegen die sonst halb opaken Balken ziemlich deutlich hervortritt. Die umschlossenen Felder sind seicht konkav ausgehöhlt, unregelmässig 4–6-seitig, von ziemlich groben opaken Körnchen dicht erfüllt. Die Skulptur der Übergangszone geht distal allmählich in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan; der Mikropylstern samt den nächstliegenden Bildungen ist seicht konkav versenkt.

*Die Seiten* (Fig. 6 b, durchf. Bel.; Fig. 6 c, auff. Bel.) tragen eine überaus zierliche und schöne Skulptur, am kräftigsten etwas oberhalb der Mitte der Seiten entwickelt. Ein Netzwerk sehr graziler, leicht bogenförmig gebeugter, solider Balken, welche bei ihren Winkeln in hoch erhabene, knopfförmige, etwas unregelmässig geformte Knoten auslaufen, setzen das Stützgerüst zusammen. Die Knoten sind zentral durchsichtig, sonst opak. Die umschlossenen, tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind gewöhnlich triangulär mit abgestumpften Winkeln; 4-seitige Felder finden sich auch hier und da. Sehr dicht und gleichförmig verteilte, opake kleinste Massen füllen als akzessorisches Stützgerüst die ganzen Felder aus; dazwischen sind diese hell durchsichtig. Das Stützgerüst verliert gegen die basalen Teile der Seiten nur unwesentlich an Stärke; die Felder werden nur etwas kleiner, die Knoten weniger mächtig erhaben.

Bei auff. Bel. ist das ganze Stützgerüst der leeren Schale rein weiss; bei durchf. Bel. opak, die durchsichtigen Teile farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1893 und 1904 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

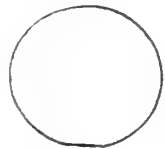
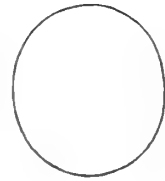
### **Smerinthus populi L. — Taf. 3, Fig. 7.**

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 2, S. 20. — ESPER: l. c. Tom. 2, Taf. 36. — HELLINS (1): l. c. Vol. 2, S. 104. — HOFMANN: l. c. S. 30. — LEUCKART: l. c. S. 168; Taf. 9, Fig. 1–2. — RÜHL: l. c. II, S. 184. — SEPP: l. c. I, 3, S. 4; Taf. 1, Fig. 1–2. — TUTT (2): l. c. III, S. 474.

Die Eier sind hellgrün, gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 45. — Poldurchmesser: 2,3 mm.; grösster Querdurchmesser: 2 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, b; durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich ziemlich scharf begrenzt, nicht durchsichtig. Die sehr langen und deutlich markierten Mikropylkanäle umgeben sie als geradlinige, ganz opake, radiär ausstrahlende Striche; wenigstens scheinbar von ihnen getrennt sieht man bei höherer Einstellung distal von ihren Endigungen durchsichtige, von einer opaken Kontur umgebene, ringförmige Bildungen. — Der Mikropylstern ist etwa 16-strahlig; die geradlinigen, langen Strahlen sind oft von den Mikropylkanälen mehr oder weniger vollständig verdeckt. Die Zwischenbalken stossen abgerundet oder stumpf winkelig zusammen; sie sind oft nicht besonders deutlich. Die sehr langgestreckten Zwischenfelder sind durchsichtig, feinkörnig, sonst ohne Struktur. Bisweilen sieht man von dem ganzen Mikropylsterne gar nichts. Das Bild des Mikropylapparates zeigt dann nur, wie die Fig. 7 b andeutet, eine oft nicht scharf abgegrenzte Zentralgrube und radiär gestellte Mikropylkanäle. — Das Mikropylfeld trägt ein schwach entwickeltes oft mehr oder weniger undeutlich hervortretendes Stützgerüst netzförmig geordneter Balken. Besonders bei Exemplaren mit rudimentärem Mikropylstern ist oft das Stützgerüst nahezu verwischt. Wenn am kräftigsten zeigt es etwa das in der Fig. 7 a angedeutete Bild. Die ganz planen, radiär langgestreckten, an Form und Grösse etwas wechselnden Zwischenfelder sind gewöhnlich 5—6-seitig mit geraden Seiten und nicht besonders scharf markierten Winkeln; sie sind durchsichtig, leicht gekörnt, sonst strukturlos. Die distale Begrenzung des Mikropylfeldes ist nicht besonders scharf markiert. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

Fig. 45 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

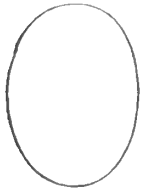
*Die Seiten* (Fig. 7 a, unten, rechts; Fig. 7 c, durchf. Bel.) unterscheiden sich vom Mikropylfelde hauptsächlich dadurch, das die Felder nicht allein die radiäre Richtung innehalten, sondern willkürlich gerichtet sind und zugleich breiter, unregelmässig 5—8-seitig werden mit geraden Seiten und konzisen Winkeln. Im Zentrum jedes Feldes steht als akzessorisches Stützgerüst eine schwach markierte, oft ganz undeutliche, ringförmige Bildung. Oft ist das Stützgerüst der Seiten nahezu ganz verschwunden oder wenigstens sehr dürftig entwickelt.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. leicht gelblich grau, bei durchf. Bel. sehr leicht gelblich.

Material: Eier, vom Verf. im Mai 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Smerinthus ocellata L. — Taf. 3, Fig. 8.**

*Literatur.* DAHLBOM: l. c. S. 161. — HELLINS: l. c. Vol. 2, S. 105. — HOFMANN: l. c., S. 30 (nach SEPP). — LEUCKART: l. c. S. 168. — SEPP: l. c. I, 3, S. 14; Taf. 3. F. 1—2. — TUTT (2): l. c. III, S. 430.



Die Eier sind hellgrün und werden gegen die volle Ausreifung des Embryo trüb gelblich. Die Oberfläche ist schwach glänzend. Sie werden einzeln oder kleinhaufenweise ohne besondere Ordnung abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 46. Poldurchmesser: 2,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,7 mm.

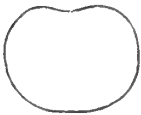


Fig. 46 1/2.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die grosse Zentralgrube ist von einem etwas unregelmässigen und eckig verlaufenden Stützring umgeben. Die nicht besonders deutlich markierten, doppelt-konturierten Mikropylkanäle strahlen radiär aus der Zentralgrube aus. — Der grosse, regelmässig gebaute Mikropylstern ist vielstrahlig, sehr oft gegen 20 oder mehr. Die langen, schwach entwickelten Strahlen sind geradlinig, einfach, solid. Die Zwischenbalken, die strukturell mit den Strahlen übereinstimmen, sind sehr kurz, geradlinig, und stossen unter Bildung wohl markierter Winkel zusammen. Die sehr langgestreckten Zwischenfelder sind plan, dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ohne besondere Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein ziemlich gleichmässiges Netzwerk aus sehr dünnen, oft undeutlichen, einfachen, soliden Balken, die überhaupt geradlinig verlaufen und 5—7-seitige, ganz plane, feinpunktierte, sonst strukturlose Felder einschliessen. Das Balkenwerk erlöscht bei der Peripherie des Mikropylfeldes ganz allmählich.

Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 8 a, unten; Fig. 8 b, durchf. Bel.) tragen als Stützgerüst ein unregelmässiges, dichtes Gewirr aus Unebenkeiten, Pünktchen und Grübchen, innerhalb welches eine typische Anordnung nicht zu unterscheiden ist.

Die leere Schale ist nahezu farblos.

Material: Eier, von Herrn Assistent A. TULLGREN im Juli 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Hyloicus pinastri L. — Taf. 3, Fig. 9.**

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 2, S. 27. — ESPER: l. c. II, Taf. 36. — HOFMANN: l. c. S. 28. — RATZBURG: l. c. S. 75; Taf. 2, Fig. 3 E. — RÜHL: l. c. II, S. 48. — SEPP: l. c. I, 3, S. 24; Taf. 5, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 22. — TUTT (2): l. c. IV, S. 280.

Das frisch gelegte Ei ist trüb grünlich grau; nachher treten gelblich braune und graue Fleckchen auf, unregelmässig über die ganze Fläche des Eies gestreut



(nach briefl. Mitteilung von Dr. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 47. — Poldurchmesser: 2,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,9 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich scharf begrenzt, gewöhnlich nicht durchsichtig. Die Mikropylkanäle umgeben sie teils als eine ziemlich scharf markierte, zirkuläre Zone, teils als von dieser Zone radiär ausstrahlende, doppeltkonturierte Bildungen, die oft denselben Verlauf wie die Strahlen des Mikropylsternes haben und diese mehr oder weniger vollständig verdecken. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig; die etwa 12—14 strahlen sind, wie oben erörtert, von den Mikropylkanälen gewöhnlich verdeckt. Die frei liegenden Teile, ebenso wie die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken, sind solid, dünn, einfach. Die ziemlich breiten Zwischenfelder sind plan, hell durchsichtig, ohne Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst aus dünnen, einfachen, soliden Balken zusammengesetzt, welche winkelig zusammenstossen und unregelmässig geformte, 5—7-seitige, ein wenig konvex erhabene, dicht feinpunktierte, sonst strukturlose Zwischenfelder einschliessen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 a, unten, Fig. 9 b, durchf. Bel.) Die proximalen Teile zeigen ein Netzwerk negativer Flächenbalken, welche schwach markiert sind und unregelmässig geformte, überhaupt radiär langgestreckte 3—4—6-seitige Felder einschliessen, welche plan und feingekörnt, sonst strukturlos sind; mehr distal wird das Stützgerüst immer schwächer, sein morphologischer Charakter kann nicht näher unterschieden werden; die Balken sind netzförmig, geradlinig, winkelig zusammenstossend; die planen Felder, die keine bestimmte Längsrichtung zeigen, sind breit, 5—7-seitig. Sie tragen bisweilen als akzessorisches Stützgerüst sehr schwach und undeutlich markierte, rundliche Bildungen, sind übrigens nur dicht gekörnt, sonst ganz strukturlos. Oft ist die Skulptur ganz und gar verwischt.

Die leere Schale ist nahezu farblos.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

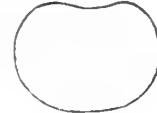
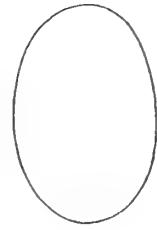


Fig. 47 1°.

### *Cerura bicuspis* BKH. — Taf. 3, Fig. 10.

Die Eier sind von tief schwarzer Farbe. Die Oberfläche ist glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 48. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,5 mm.

### Mikroskopische Struktur.

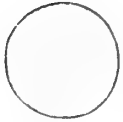


Fig. 48 11.

*Der Pol.* (Fig. 10, durchf. Bel.) Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht besonders deutlich markiert. Sie ist von einem ziemlich breiten, zusammenhängenden Hofe umgeben, welcher wahrscheinlich von den Mikropylkanälen zusammengesetzt ist. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig; die Strahlen, etwa 18 an der Zahl, sind kräftig markierte, geradlinige, undeutlich doppeltkonturierte, nahezu ganz opake, solide Balken; die Zwischenbalken, die überhaupt abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind nur ein wenig durchsichtig, grobpunktiert, ganz plan. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus kräftigen, netzförmig geordneten, soliden Balken, die ganz opak sind und scharf winkelig zusammenstossen. Sie schliessen ganz plane, radiär längsgerichtete Zwischenfelder ein. Die proximalen Felder unterscheiden sich durch ihre mehr unregelmässige Form und grössere Durchsichtigkeit von den distal gelegenen. Bei durchf. Bel. ziegen sie sich nämlich halb durchscheinend, von gelblicher Farbe, gegen die distalen Enden oft etwas dunkler. Sie tragen eine Skulptur aus kurzen, radiär gestellten, ein wenig erhabenen, opaken Strichen, die in den distalen Teilen der Felder ein wenig deutlicher hervortreten. Die erörterten Felder bilden eine einfache Reihe rings um den Mikropylstern; ausserdem finden sich einzelne Felder von demselben Charakter zwischen den nächstliegenden, mehr distal gelegenen eingesprengt. Diese letztgenannten Felder sind auch radiär langgestreckt, 5—7-seitig, mit geraden Seiten und deutlich markierten Winkeln. Ihre Länge übertrifft die Breite etwa um das doppelte. Sie sind alle nahezu plan, beinahe ganz opak, und tragen eine Skulptur von unregelmässigen, ziemlich dichtgestellten, niedrig warzenförmigen Erhöhungen, die den Flächen ein chagriniertes Aussehen verleihen. Das mikropylfeld entbehrt eine scharfe periphere Begrenzung. Seine Skulptur fliesst allmählich in diejenige der Seiten über.

*Die Seiten* (Fig. 10, unten, durchf. Bel.) unterscheiden sich strukturell von den distalen Teilen des Mikropylfeldes nur dadurch, dass die Zwischenfelder nicht radiär langgestreckt sind; ihre radiären und tangentiellen Achsen stimmen hinsichtlich der Länge etwa überein. Die Skulptur behält sich ungeschwächt bis an die Basis des Eies bei.

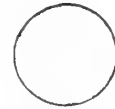
Die leere Schale ist bei auff. Bel. nahezu schwarz. Bei durchf. Bel. sind die zentralen Teile des Pols, wie oben erörtert, gelblich. Alle übrigen Teile dunkelbraun, nahezu opak. Der strukturlose Gegenpol (Haftfläche) ist zentral dünn, farblos, ziemlich hell durchscheinend; gegen die Umbiegungsstelle in die Seiten tritt eine zuerst ganz schwache, dann an Intensität allmählich zunehmende, gelblich braune Schattierung auf.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

**Cerura bifida** HB. — Taf. 3, Fig. 11.

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 65. — OCHSENHEIMER: l. c. Vol. III, S. 30.

Die Eier sind von tief schwarzer Farbe. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 49. Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,4 mm.

**Mikroskopische Struktur.**Fig. 49  $\frac{1}{2}$ .

*Der Pol.* (Fig. 11, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich deutlich markiert, von einem breiten, opaken, wahrscheinlich von den Mikropylkanälen gebildeten Hofe umgeben. Die ganze Bildung der Mikropyle liegt unter den Umgebungen seicht trichterförmig versenkt. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut; er trägt etwa 20—22 Strahlen, welche kräftig markierte, einfache, solide Balken mit geradlinigem Verlauf sind. Die Zwischenbalken, die abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die sehr langgestreckten, distal nur sehr wenig durchsichtigen und ganz planen, proximal gegen die Zentralgrube abfallenden und ganz opaken Zwischenfelder sind von kleinen, unregelmässigen Rauigkeiten chagriniert. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten Balken zusammengesetzt, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylfeldes übereinstimmen. Sie haben einen bald geradlinigen, bald etwas bogenförmigen Verlauf. Die umfassten Zwischenfelder werden demgemäss bald 5—6-seitig mit geraden Seiten und scharfen Winkeln, bald mehr oder weniger zungenförmig. Sie sind alle radiär längsgerichtet, nahezu opak, plan, und, wie die Felder des Mikropylsternes, chagriniert. Die Begrenzung des Mikropylfeldes gegen die Seiten ist eine ganz diffuse. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt, mit vertieftem Zentrum.

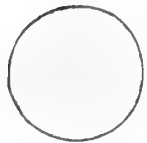
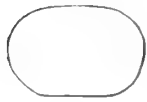
*Die Seiten* (Fig. 11, unten und rechts, durchf. Bel.) unterscheiden sich strukturell nicht wesentlich von dem Mikropylfelde. Die planen, nahezu opaken, chagrinierten Zwischenfelder sind proximal 5—7-seitig mit geraden Seiten und scharf markierten Winkeln, und halten keine bestimmte Längsrichtung ein. Mehr distal, etwa bei der Mitte der Seiten, werden sie mehr in die Länge gezogen mit radiär gerichteten Längsachsen; gegen die Basis des Eies nehmen sie wieder die Form der proximalen Teile an. Das Balkenwerk stimmt strukturell mit demjenigen des Mikropylfeldes überein, und behält bis an die Eierbasis ihre Stärke unverändert bei.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. tief schwarz. Bei durchf. Bel. ist der Pol ebenso wie die Seiten nahezu opak, dunkel schwarzbraun. Die strukturlose Haftfläche ist in den zentralen Teilen gelblich durchscheinend, in den peripheren allmählich dunkler bräunlich.

*Material:* Freilandseier, vom Verf. im August 1894 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

**Stauropus fagi L. — Taf. 3, Fig. 12.**

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 2, S. 65. — POUJADE: l. c. S. CLXIV. — SEPP: VI, S. 146; Taf. 37, Fig. 1. TUGWELL: l. c. Vol. 31, S. 274.

Fig. 50<sup>1,0</sup>

Die Eier sind schmutzig gelb mit einem dunkleren Fleck im Zentrum des Pols. Nachher werden sie graulich, gegen die volle Ausreifung des Embryo trüb violett; unmittelbar bevor dem Auskriechen der Raupe weisslich (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 50. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,9 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, wohl markiert, doch ohne deutlichen Stützring. Die Mikropylkanäle umgeben sie als sehr kurze, opake, radiärgestellte Striche. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist gewöhnlich 5—7-strahlig. Die Strahlen sind geradlinig, nicht besonders scharf doppeltkonturiert; die Zwischenbalken, die unter Bildung deutlicher Winkel zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell vollkommen überein. Die kurzen und breiten, ganz planen Zwischenfelder sind durchsichtig, regellos grobpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt proximal ein Stützgerüst, welches mit demjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz übereinstimmt. Auch die umfassten Zwischenfelder sind an Form und Grösse denjenigen des Mikropylsternes ganz ähnlich. Distal werden die Balken schwächer und erlöschen bald ganz; die Zwischenfelder werden mehr unregelmässig geformt, gewöhnlich mehr oder weniger zungenförmig, auch gröber und dichter punktiert, weniger durchscheinend. Bei der Peripherie des eigentlichen Mikropylfeldes treten sie nur als einzelne, wie losgesprengte Rudimente einer Felderung auf. — Der ganze Pol ist seicht konkav ausgehöhlt. — Peripher vom Mikropylfelde folgt eine sehr breite Übergangszone, welche eine ganz eigenartige Skulptur zeigt. Das universelle Stützgerüst ist so schwach entwickelt, dass es kaum wahrzunehmen ist. Wenn am kräftigsten ausgeprägt, sieht man es als sehr schwache, ein wenig dunklere, diffuse Striche hervortreten, die winkelig zusammenstossen und unregelmässig 6—7-seitige, tangentiell ein wenig langgestreckte Zwischenfelder einschliessen. Diese Felder sind grösstenteils ganz plan, dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. Jedes Feld trägt inzwischen als akzessorisches Stützgerüst eine seichte aber ganz scharf begrenzte, tangentiell langgestreckte, unregelmässig geformte Vertiefung, welche ihrerseits auch einen ganz planen Boden zeigt, strukturlos und heller durchscheinend als die umgebenden Teile ist. Von den distalen Begrenzungen dieser Vertiefungen sieht man oft sehr kurze, radiär gerichtete, opake Striche (Porenkanäle?) ausstrahlen. Die soeben geschilderte Zone geht ganz allmählich ohne distinkte Begrenzung in die Struktur der Seiten über.


*Die Seiten.* (Fig. 12 b, durchf. Bel.) — Die Skulptur ist hier ganz schwach entwickelt, nahezu rudimentär. Ein zusammenhängendes Netzwerk aus breiten und planen, kaum erhabenen, strukturlosen, positiven Flächenbalken schliesst auch ganz plane, unregelmässige, ein wenig dichter punktierte Zwischenfelder ein. Die Begrenzung zwischen Balken und Feldern ist durch kleine und sehr seichte aber scharf begrenzte, unregelmässige Grübchen verdeutlicht, welche längs der Grenzlinien angereiht, durch strukturlose Zwischenräume getrennt liegen. Etwas unterhalb der Mitte der Seiten verliert sich allmählich jede Spur eines zusammenhängenden Netzwerkes, und von hier an, distalwärts bis an die Eierbasis, stehen nur über der sonst strukturlosen Fläche scheinbar regellos verteilte, kleine Grübchen zurück.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. milchweisslich, bei durchf. Bel. schwach gelblich gefärbt.

Material: Eier (leere Schalen) von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

### **Gluphisia crenata** ESP. — Taf. 3, Fig. 13.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 2, S. 80.

Die frisch gelegten Eier sind farblos, nahezu glasig durchscheinend; nachher werden sie trüb weisslich; gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich gelb. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 5 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform:  nebenst. Fig. 51. — Poldurchmesser: 0,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem feinen, zirkulären Stützring ziemlich scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als radiär gestellte, kurze, opake Striche, wozu in den distalen Teilen des Mikropylsternes gelegene, rundliche, von einer feinen, opaken Grenzlinie umgebene Bildungen kommen. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, gewöhnlich etwa 11–12-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig; die Zwischenbalken, die abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten, planen Zwischenfelder sind hell durchscheinend, strukturlos. — Das Mikropylfeld. Die nächste Umgebung des Mikropylsternes trägt ein Stützgerüst aus einfachen, soliden Balken, die denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz ähneln. Ein wenig mehr distal ändert es ganz plötzlich den Charakter, und geht in scharf und klar markierte, konzis doppeltkonturierte, positive Flächenbalken über, die gewöhnlich einen mehr oder weniger bogenförmigen Verlauf haben. Noch mehr distal treten bei den Winkeln sehr kleine aber scharf hervortretende, opake, solide Knoten auf. Die umfassten Zwischenfelder

sind alle ganz plan und strukturlos, hell durchsichtig. Sie sind unregelmässig geformt, mit abgerundeten Winkeln, und halten überhaupt eine radiäre Längsrichtung inne. Die Skulptur des breiten Mikropylfeldes geht ganz allmählich und ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist gleichförmig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 13 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus einem ziemlich regelmässigen Netzwerke scharf markierter und distinkt doppelkonturiert begrenzter, positiver Flächenbalken zusammengesetzt, die mit abgestumpften Winkeln zusammenstossen und hier überell ganz kleine, solide, opake Winkelknoten tragen. Die abgerundet winkelligen Zwischenfelder stehen mit ihren Längsachsen tangentiell gerichtet. Sie tragen alle eine sehr seichte, unregelmässig abgegrenzte, zentrale Vertiefung, sind aber sonst ganz plan, dicht feinpunktiert, ziemlich hell durchscheinend. Die Skulptur verändert sich in der Nähe des Gegenpols (Haftfläche) derart, dass die Balken niedriger und weniger scharf begrenzt werden und ihre Winkelknoten verlieren. Die Felder werden auch immer kleiner, mehr scharfwinkelig und verlieren gleichzeitig ihre ausgeprägt tangentielle Längsrichtung.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier (leere Schalen) von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### **Drymonia chaonia** HB. — Taf. 3, Fig. 14.

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1887, Taf. 8, Fig. 12. — HOFMANN: l. c. S. 68 (nach GOOSENS).



Die Eier sind grünlich weiss, mit einem sehr kleinen, rein hellgrünlichen Punkt im Polzentrum. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 52. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,2 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem zirkulären, ziemlich deutlichen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwa 11-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, undeutlich doppelkonturiert. Die Zwischenbalken, die unter gleichmässiger Abrundung zusammenstossen sind einfach, solid, schärfer als die Strahlen. Die langgestreckten, planen Zwischenfelder sind ziemlich durchsichtig, grob und unregelmässig punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus einfachen, geradlinigen und deutlich winkelig zusammenstossenden, soliden Balken, welche ziemlich schwach gebaut sind und nicht besonders deutlich hervortreten. Sie schliessen radiär langgestreckte, plane, etwas irregulär 5—7-seitige Zwischenfelder ein. Die proximalen Enden der den Mikropylstern unmittelbar umgebenden Felder sind, gleichwie die Felder des Mikropylsternes, ziemlich durchsichtig; die

distalen Enden dagegen ähneln schon ganz den übrigen Feldern des Mikropylfeldes, welche nahezu undurchsichtig, ganz plan, dicht und regellos grobpunktiert, sonst strukturlos sind. Die Skulptur des Mikropylfeldes erlöscht distal allmählich und geht ganz diffus, ohne Begrenzung, in die Seiten über. — Der Pol im ganzen ist regelmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 14 b, durchf. Bel.) entbehren ein zusammenhängendes Stützgerüst; sehr kleine, von einem helleren und mehr durchsichtigen, diffusen Hofe umgebene, solide Knoten deuten durch ihre gegenseitige Lage eine rudimentäre Felderung an; sonst ist die ganze Seitenfläche nur dicht und regellos grobpunktiert, nahezu undurchsichtig und ohne besondere Skulptur.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. dunkel graulich gelb, halb opak. Bei auff. Bel. weiss.

**Material:** Eier vom Verf. im Juli 1904 im freien eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### *Pheosia tremula* CL. — Taf. 3, Fig. 15.

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1887, Taf. 8, Fig. 6. HOFMANN: l. c. S. 67. — SEPP: l. c. III, S. 121; Taf. 36, Fig. 1.

Die Eier sind von grünlich weisser Farbe. In der Mitte des Pols steht ein kleines, zirkuläres, schwach markiertes, graulich grünes Fleckchen mit hellerem Zentrum. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 53. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,4 mm.



Fig. 53<sup>10</sup>.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich, nicht aber scharf markiert. Die Mikropylkanäle treten nicht besonders scharf hervor. — Der Mikropylstern ist sehr regelmässig gebaut; die Details sind doch oft unscharf markiert. Er trägt etwa 12—13 Strahlen, die geradlinig, einfach, solid, oft sehr schwach sind. Die Zwischenbalken, die winkelig oder abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind ziemlich durchsichtig und tragen als akzessorisches Stützgerüst je eine seichte Vertiefung, deren ziemlich markierte Ränder den Strahlen und Zwischenbalken parallel laufen und proximal zugespitzt zusammenstossen. — Das Mikropylfeld trägt proximal eine aus einer einfachen Felderreihe zusammengesetzte Zone, welche skulpturell mit dem Mikropylstern übereinstimmt. Doch sind die Felder kürzer und breiter, und die Vertiefungen ein wenig schärfer ausgeprägt. Peripher von dieser Reihe liegen, ohne gegenseitigen Zusammenhang, einzelne, gleichwie rudimentäre Bildungen dieser Art mit der übrigen Skulptur des Mikropylfeldes ver-

mischt. Sie hören inzwischen sehr bald ganz auf, und ein zusammenhängendes Stützgerüst ist nachher nicht vorhanden. Statt dessen ist die ganze Fläche des Mikropylfeldes mit konzis begrenzten, warzenförmigen Knoten, zuerst ohne gegenzeitige Ordnung, dicht besetzt, welche bei durchf. Bel. ganz opak, bei auff. Bel. rein weiss mit dunklem Zentrum sind. Sie sind von halb durchsichtigen Zwischenräumen getrennt, welche eine dünne, undeutlich markierte, wellige Striierung zeigen, welche oft doppeltkonturiert ist. Die warzenförmigen Knoten ordnen sich allmählich zu ziemlich distinkten, radiär verlaufenden Reihen, und die Skulptur des Mikropylfeldes geht so ohne Begrenzung diffus in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

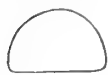
Die Seiten (Fig. 15 a, unten, durchf. Bel.; Fig. 15 b, auff. Bel.) unterscheiden sich strukturell nicht wesentlich von den peripheren Teilen des Mikropylfeldes. Bei dem Übergang in die Haftfläche werden die Knoten sehr viel kleiner, aber stets noch scharf markiert.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos mit opaken Knoten; bei auff. Bel. opak mit weissen Knoten.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1894 im freien eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### Notodonta ziezac L. — Taf. 3, Fig. 16.

Literatur. DAHLBOM: l. c. S. 183. — HELLINS (1): l. c. Vol. 2, S. 153. — HOFMANN: l. c. S. 67. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 51. — SEPP: l. c. I, 4, S. 50; Taf. 12, Fig. 1. — WERNEBURG: l. c. S. 149.



Die Eier sind einfarben, weisslich hellgrün; gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 54. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,3 mm.



Fig. 54<sup>10</sup>.

#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich gross, von einem zirkulären Stützring wohl begrenzt. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der etwas unregelmässige Mikropylstern ist vielstrahlig. Die Zahl der Strahlen beträgt etwa 17 oder mehr. Sie sind geradlinig, solid, undeutlich doppeltkonturiert. Die Zwischenbalken, die abgerundet zusammensetzen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder zeigen keine charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden, nicht besonders scharf markierten Balken, die oft ein wenig rauhe und unbestimmte Konturen zeigen und schwächer als die Balken des Mikropylsternes sind. Sie sind bald geradlinig, bald etwas bogenförmig und stossen demgemäss entweder winkelig oder mehr oder weniger abgerun-



det zusammen. Die umfassten Zwischenfelder sind bald zungenförmig, was besonders von der proximalen Felderreihe gilt, bald mehr oder weniger eckig, 5—7-seitig. Sie sind alle plan, dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos und haben eine ausgeprägt radiäre Längsrichtung. Gegen die peripheren Teile des Mikropylfeldes werden die Felder breiter, mehr konzis winkelig; die Balken dünner und schärfer. Die distale Begrenzung des Mikropylfeldes kan vielleicht bei dem ersten Auftreten der soliden Winkelknoten gesetzt werden. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 16 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst tritt proximal als eine direkte Fortsetzung der Skulptur des Mikropylfeldes auf. Dazu kommen doch zuerst ganz kleine, weiter distal je grössere, solide Winkelknoten, die, wesentlich breiter als die Balken, diese seitlich weit überragen. Noch mehr distal werden die Balken immer schwächer und erlöschen bald ganz. Vom Stützgerüste stehen jetzt nur die deutlich und konzis markierten, soliden Knoten zurück, die durch ihre gegenseitige Lage eine ziemlich regelmässige, 5—6-seitige, rudimentäre Felderung andeuten. Die Zwischenfelder stimmen proximal mit denjenigen des Mikropylfeldes ganz nahe überein; sie sind plan, gewöhnlich etwas unregelmässig 6-seitig und haben eine radiäre Längsrichtung. Indem die Balken, wie oben erörtert, allmählich verschwinden, werden die Felder gleichzeitig mehr zusammengedrückt, und ihre Breite kommt dann der Länge ganz nahe. Sie werden jetzt auch etwas gröber und dichter punktiert. Die soliden Knoten können bis an die Haftfläche ungeschwächt verfolgt werden.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. trüb gelblich, etwas durchsichtig. Bei auff. Bel. milchen weisslich.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1894 im freien eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### **Notodonta dromedarius L. — Taf. 3, Fig. 17.**

Die Eier sind einfarben, grünlich weiss; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 55. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,3 mm.

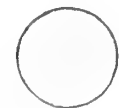


Fig. 55<sup>10</sup>.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist zirkulär, von einem opaken Stützring umgeben. Die sehr kurzen, ganz opaken, geradlinigen Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist bald regelmässig, bald ziemlich unregelmässig gebaut, etwa 15—16-strahlig. Die Strahlen sind geradlinig, solid, bald sehr dünn, bald gröber; die winkelig oder abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken sind gewöhnlich etwas kräftiger als

die Strahlen. Die langgestreckten Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider Balken. Die proximalen sind dünn und scharf, überhaupt geradlinig, scharf winkelig zusammenstossend, und schliessen ziemlich reguläre, 5—7-seitige Zwischenfelder ein. Mehr distal werden die Balken, wenigstens die radiär verlaufenden, leicht bogenförmig und in den peripheren Teilen des Mikropylfeldes zugleich ein wenig gröber. Sie schliessen jetzt radiär langgestreckte, mehr oder weniger unregelmässig geformte Zwischenfelder ein; diese, wie die oben erörterten, sind alle plan, dicht feinpunktiert, halb durchsichtig, sonst strukturlos. Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist nicht scharf; die Skulptur desselben geht allmählich in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 17 a, unten; Fig. 17 b, durchf. Bel.) — Die proximalen Teile tragen ein Netzwerk solider Balken, die hinsichtlich der Struktur und Anordnung denjenigen der peripheren Teile des Mikropylfeldes ziemlich nahe kommen. Sie unterscheiden sich doch deutlich dadurch, dass sie bei ihren Winkeln solide Knoten ohne Ausläufer tragen. Diese Knoten sind je von einer kleinen, diffus abgegrenzten, durchsichtigen Zone umgeben, wodurch die Kontinuität der einzelnen Balken abgebrochen scheint. Weiter unten schwindet ganz allmählich das Balkenwerk. Nur die soliden Knoten bleiben endlich zurück, und in den basalen Teilen des Eies sind sie der art geordnet wie die Fig. 17 b andeutet: sehr kleine, opake Knoten, je mit einem kurzen, zugespitzten, distalwärts gerichteten Ausläufer versehen und von einem kleinen, durchsichtigen Hofe umgeben, welcher doch nicht immer besonders deutlich zum Vorschein kommt.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. halb durchsichtig, graugelblich; bei auff. Bel. leicht opalfarben.

Material: Leere Schalen von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

### **Notodonta phoebe** SIEB. — Taf. 3, Fig. 18.

Die Farbe ist bläulich grün. Bei der Mikropyle steht ein dunkel grünes Fleckchen. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie bläulich grau. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen — (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 56. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,4 mm.

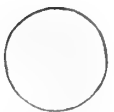


Fig. 56 <sup>10</sup>/<sub>1</sub>.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 18 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist zirkulär, von einem Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 14—15-

strahlig. Die Strahlen sind solid, geradlinig, einfach, grob, sogar ein wenig plump, proximal gegenseitig oft nicht ganz distinkt geschieden. Die gewöhnlich abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die langgestreckten und sehr schmalen Zwischenfelder bieten nichts charakteristisches dar. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider Balken, von denen die proximalen denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz nahe kommen; die mehr distal gelegenen werden immer dünner und graziler. Alle Balken sind geradlinig, stossen winkelig zusammen und schliessen plane, etwas unregelmässige, 5–7-seitige Zwischenfelder ein. Diese sind proximal mehr durchsichtig, distal werden sie ganz allmählich halb opak, dicht grobpunktiert, sonst strukturlos. Eine deutliche Begrenzung zwischen Mikropylfeld und Seiten ist nicht da. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 18 a, unten; Fig. 18 b, durchf. Bel.) — Proximal geht das Stützgerüst als direkte Fortsetzung desjenigen des Mikropylfeldes aus, und stimmt damit strukturell ganz überein. Weiter distal werden die Balken immer dünner, und sehr kleine, von einem durchsichtigen Hof umgebene, solide Knoten treten auf, mit sehr kurzen Ausläufern versehen. Die grobpunktierten, halb opaken Zwischenfelder werden gleichzeitig mehr verbreitert, gewöhnlich 6-seitig und ziemlich regulär. Noch weiter distal, unterhalb der Mitte der Seiten, schwindet das Balkenwerk allmählich ganz, und bei den basalen Teilen der Seiten stehen nur die Knoten und ihre Ausläufer zurück.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. überhaupt halb opak, bräunlich gelb. Nur der Mikropylstern und die naheliegenden Teile des Mikropylfeldes samt den basalen Partien der Seiten sind mehr durchsichtig, schmutzig hellgelb. Bei auff. Bel. ist die ganze Schale mehr oder weniger gesättigt weiss.

*Material:* Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### **Notodonta tritophus** ESP. — Taf. 3, Fig. 19.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 2, S. 72.

Die Eier sind bläulich grün mit einem dunkleren Fleckchen im Polzentrum. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie dunkler. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 57. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1 mm.



Fig. 57 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 19 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich von einem Stützring abgegrenzt. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 8–10-strahlig. Die Strahlen sind solid, geradlinig, deutlich doppeltkonturiert, überall von gleicher Breite. Die geradlinigen, gewöhnlich winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die distal ziemlich breiten Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, ziemlich durchsichtig. Einige seichte, unregelmässige Vertiefungen verleihen ihrer Fläche ein etwas rauhes Aussehen. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk solider, doppeltkonturierter Balken, die mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz nahe übereinstimmen. Sie sind geradlinig, stossen winkelig zusammen und schliessen plane, 5–7-seitige, grobpunktierte, ziemlich durchsichtige Zwischenfelder ein, welche in radiärer und tangentieller Richtung etwa gleich verbreitert sind. Die peripher gelegenen Balken des Mikropylfeldes verlieren ihre doppelte Kontur und werden einfach, ziemlich dünn aber scharf markiert. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 19 a, rechts, unten; Fig. 19 b, durchf. Bel.) — Die Grenze gegen das Mikropylfeld ist durch das Auftreten solider Winkelknoten ziemlich scharf markiert. Diese sind ganz opak, ziemlich gross, in den proximalen Teilen der Seiten ohne Ausläufer. Sie liegen an den Winkeln eines zusammenhängenden Netzwerkes solider, einfacher, geradliniger Balken, welche radiär langgestreckte, 5–6-seitige, plane, grobpunktierte, ziemlich durchsichtige Zwischenfelder einschliessen. Das Balkenwerk verjüngt sich bald allmählich und ist schon oberhalb der Mitte der Seiten ganz und gar verschwunden. Nur die ziemlich kräftigen, soliden Knoten, jetzt mit deutlichen, zugespitzten, distalwärts gerichteten Ausläufern versehen und von einem kleinen, diffusen, durchsichtigen Hof umgeben stehen in den distalen Teilen zurück.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. überall halb durchsichtig, graulich gelb; bei auff. Bel. weisslich.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### *Notodonta trepida* ESP. — Taf. 3, Fig. 20.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 3, S. 9. — GOOSENS: l. c. 1887, Taf. 8, Fig. 35. — HOFMANN: l. c. S. 67 (nach GOOSENS). — SEPP: II, 4, S. 24; Taf. 6, Fig. 1.

Die Eier sind schön bläulich weiss; die Farbe behält sich unverändert bis an die volle Reife des Embryo bei. Die einzige Veränderung, die einige Tagen bevor dem Ausschlüpfen der Raupe zum Vorschein kommt, ist das Auftreten eines kleinen, undeutlichen, graulichen Fleckchen im Zentrum des Pols (nach BUCKLER, l. c.). —

Totalform: nebenst. Fig. 58. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,6 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 20, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gross, von einem breiten Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut, etwa 15—16-strahlig. Die Strahlen sind breit und plump, opak, undeutlich doppeltkonturiert; sie fliessen proximal oft mehr oder weniger zusammen. Die abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die langgestreckten und sehr schmalen Zwischenfelder zeigen nichts charakteristisches. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, breiter, nahezu opaker, undeutlich doppeltkonturierter Balken, die überhaupt geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Die umschlossenen Zwischenfelder sind in der nächsten Umgebung des Mikropylsternes unregelmässig geformt, meist radiär in die Länge gezogen, dicht feinpunktiert aber doch relativ durchsichtig. Weiter distal werden sie in tangentieller und radiärer Richtung mehr gleichmässig verbreitert, zugleich mehr regelmässig 5—7-seitig, gröber punktiert und halb opak. Noch weiter distal, an der ganz diffusen peripheren Begrenzung des Mikropylfeldes, werden sie immer mehr undurchsichtig, und das Balkenwerk tritt gleichzeitig immer undeutlicher hervor. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 20, unten, durchf. Bel.) tragen ein essentielles Stützgerüst. Sie sind dick und fest, bei durchf. Bel. ganz opak. Bei auff. Bel. kann man proximal eine kurze Strecke weit ein rudimentär entwickeltes Balkenwerk als Fortsetzung desjenigen des Mikropylfeldes unterscheiden. Es erlöscht doch bald ganz allmählich, und etwa von ihrer Mitte distalwärts entbehren die Seiten ein geformtes Stützgerüst.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. ganz opak, der halb durchsichtige Pol ausgenommen, welcher leicht gelblich ist. Bei auff. Bel. ist sie rein weiss.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1904 überreicht und von ihm bestimmt.

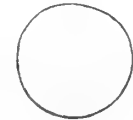


Fig. 58 1º.

### *Leucodonta bicoloria* SCHIFF. — Taf. 3, Fig. 21.

*Literatur:* BUCKLER (1): I. c. Vol. 2, S. 77. — HOFMANN: I. c. S. 68. — OCHSENHEIMER: I. c. III, S. 75.

Die Eier sind, frisch abgelegt, von hellgrünlicher Farbe, schwach glänzend und etwas durchsichtig; nachher werden sie mehr gelblich, gegen die volle Reife des Embryo graulich schwarz. — Sie werden haufenweise neben einander gelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 59. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1.



Fig. 59 1º.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 21 a, durchf. Bel. — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem feinen, scharfen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind opak, relativ lang, distal scharf zugespitzt, radiär gestellt. — Der Mikropylstern ist etwa 9–10-strahlig; die Strahlen sind solid, geradlinig, einfach, ganz dünn. Die Zwischenbalken, die unter gleichmässiger Rundung zusammenstossen, stimmen strukturell mit den Strahlen ganz überein. Die distal ziemlich breiten Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst gewöhnlich einige sehr seichte und schwach begrenzte Vertiefungen, welche die mittleren Teile derselben einnehmen. Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus dünnen, netzförmig geordneten, soliden Balken zusammengesetzt, welche geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Die Zwischenfelder sind plan, ein wenig runzelig, halb durchsichtig. Die peripheren Balken sind als Übergang zu der Struktur der Seiten in ihren distalen Teilen doppeltkonturiert. — Der Pol im ganzen ist regelmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 21 a, unten; Fig. 21 b; Fig. 21 c; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist netzförmig geordnet und besteht aus sehr klar und deutlich doppeltkonturierten, geradlinigen, winkelig zusammenstossenden, soliden Balken, mit soliden Winkelknoten ohne Ausläufer versehen. Diese Knoten sind klein und scharf markiert; sie überragen die Konturen der Balken nicht, sondern lassen sogar zwischen sich und ihnen einen kleinen Raum frei, wie die Fig. 21 c,  $5\frac{0}{1}^{\circ}$  näher andeutet. Die umschlossenen Zwischenfelder sind plan, 5–8-seitig; ihre Flächen sind leicht runzelig oder uneben, ziemlich durchscheinend. — Die Skulptur behält sich unverändert bis an die Basis des Eies (Haftfläche) bei.

Die leere Schale ist farblos.

**Material:** Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### *Odontosia carmelita* ESP. — Taf. 3, Fig. 22.

*Literatur:* HELLINS (1): l. c. Vol. 2, S. 166. — HOFMANN: l. c. S. 68. — TUTT (1): l. c. 1896, S. 150.

Die Eier sind von hellgrünlicher Farbe; im Zentrum des Pols steht ein etwas dunkleres, gelblich grünes Fleckchen. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie bläulich weiss. Die Oberfläche ist mattglänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 60. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,4 mm.

Fig. 60 $^{\frac{1}{1}}$ .

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 22 a, durchf. Bel. — Die Mikropyle. Die hell durchsichtige Zentralgrube ist von einem feinen, nicht immer deutlich markierten Stützring um-

geben. Die Mikropylkanäle treten nicht besonders deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig, etwa 9—10-strahlig. Die Strahlen sind deutlich doppeltkonturiert, proximal etwas zugespitzt, distal mehr verbreitert. Die winkelig oder abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken sind auch deutlich doppeltkonturiert und stimmen strukturell mit den distalen Teilen der Strahlen ganz überein. Die Zwischenfelder sind grobpunktiert, durchsichtig. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk überhaupt geradliniger, deutlich doppeltkonturierter, winkelig zusammenstossender, solider Balken, welche relativ kleine, an Form und Grösse wechselnde, ganz plane, punktierte, sonst strukturlose und durchsichtige Zwischenfelder einschliessen. Gegen die wenig scharfe periphere Begrenzung des Mikropylfeldes sind die Balken zwar noch doppeltkonturiert, aber sehr viel dünner, und die zwei Konturen verschmelzen oft endlich als Übergang zu den einfachen Balken der Seiten. — Der Pol im ganzen ist regelmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 22 a, unten; Fig. 22 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, dünnen, soliden Balken zusammengesetzt und zeigt innerhalb verschiedener Regionen einen verschiedenen Charakter. Proximal als direkte Fortsetzung des Mikropylfeldes, liegt eine breite Zone, innerhalb welcher die meistens geradlinigen Balken scharf und deutlich hervortreten, distinkt winkelig zusammenstossen und plane, an Grösse und Form sehr wechselnde, leicht gerunzelte und dadurch etwas weniger durchsichtige, 4—9-seitige Zwischenfelder einschliessen. Weiter distal fangen solide Winkelknoten ohne Ausläufer an aufzutreten, die zuerst ziemlich klein sind; die Balken und Zwischenfelder behalten noch im ganzen ihren früheren Charakter bei. Noch weiter distal werden die Winkelknoten grösser und distinkter, die Balken gleichzeitig sehr viel dünner und undeutlicher, oft zugleich leicht bogenförmig, und schliessen ganz plane, etwas gerunzelte oder grobpunktierte, ziemlich durchsichtige Zwischenfelder ein, deren Ränder doch gewöhnlich ganz strukturlos sind. Die Form und Grösse der Felder variiert ziemlich beträchtlich. Ganz regelmässige, 5—6-seitige Felder mit geraden Seiten wechseln ohne bestimmte Reihenfolge mit unregelmässigen, um das mehrfache grösseren, 7—9-seitigen ab, die sehr oft bogenförmige Seiten zeigen und ebenso oft eine mehr oder weniger ausgeprägt tangentielle Längsrichtung einnehmen. Hie und da sieht man auch ein grösseres oder kleineres 4-seitiges Feld eingeschaltet. — Gegen die basalen Teile der Seiten schwinden die Balken allmählich. Die Knoten stehen schliesslich allein und sehr verkleinert zurück.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. nahezu farblos. Bei auff. Bel. sehr leicht opalfarben.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Juni 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

**Lophopteryx camelina L. — Taf. 3, Fig. 23.**

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1887, Taf. 8, Fig. 9. — HOFMANN: l. c. S. 68. — SEPP: l. c. I, 4, S. 2; Taf. 1, Fig. 1—2.



Die Eier sind nahezu rein weiss. Die Oberfläche ist ziemlich matt. — Sie werden einzeln oder kleinhäufchenweise neben einander und ohne Zusammenhang abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 61. — Poldurchmesser:



0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,15 mm.

Fig. 61<sup>1</sup>°.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 23 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem Stützring umgeben. Die radiär gestellten, kurzen Mikropylkanäle treten ziemlich deutlich hervor. — Der oft etwas unregelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 14—15-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, einfach oder nur angedeutet doppeltkonturiert, oft sehr undeutlich, nahezu verwischt. Die wesentlich schärfer markierten Zwischenbalken, die bald winkelig, bald abgerundet zusammenstossen, sind deutlich doppeltkonturiert, obgleich die distale Kontur sehr viel schärfer als die proximale hervortritt. Die langgestreckten Zwischenfelder sind grobpunktiert, weniger durchsichtig als diejenigen des Mikropylfeldes. — Das Mikropylfeld trägt ein ziemlich regelmässiges Netzwerk solider, einfacher oder sehr schwach angedeutet doppeltkonturierter, geradliniger, winkelig zusammenstossender Balken, die 5—6-seitige, nahezu strukturlose, hell durchsichtige, plane Zwischenfelder einschliessen, welche eine überwiegend radiäre Längsrichtung zeigen. Die Grenze gegen die Seiten ist eine ziemlich diffuse. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 23 a, unten; Fig. 23 b, durchf. Bel. — Das Stützgerüst ist aus einem ziemlich regelmässigen Netzwerke ganz einfacher, solider Balken zusammengesetzt, welche alle überhaupt geradlinig sind. Proximal sind sie ziemlich scharf und deutlich markiert und schliessen etwas unregelmässige, 5—8-seitige, grobpunktierte und relativ wenig durchsichtige, ganz plane Zwischenfelder ein, an Grösse gegenseitig ziemlich übereinstimmend und in tangentieller und radiärer Richtung etwa gleichmässig verbreitert. Weiter distal treten ziemlich scharfe, ganz opake, solide Winkelknoten ohne Ausläufer auf. Noch weiter distal werden diese immer kleiner; gleichzeitig werden die Balken sehr viel dünner und graziler, und die ziemlich regelmässigen, gewöhnlich mit 5—7 ganz geraden Seiten versehenen, grobpunktierten Zwischenfelder um etwa das doppelte grösser. Bei der Eierbasis verliert sich die Skulptur ganz, und hier liegt eine schmale, proximal diffus begrenzte Zone, innerhalb welcher die Seiten durchsichtig, feinpunktiert, sonst strukturlos sind.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. innerhalb der heller durchsichtigen Partien (Pol und Basalteil der Seiten) nahezu farblos. Der Hauptteil der Schale ist halb durchsichtig, trüb dunkelgelblich. Bei auff. Bel. ziemlich rein weiss.

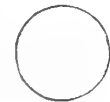
Material: Freilandseier, vom Verf. im Juli 1894 eingesammelt und nachher gezüchtet.



**Phalera bucephala L. — Taf. 3, Fig. 24.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 74. — CLARK (2): l. c. S. 49. — DAHLBOM: l. c. S. 167. — ESPER: III, Taf. 79, Fig. 1. — GOOSENS: l. c. 1887, Taf. 8, Fig. 18. — HOEMANN: l. c. S. 70. — LEUCKART: l. c. S. 180. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 238. — SEPP: l. c. I, 4, S. 58; Taf. 14, Fig. 1. — TONGE: l. c. S. 23 u. 67. — TUTT (1): l. c. 1897, S. 235. — WERNEBURG: l. c. S. 149.

Die Oberfläche ist innerhalb der oberen, sphärischen Teile des Eies ganz matt, porzellanweiss; im Zentrum des Pols steht ein kleines, zirkuläres, grünes Fleckchen. Der Basalteil der Seiten ist rein dunkelgrün; die Oberfläche ist glänzend und durchsichtig. Die Begrenzung zwischen der weissen und grünen Farbe ist eine ziemlich plötzliche und distinkte. Demgemäss bekommt das ganze Ei das Aussehen eines niedrigen, grünen, glänzenden Zylinders, auf welchem eine porzellanweisse, matte Halbkugel ruht. Gegen die Ausreifung des Embryo werden die grünen Basalteile zuerst bräunlich rot, dann dunkel. — Die Eier werden in grossen Haufen neben einander ohne gegenseitige Ordnung abgesetzt. Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 62. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,35 mm.

Fig. 62  $\frac{1}{10}$ .**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 24 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem Stützring umgeben; die Mikropylkanäle sind ziemlich lang, zugespitzt, opak, nicht besonders scharf hervortretend, radiär gestellt. — Der Mikropylstern ist etwa 9—10-strahlig; die Strahlen sind solid, geradlinig, ziemlich dünn. Die gleichmässig abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die ziemlich breiten Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, hell durchsichtig, bald plan, bald sehr leicht vertieft; diese Vertiefungen geben dann bisweilen den Zwischenbalken eine sehr schwache und wenig distinkte zweite, proximale Kontur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst einfacher, winkelig zusammenstossender, solider Balken, die mit wenigen Ausnahmen überhaupt geradlinig sind. Die Zwischenfelder der nächsten Umgebung des Mikropylsternes sind radiär längsgerichtet und stimmen strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes überein. Die mehr distal gelegenen sind ganz plan, auch meistens radiär längsgerichtet, fein punktiert, ziemlich hell durchsichtig. Noch mehr distal werden sie breiter, allmählich dichter punktiert und halb opak; die Skulptur der Seiten setzt so ohne scharfe Begrenzung ein. — Der Pol im ganzen ist gleichförmig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 24 a, rechts unten; Fig. 24 b, durchf. Bel.) — Ein zusammenhängendes Netzwerk solider, geradliniger, einfacher Balken, scharf winkelig zusammenstossend, folgt demjenigen des Mikropylfeldes als direkte Fortsetzung. Die ganz planen, 5—7-seitigen Zwischenfelder sind dicht grobpunktiert, halb opak. Das Netzwerk schwindet ganz allmählich und hört schon oberhalb der Mitte der Seiten auf. Statt dessen treten gestreute, ziemlich breite, zugespitzte, ganz opake Porenkanäle

auf, je von einem deutlichen, hell durchsichtigen Hofe umgeben. Sie stechen ganz scharf gegen die übrigens vollkommen gleichmässig dicht grobpunktierte, halb opake Grundfläche ab. Diese dichte Punktierung hört auch endlich ziemlich unmittelbar, doch nicht mit bestimmter Begrenzung auf, um einer ziemlich breiten, hell durchsichtigen Zone bei der Basis des Eies Platz zu geben; diese Zone (Fig. 24 b, unten) entspricht der oben erörterten von dunkel grüner Farbe. Sie ist seicht und schräg runzelig, entbehrt sonst alle Spuren einer geordneten Struktur.

Die leere Schale ist innerhalb ihrer durchsichtigen Regionen bei durchf. Bel. nahezu farblos; die halb opaken Teile sind mehr oder weniger deutlich gelblich — braun. Bei auff. Bel. sind die opaken Teile weiss.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1891 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen. — Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1904 überreicht und von ihm bestimmt.

### **Pygara anastomosis L. — Taf. 4, Fig. 2.**

Die Eier sind von dunkel rötlich violetter Farbe. Ein schmales, diffus abgegrenztes, matt graulich gelb gefärbtes Band streckt sich quer über den ganzen Pol. Gegen die volle Reife des Embryo sind sie einfarbig, graulich schwarz. Sie werden in grossen, oft geschichteten Haufen abgelegt. Innerhalb jeder Schicht stehen die Eier konzis reihenweise neben einander, ohne gegenseitigen Zusammenhang, geordnet. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 63. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen Stützring umgeben; die Mikropylkanäle sind opak, sehr kurz, radiär gestellt. Sehr oft ist der ganze Mikropylapparat von einer unregelmässigen, amorphen, opaken Bildung, anscheinend der inneren Fläche der Schale anhaftend, derart verdeckt, das die Details nur schwerlich zu unterscheiden sind. — Der oft etwas schief gebaute Mikropylstern ist gewöhnlich 6—8-strahlig. Die Strahlen sind dünn, einfach, solid; die unter gleichmässiger Abrundung zusammenstossenden Zwischenbalken sind deutlich doppeltkonturiert, gegen die distalen Enden der Strahlen zugespitzt. Die kleinen Zwischenfelder bieten nichts charakteristisches dar. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk solider Balken, die in der nächsten Umgebung des Mikropylsternes mit den Zwischenbalken desselben strukturell ganz übereinstimmen, mehr oder weniger deutlich abgerundet zusammenstossen und plane, unregelmässige, an Form und Grösse wechselnde, auffallend kleine, ganz strukturlose Zwischenfelder einschliessen. Distal verlieren die Balken allmählich ihre doppelte Kontur, stossen jetzt mehr scharf winkelig zusammen und schliessen ein wenig mehr reguläre,

5—6-seitige Felder ein. Die Balken werden in den peripheren Teilen des Mikropylfeldes immer dünner und schwinden endlich ganz bei der Grenze gegen die Seiten. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 2 a, unten; Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Ein zusammenhängendes Stützgerüst ist wenigstens in den proximalen Teilen der Seiten nicht da. Hier treten nur solide Knoten ohne Ausläufer auf; die am meisten proximal gelegenen sind sehr klein; etwas mehr distal werden sie schon wesentlich grösser und deuten durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung an. Noch weiter distal werden sie immer grösser und deutlicher, jetzt mit sehr kurzen Ausläufern versehen. Unterhalb der Mitte der Seiten kann bisweilen eine Andeutung an ein rudimentäres, die Knoten verbindendes Balkenwerk unterschieden werden. Die zwischen den Knoten gelegene Grundfläche der Schale ist hell durchsichtig, ganz strukturlos. Die Skulptur der Seiten tritt bis an die Basis des Eies, hier doch etwas verschwächt, zum Vorschein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos; die Knoten bei auff. Bel. rein weiss.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im August 1905 überreicht und vom Verf. gezüchtet.

### *Pygæra curtula* L. — Taf. 4, Fig. 1.

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 22. — HOFMANN: l. c. S. 71. — SEPP: l. c. IV, S. 72; Taf. 21, Fig. 1.

Die frisch gelegten Eier sind dunkel bläulich grün. Nach einigen Tagen tritt im Zentrum des Pols ein braunes Fleckchen auf, von einem oft mehr oder weniger exzentrisch gelegenen, diffus begrenzten und unbestimmt gefärbten, rauchigen Schatten umgeben, welcher grössere oder kleinere Teile der Eierfläche bedeckt. Gegen die Ausreifung des Embryo werden die Eier schwärzlich blau. — Sie werden einzeln oder in einfacher Reihe dicht neben einander abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 64.<sup>10</sup> — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem distinkten Stützring umgeben; die Mikropylkanäle sind kurz, opak, ziemlich deutlich markiert, radiär gestellt. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 6—7-strahlig; die Strahlen sind kurz, geradlinig, einfach, oft von den Mikropylkanälen ganz verdeckt. Die sehr viel kräftiger entwickelten Zwischenbalken, die den Hauptteil des Mikropylsternes ausmachen, sind deutlich doppeltkonturiert, gegen die distalen Enden der Strahlen zugespitzt, abgerundet zusammenstossend. Die an Form und Grösse etwas unregelmässigen Zwischenfelder

sind strukturlos, durchscheinend. — Das Mikropylfeld trägt ein zusammenhängendes Netzwerk solider Balken. Die mehr tangentiell gerichteten sind ausgeprägt doppeltkonturiert, oft bogenförmig, stimmen strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein, sind auch, wie diese, gegen die distalen Enden der radiär verlaufenden Balken zugespitzt. Diese sind schwächer, bald doppeltkonturiert, bald einfach. Die umschlossenen Zwischenfelder sind an Form und Grösse wechselnd, oft zungenförmig, hell durchsichtig, strukturlos. Sie liegen gewöhnlich als drei mehr oder weniger konzise Reihen ausser einander und bilden gleichzeitig eine ziemlich zusammenhängende Spirale. Distal von den oben erörterten Bildungen, welche sehr kräftig und distinkt gegen die Umgebungen hervortreten, folgt ein Netzwerk sehr schwacher, oft kaum wahrnehmbarer, geradliniger, winkelig zusammenstossender, einfacher Balken, die ziemlich regelmässige, radiär langgestreckte, 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. Diese Balken schwinden distal ganz allmählich, und das Mikropylfeld fliesst so mit einer darauf folgenden, breiten, strukturlosen Übergangszone ohne distinkte Begrenzung zusammen. — Der Pol im ganzen ist gleichförmig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 1 b, durchf. Bel.) — Die oben erörterte, strukturlose Übergangszone entbehrt auch distal eine distinkte Begrenzung. Ganz allmählich und vom Anfang an äusserst rudimentär tritt die Skulptur der Seiten hervor. Zuerst zeigen sich einzelne, sehr kleine, gestreute, solide Knoten mit proximalwärts gerichteten, kurzen Ausläufern versehen. Schritt für Schritt treten die weiteren Details zum Vorschein, und bald hat die Skulptur das ganz charakteristische Aussehen gewonnen, wie die Fig. 1 b zeigt. Ein regelmässiges Netzwerk sehr niedriger und breiter, solider Balken (oder vielleicht positiver Flächenbalken) schliesst seicht vertiefte, strukturlose, annähernd zirkuläre Zwischenfelder ein, die gegenseitig an Grösse ganz nahe übereinstimmen. An den verbreiterten und abgerundeten Winkeln der Balken stehen distinkte Knoten, je mit einer scharfen Kontur versehen. Von den Knoten gehen scharf markierte, opake, zugespitzte, oft gebeugte, distalwärts gerichtete Ausläufer aus. Die Struktur der Seiten behält sich unverändert bis an die Basis des Eies bei.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Juni 1894 eingesammelt und gezüchtet. — Leere Schalen von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

### *Pygæra pigra* HUFN. — Taf. 4, Fig. 3.

*Literatur:* MC DUNNOUGH: l. c. 1904, S. 203 u. 1905, S. 137. — HOFMANN: l. c. S. 71. — SEPP: l. c. III, S. 30; Taf. 8, Fig. 1—2.



Fig. 65<sup>19</sup>.

Die Eier sind von fahl violett-rötlicher Farbe oder auch graulich fleischrot. Gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich blau. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln oder reihenweise dicht neben einander abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 65. - - Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem scharfen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind opak, radiär gestellt, ganz geradlinig und fallen gewöhnlich mit den Strahlen des Mikropylsternes zusammen. — Der Mikropylstern ist bald regelmässig, bald schief gebaut, gewöhnlich etwa 6–7-strahlig. Die Strahlen sind einfach, dünn ziemlich scharf markiert. Die gleichmässig abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken sind deutlich doppeltkonturiert, gegen die distalen Enden der Strahlen zugespitzt. Die Zwischenfelder sind hell durchsichtig, plan, ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk solider Balken. Die proximalen sind deutlich doppeltkonturiert und stimmen mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell überein; sie schliessen an Form und Grösse wechselnde, plane, ganz strukturlose Zwischenfelder ein. Diese Felder liegen nur als 1–2 oft unvollständige und abgebrochene Reihen ausser einander. Distal davon werden die Balken einfach, sehr dünn, ganz geradlinig und stossen scharf winkelig zusammen. Die umfassten Zwischenfelder sind 5–7-seitig, ganz plan. Distal schwindet das Balkenwerk ganz allmählich, und das Mikropylfeld geht ohne distinkte Begrenzung in eine breite, hell durchsichtige, strukturlose Übergangszone über. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 3 b, durchf. Bel.) — Die distale Begrenzung der Übergangszone ist eben so wenig scharf markiert, wie die proximale. Ganz allmählich und anfangs nur als rudimentäre Andeutungen breitet sich die charakteristische Skulptur distalwärts aus. Schon oberhalb der Mitte der Seiten erreicht sie den Höhepunkt ihrer Entwicklung und zeigt jetzt das durch die Fig. 3 b hergestellte Bild. Eine Art ziemlich regelmässig netzförmig geordneter, rudimentärer, breiter, winkelig zusammenstossender Balken liegen im Niveau mit den umschlossenen, 5–6-seitigen, planen, strukturlosen Zwischenfeldern, von diesen durch eine Reihe sehr seichter, unregelmässig geformter Grübchen getrennt. In der Nähe der Eierbasis treten bisweilen sehr kleine, ringförmige Winkelknoten mit kurzen und dünnen, schräg gerichteten Ausläufern auf.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen. — Leere Schalen von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht.

**Orgyia gonostigma F. — Taf. 4, Fig. 4.**

*Literatur:* BACOT: l. c. 1898, S. 31. — HOFMANN: l. c. S. 55. — LEUCKART: l. c. S. 175; Taf. 9, Fig. 6. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 218.

Die Eier sind weiss, von einem porzellanähnlichen Aussehen. — Sie werden in lockeren Haufen abgelegt, mit Afterwolle des ♀ vermisch (nach A. BACOT, l. c.). — Totalform: nebenst. Fig. 66. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

Fig. 66<sub>1</sub><sup>o</sup>.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 4 durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht scharf abgegrenzt; ein Stützring ist nicht da. Die Mikropylkanäle sind ganz undeutlich. Der Mikropylstern ist gewöhnlich unregelmässig gebaut; er ist etwa 15-strahlig. Die Strahlen sind negative Flächenbalken, durch sehr scharfe Konturen beiderseits abgegrenzt; sie sind bald geradlinig, bald leicht bogenförmig und wechseln an Länge gegenseitig ziemlich ansehnlich. Die Zwischenbalken, auch negative Flächenbalken, sind wesentlich breiter als die Strahlen; ihr proximaler, gleichmässig abgerundeter Rand, einem einfachen, dünnen, soliden Balken oft täuschend ähnlich, ist scharf markiert und stimmt an Struktur mit den Konturen der Strahlen ganz überein; der distale dagegen ist mehr unbestimmt abgesetzt und ähnelt dem Stützgerüste des Mikropylfeldes. Die planen oder leicht erhabenen Zwischenfelder sind ziemlich durchsichtig, punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus einem unregelmässigen Netzwerke negativer Flächenbalken zusammengesetzt. Sie sind ganz strukturlos und durchsichtig, seicht ausgehöhlt, haben gewöhnlich einen bogenförmigen oder geknickten Verlauf und unebene, gezackte Ränder. Sie schliessen unregelmässig geformte, leicht erhabene, grob runzelige, unebene, oft gezackte Felder ein. Die Skulptur ist innerhalb der proximalen Felderreihe am kräftigsten markiert. Mehr distal verlieren nicht nur die Balken, sondern auch die Felder bedeutend an Schärfe der Begrenzung. Noch mehr distal lösen sie sich endlich ganz auf, und das Mikropylfeld verschmilzt allmählich und ohne distinkte Grenze mit den Seiten. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten* (Fig. 4, unten, durchf. Bel.) entbehren eine geordnete Skulptur. Sie sind halb opak, grob dichtpunktiert, sonst ganz strukturlos.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. unbestimmt gelblich grau, halb opak. Der mehr durchsichtige Pol ist farblos. Bei auff. Bel. trüb weisslich.

Material: Leere Schalen, von Herrn Pfarrer J. ANDERSSON überreicht und von ihm bestimmt.

### *Orgyia antiqua* L. — Taf. 4, Fig. 5.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 92. — BACOT: l. c. 1898, S. 31. — BUCKLER (1): l. c. Vol. 3, S. 11. — CLARK (2): l. c. S. 49. — DE GEER: l. c. I, S. 261; Taf. 17, Fig. 16—18. — HOFMANN: l. c. S. 55. — LEUCKART: l. c. S. 175. — SEPP: l. c. II, 4, S. 92; Taf. 23, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 98. — TONGE: l. c. S. 19 u. 67.



Fig. 67<sup>1</sup> p.

Die Eier sind porzellanweiss oder mehr weniger leicht gelblich. Im Zentrum des Pols steht ein bräunliches, diffus begrenztes Fleckchen und unmittelbar unterhalb der Grenze zwischen Übergangszone (cfr. unten) und Seiten ein leicht bräunlich gefärbtes, diffus begrenztes Band. — Die Oberfläche der Seiten ist ziemlich glänzend, diejenige des Pols matt. — Die Eier werden in grossen Haufen dicht neben einander abgesetzt, doch ohne bestimmte Ordnung und ohne gegenseitigen Zusammenhang — im Freien ge-

wöhnlich an der Aussenseite des Kokons der weiblichen Puppe. — Totalform: nebenst. Fig. 67. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5, kombiniert auff. und durchf. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist unbestimmt abgegrenzt, nahezu undurchsichtig. Deutliche Mikropylkanäle sind nicht da. — Der Mikropylstern. Die unbestimmt abgegrenzten Strahlen, etwa 7 an der Zahl, sind bei durchf. Bel. ziemlich hell durchsichtig, bei auff. Bel. kaum sichtbar. Die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen ganz überein. Die Zwischenfelder sind plan, grob dichtpunktiert, nahezu undurchsichtig. — Das Mikropylfeld, welches samt dem Mikropylstern dem oben erörterten, bräunlichen Fleck im Polzentrum entspricht, zeigt proximal eine Andeutung an netzförmig geordnete Balken und Zwischenfelder, die mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen. Mehr distal zeigt es bei durchf. Bel. nur ein ungeordnetes Gewirr hellerer und dunklerer Partien. Bei auff. Bel. dagegen kann die Skulptur der distal vom Mikropylfelde gelegenen Übergangszone wenigstens bei der übrigens sehr diffusen Begrenzung zwischen den genannten Zonen unterschieden werden. Diese Skulptur ist durch sehr flache und undeutlich markierte, stern- oder rosettenförmige Grübchen ausgezeichnet, welche als leicht konkave Zwischenfelder, von netzförmig geordneten, rudimentären Balken umfasst, betrachtet werden können. Das Stützgerüst ist hier ein ganz typisch essentielles. — Die breite Übergangszone, welche den peripheren und zugleich grössten Teil des konkav ausgehöhlten Pols umfasst, biegt distal ziemlich unmittelbar in die Seiten um, wobei auch die oben erörterte Skulptur mit eins ganz aufhört.

*Die Seiten* entbehren eine geordnete Skulptur, sind dicht feinkörnig, ganz undurchsichtig. Auch hier ist ein sehr festes essentielles Stützgerüst vorhanden.

Die leere Schale ist, wie sich aus dem oben erörterten ergibt, bei durchf. Bel. grösstenteils ganz undurchsichtig; bei auff. Bel. weisslich oder gelblich weiss.

Material: Freilandseier, vom Verf. im September 1894 eingesammelt und nachher gezüchtet.

### *Dasychira fascelina* L. — Taf. 4, Fig. 6.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 93. — BACOT: l. c. 1898, S. 31. — HOFMANN: l. c. S. 56. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 216. — SEPP: l. c. IV, S. 36; Taf. 9, Fig. 1—2.

Die Eier sind porzellanweiss. Im Zentrum des Pols steht ein dunkleres Fleckchen. — Die Oberfläche ist ziemlich matt. — Sie werden haufenweise ohne besondere Ordnung abgelegt, mit Afterhaaren des ♀ dicht und fest bedeckt. — Totalform: nebenst. Fig. 68. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,7 mm.

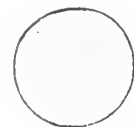


Fig. 68 1/2.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem deutlichen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle umgeben sie als oft ziemlich deutlich markierte, etwas dunklere Zone. — Der Mikropylstern ist relativ sehr gross, ziemlich regulär gebaut. Die ausserordentlich dünnen und grazilen Strahlen, etwa 19—20 an der Zahl, sind distinkt doppeltkonturiert; die Konturen sind sehr dünn und scharf. Die mehr oder weniger abgerundeten Zwischenbalken sind proximal, ebenso wie die Strahlen konturiert, distal nicht scharf abgegrenzt. Die sehr langgestreckten Zwischenfelder sind plan, kleinrunzelig und gekörnt, ziemlich hell durchscheinend, proximal von den Bildungen der Mikropylkanäle erfüllt, sonst ohne besondere Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein ziemlich regelmässiges Netzwerk negativer Flächenbalken, die ziemlich konzis markiert sind, winkelig zusammenstossen und 5—7-seitige, leicht konkav ausgehöhlte Zwischenfelder umfassen. Proximal liegt die Zeichnung klar und rein und ist, wie der Mikropylstern, ganz durchsichtig. Mehr distal treten immer dunklere Partien auf, die Balken und Zwischenfelder werden opaker und zugleich undeutlicher markiert; endlich fliesst das Mikropylfeld peripher allmählich mit der Übergangszone zusammen, welche sehr breit ist und den grössten Teil des konkav ausgehöhlten Pols samt dem Umschlagsrande gegen die Seiten umfasst. Diese Zone ist bei durchf. Bel. ganz opak; bei auff. Bel. zeigt sie ein äusserst schwach markiertes Netzwerk rudimentärer Balken, deren Natur schwer festzustellen ist.

*Die Seiten* (Fig. 6 b, auff. Bel.) sind bei durchf. Bel. ganz opak; sie sind fest und unbiegsam; ihr Stützgerüst ist ein essentielles. Sie tragen dazu ein rudimentäres, netzförmiges Stützgerüst von deutlich negativem Charakter; die Balken sind geradlinig, winkelig, zusammenstossend, und schliessen ganz plane, 5—7-seitige Felder ein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. grösstenteils undurchsichtig, bei auff. Bel. gesättigt gelblich weiss.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Stilpnotia salicis L. — Taf. 4, Fig. 7.**

*Literatur:* BACOT: l. c. 1898, S. 30. — DAHLBOM: l. c. S. 182. — ESPER: l. c. III, Taf. 79, Fig. 2. — HOFMANN: l. c. S. 57. — MEISSNER: l. c. S. 281; Taf. 9, Fig. 8. — NÜSSLIN: l. c. S. 281. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 200. — RATZEBURG: l. c. S. 114; Taf. 6, Fig. 6. — SEPP: l. c. II, 4 S. 8; Taf. 2, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 73.



Die Eier sind wassergrün, halb durchscheinend; gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden in grossen, mehrgeschichteten Haufen ohne besondere gegenseitige Ordnung abgelegt, von einer zähen und festen, undurchsichtigen, papierähnlichen Schicht von grauer Farbe vollkommen gedeckt, die mit abgeflachten Rändern in die Unterlage übergeht. — Das Eierstadium dauert etwa 15 Ta-



gen. — Totalform: nebenst. Fig. 69. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist oft nicht besonders markiert; die Bildungen der Mikropylkanäle füllen sie ziemlich aus und umgeben sie ausserdem als ungeordnete Zone. Bisweilen sind sie nicht deutlich wahrnehmbar. Die Zentralgrube ist dann deutlicher, durchsichtig, mit einem Stützring umgeben. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut. Die Strahlen, etwa 12 an der Zahl, sind deutlich doppeltkonturiert; die Konturen sind oft ein wenig wellig oder geknickt. Die Zwischenbalken sind bald deutlich doppeltkonturiert, bald ist die distale Kontur verwischt. Die langgestreckten Zwischenfelder sind hell durchsichtig, leicht gekörnt, sonst ohne Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst deutlich markierter, negativer Flächenbalken, die gewöhnlich nicht gerade, sondern mehr weniger wellig oder gebeugt sind. Sie schliessen radiär langgestreckte, unregelmässig 5—6-seitige Felder ein, welche leicht runzelig, sonst aber deutlich durchsichtig sind. Sie sind gegenüber den Balken deutlich erhaben, oft vielleicht ein wenig konvex gebeugt. Das Balkenwerk löst sich in den peripheren Teilen des Mikropylfeldes verästelt auf, und die hier folgende, nicht besonders breite Übergangszone, welche etwa den Umbiegungsrand des Pols in die Seiten umfasst, ist durch unregelmässig verlaufende, verästelte Furchen charakterisiert, welche ebenso unregelmässige, flache und runzelige Erhöhungen zwischen sich fassen. Eine distinkte Felderung ist also hier nicht vorhanden. Die Übergangszone fliesst allmählich mit den Seiten zusammen, und bei der Grenze fangen kleine und zuerst ganz undeutliche solide Knoten an zu erscheinen. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Proximal, in der Nähe der Übergangszone, kann man ein sehr schwach markiertes, rudimentäres Netzwerk 5—6-seitiger Maschen unterscheiden. Bei den Winkeln stehen solide Knoten, je mit einem distalwärts gerichteten, zugespitzten, kurzen Ausläufer (Porenkanal) versehen. Mehr distal schwinden die rudimentären Balken allmählich, und nur die Knoten mit ihren Ausläufern stehen zurück. Noch weiter distal erlösen auch diese ganz allmählich, und die basalen Teile der Seiten sind ganz ohne Struktur.

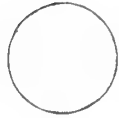
Die leere Schale ist farblos, bei durchf. Bel. ganz durchsichtig.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Jahre 1894 eingesammelt.

### *Lymantria dispar* L. — Taf. 4, Fig. 8.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 95. — BACOT: l. c. 1898, S. 30. — HOFMANN: l. c. S. 57. — LAMPA: l. c. 1900, S. 40; Taf. 1, Fig. 2—3. — LEUCKART: l. c. S. 181; Taf. 9, Fig. 10. — NÜSSLIN: l. c. S. 278. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 197. — RATZEBURG: l. c. S. 112. — SEPP: l. c. III, S. 7; Taf. 1, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 78. — TUTT (1): l. c. 1897, S. 90.

Die Eier sind graulich gelb, bisweilen mit diffusen, schwärzlich grauen Fleckchen besprenkt. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie ganz schwarzgrau.

Fig. 70 <sup>1</sup>/<sub>0</sub>.

Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden in grossen, mehrgeschichteten Haufen abgelegt, von Afterhaaren des ♀ dicht bedeckt. Der ganze Eierhaufen sieht demnach einem dünnen Stück Zunder ziemlich ähnlich, dessen Mitte etwas hügelig ist, während die abgeflachten Ränder oft ganz eben in das Niveau der Unterlage übergehen. Die Eier überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 70. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,5.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Deutlich wahrnehmbare Mikropylkanäle sind nicht vorhanden. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich etwas schief gebaut; die Strahlen, etwa 7 an der Zahl, sind doppelkonturierte, negative Flächenbalken, bald ganz konzis gezeichnet, bald ziemlich undeutlich markiert und streckenweise sogar defekt. Die gewöhnlich abgerundeten Zwischenbalken ähneln den Strahlen ganz. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk doppelkonturierter, negativer Flächenbalken. Die Konturen sind oft uneben, etwas rau und zackig und zeigen nicht selten hier und da Defekte. Die umschlossenen Zwischenfelder sind unregelmässig geformt, plan, etwas trüb durchsichtig, ein wenig gerunzelt, sonst strukturlos. Das Balkennetz löst sich bei der Peripherie des Mikropylfeldes ganz unregelmässig auf, die doppelte Kontur verliert sich, und die Skulptur fliesst mit derjenigen der distalwärts folgenden Übergangszone zusammen. Diese Zone zeigt nur ganz undeutliche Spuren eines zusammenhängenden Netzwerkes negativer Flächenbalken, die sehr schwach, oft kaum wahrnehmbar sind. Die ziemlich breite Zone geht peripher allmählich in die Seiten über. Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 8 a, unten; Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Ein zusammenhängendes Stützgerüst ist nicht da. Sehr lange und dünne, ein wenig geschlängelte, proximalwärts spitz auslaufende, ohne wahrnehmbare Ordnung mehr weniger dicht an einander gereichte Porenkanäle ohne deutliche Knoten, setzen die ganze Struktur zusammen. Unterhalb der Mitte der Seiten werden die Kanäle immer dünner und treten gegenseitig mehr gesondert auf; endlich schwinden sie ganz, und die basalen Teile der Seiten sind strukturlos.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. durchsichtig, leicht gelblich, bei auff. Bel. ohne besondere Farbe.

Material: Eier von Herrn Prof. Y. SJÖSTEDT im Februar 1898 überreicht und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

**Lymantria monacha L. — Taf. 4, Fig. 9.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 94. — BACOT: l. c. 1898, S. 30. — HOFMANN: l. c. S. 57. — LAMPA: l. c. 1899, S. 82; Taf. 1, Fig. 6. — NÜSSLIN: l. c. S. 261. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 192. — RATZBURG: l. c. S. 92, Taf. 5; Fig. 2 E. — SEPP: l. c. II, 4, S. 76; Taf. 19, Fig. 1. — TASCHENBERG: l. c. S. 82. — TUTT (1): l. c. 1903, S. 337. — WACHTL: l. c. Jahrg. 10, S. 151; Taf. 1, Fig. 1—3.

Die frisch gelegten Eier sind rötlich; nachher werden sie einfarbig braun, gegen die volle Ausreifung des Embryo weisslich grau, perlmutterglänzend. Die Oberfläche mit mässigem Glanz. — Sie werden haufenweise ohne besondere Ordnung und ohne Bedeckung von Afterhaaren abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 71. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,3 mm.

Fig. 71  $\frac{1}{2}$ .**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle strahlen als opake, geradlinige, kurze Striche heraus, sind aber oft sehr undeutlich markiert. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut. Die etwa 10 Strahlen sind bald einfach, bald divergierend doppeltkonturiert, im ganzen geradlinig. Beide Formen wechseln oft innerhalb desselben Mikropylsternes ab. Die Zwischenbalken, die winkelig oder abgerundet zusammenstossen, sind scharf doppeltkonturierte, negative Flächenbalken; bisweilen fehlt doch die distale Kontur teilweise oder ganz. Die ein wenig langgestreckten Zwischenfelder sind plan, körnig, sonst strukturlos und ziemlich durchsichtig. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst stimmt mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz überein und schliesst radiär langgestreckte, ein wenig unregelmässig geformte, 5—7-seitige, winkelige Felder ein, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. — Distal vom eigentlichen Mikropylfelde und von diesem ziemlich scharf abgegrenzt folgt eine Übergangszone. Das Stützgerüst unterscheidet sich hier von demjenigen des Mikropylfeldes durch die Abwesenheit der scharfen Konturen und das Auftreten von sehr kleinen, soliden Winkelknoten ohne Ausläufer innerhalb der peripheren Teile der Zone. Die Zwischenfelder verlieren auch distal ihre ausgeprägt radiäre Längsrichtung und werden 5—8-seitig, wie alle übrigen ziemlich distinkt winkelig. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 a, rechts unten; Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Gegen die Übergangszone ziemlich scharf begrenzt folgt die Skulptur der Seiten. Die ziemlich breiten und wohl begrenzten Balken sind geradlinig und stossen winkelig zusammen. Durch ihre Durchsichtigkeit stechen sie gegen die Zwischenfelder ganz scharf ab. Ein merkbarer Niveauunterschied zwischen Balken und Feldern ist nicht vorhanden. Bei den Winkeln stehen ziemlich grosse und scharf markierte, solide Knoten, je mit einem proximalwärts gerichteten, geradlinigen, zugespitzten Ausläufer versehen. Die planen Zwischenfelder sind 5—8-seitig, winkelig, dicht und fein gerunzelt, dadurch wesentlich

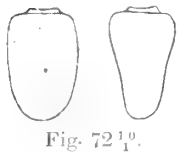
opaker als die strukturlosen Balken. Die Skulptur behält sich nahezu unverändert bis an die basalen Teile der Seiten bei.

Die leere Schale ist farblos, bei durchf. Bel. im ganzen ziemlich durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn Revierförster G. NORÉUS im April 1902 überreicht und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### *Malacosoma neustria* L. — Taf. 4, Fig. 10.

*Literatur:* DAHLBOM: l. c. S. 177. — HOFMANN: l. c. S. 59. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 14. — LEUCKART: l. c. S. 173; Taf. 9, Fig. 5. — NÜSSLIN: l. c. S. 255. — RATZBURG: l. c. S. 136, Taf. 9, Fig. 2. — SCHRÖDER, CHR.: l. c. II, S. 673. — SEPP: l. c. III, S. 105; Taf. 30, Fig. 1. — TASCHENBERG: l. c. S. 57. — TONGE: l. c. S. 20 u. 67. — TUTT (2): l. c. Vol. 2, S. 554.



Die Eier sind einfarben, matt strohgelb — bräunlich grau. — Sie werden in grossen Haufen rings um ein Zweigchen oder dgl dicht neben einander abgelegt, stehen an dem Gegenpol als Haftfläche und sind mit etwa den distalen drei Vierteln der Seiten fest an einander gelötet. Der Pol samt dem proximalen Viertel der Seiten ist frei.

Keine Haarbedeckung. — Sie überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 72. — Pol-durchmesser: 1,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 10 a, auff. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist vertieft, bald ziemlich deutlich, bald ganz undeutlich abgegrenzt. Deutliche Mikropylkanäle sind nicht da. Der auch wenn am stärksten sehr schwach entwickelte Mikropylstern ist etwa 9-strahlig. Die Strahlen sind geradlinig, einfach; die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen ganz überein. Die Balken des Mikropylsternes können als rudimentär betrachtet werden, da das Stützgerüst des ganzen Gebietes des Mikropylsternes eigentlich ein essentielles ist. Oft sind sie auch gar nicht sichtbar und die ganze Bildung der Mikropyle ist auf ein seichtes Grübchen im Polzentrum beschränkt. Von dem erörterten, sehr dürftigen Balkenwerke des Mikropylsternes abgesehen, entbehrt das ganze Ei jede Spur eines geformten Stützgerüsts, besitzt dagegen ein kräftig entwickeltes, essentielles Gerüst, welches mehrere Details von Interesse darbietet.

Die freien Teile sind mit einer sehr festen und widerstandsfähigen Schale ausgestattet, besonders der Pol, welcher in seinen peripheren Teilen eine im ganzen ringförmige, scharf gegen die Seiten abgesetzte und dadurch mit einer deutlich markierten Kante abgeschlossene Verdickung trägt. Etwa in der Mitte zwischen der Peripherie des Pols und der Zentralgrube läuft eine zweite, auch zirkuläre, sehr seicht erhöhte, abgerundet wallartige Bildung. Zwischen ihnen sieht man bisweilen sehr seichte und undeutlich markierte, radiär langgestreckte Vertiefungen ohne Ordnung

gestreut liegen. Die distal von der Peripherie des Pols folgenden Seiten sind strukturlos, in ihren freien Teilen fest und ganz opak, in den Teilen dagegen, welche mit entsprechenden Partien nebenstehender Eier in Kontakt sind (vergl. oben) mehr biegsam und nachgiebig, nahezu durchsichtig, grob und unregelmässig gekörnt. Die Grenze zwischen den opaken und durchsichtigen Teilen der Seiten ist ganz diffus. (Fig. 10 b, durchf. Bel.)

Material: Trockene Eier, aus den Sammlungen des Naturhist. Reichsmuseum zu Stockholm erhalten.

### *Trichiura cratagi* L. — Taf. 4, Fig. 11.

*Literatur:* NEWMAN (1): l. c. Vol. 3, S. 48. — SEPP: l. c. II, 4, S. 101; Taf. 25. — TUTT (2): l. c. Vol. 2, S. 489.

Die Eier sind von dunkel chokoladen-brauner Farbe. Im Zentrum des Pols steht ein kleines, dunkles Fleckchen von einer zirkulären, ziemlich scharf begrenzten, gelblichen Zone umgeben. Die Oberfläche ist mässig glänzend. — Sie werden entweder reihenweise dicht neben einander oder auch haufenweise ohne besondere Ordnung abgelegt, immer aber gegenseitig so fest zusammengelötet, dass die einzelnen Eier nur schwerlich, ohne zerstört zu werden, von einander losgetrennt werden können. Sie sind gewöhnlich von Afterhaaren des ♀ mehr weniger dicht bedeckt, welche an den Eiern sehr fest haften. — Die Eier überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 73. — Poldurchmesser: 1,8 mm.; grösster Querdurchmesser; 1,1 mm.



Fig. 73 1°.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 11, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem deutlichen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind kurz, opak, radiär gestellt, und fallen oft mit den Strahlen des Mikropylsternes zusammen. — Der Mikropylstern. Die Strahlen sind etwa 9–10 an der Zahl, einfach, solid, im ganzen geradlinig. Die Zwischenbalken, die mit den Strahlen strukturell übereinstimmen, stossen bald abgerundet, bald abgerundet winkelig zusammen. Die Zwischenfelder sind plan, feingekörnt, dunkelgelb durchsichtig. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, welches proximal, rings um den Mikropylstern, als einfache, solide, geradlinige und winkelig zusammenstossende Balken gegen die gelben, durchsichtigen, strukturell den Feldern des Mikropylsternes ähnelnden Zwischenfeldern deutlich hervortreten. Die durchsichtige, nahezu zirkuläre Zone ist distal ziemlich scharf abgegrenzt, und jetzt folgt der periphere Teil des Mikropylfeldes, welcher ein hauptsächlich essentielles Stützgerüst trägt. Die Schale ist hier ganz undurchsichtig und trägt als unmittelbare Fortsetzung des oben erörterten Balkenwerkes ein Netz sehr undeutlicher und schwach entwickelter, rudimentärer Balken, nur bei auff. Bel. sichtbar und auch dann überaus undeutlich.

Peripher geht das Mikropylfeld unmittelbar mit ziemlich scharfer Begrenzung in die Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt. — Die oben geschilderten Verhältnisse des Pols kommen nur bei den am deutlichsten und reichlichsten entwickelten Formen dieser Eierart zum Vorschein. Oft findet man nur den Mikropylstern, ja sogar nur die Zentralgrube und die proximalen Teile der Mikropylkanäle gegen durchsichtige Partien hervortreten. Die undurchsichtigen Teile der Schale beeinträchtigen dann das ganze Mikropylfeld oder mehr, und das Balkenwerk desselben verliert demgemäss seinen Charakter eines selbständigen Stützgerüsts und nimmt denjenigen eines rudimentären an. Sehr oft ist es sogar ganz verwischt.

*Die Seiten* (Fig. 11, rechts unten) sind ganz undurchsichtig und entbehren eine geordnete Skulptur. Das Stützgerüst ist essentiell.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. zum grössten Teil dunkel braun. Das Mikropylfeld ist doch gewöhnlich matt gelblich, ziemlich scharf peripher abgegrenzt. Die durchsichtigen Partien bei dem Zentrum des Pols sind bei auff. Bel. unbestimmt braun, bei durchf. Bel. dunkel gelb.

Material: Eier, vom Verf. im August 1894 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Poecilocampa populi L. — Taf. 4, Fig. 12.**

*Literatur:* CALAND: l. c. S. 65. — HOFMANN: l. c. S. 58. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 278. — SEPP: IV, S. 82; Taf. 24, Fig. 1—2. — TUTT (2): l. c. Vol. 2, S. 469.

Die schwach glänzenden Eier sind zum grössten Teil dunkel braun; diese Farbe umfasst die ganze Eierfläche, den Pol und die Ränder ausgenommen. Die Ränder zeigen eine graue Grundfarbe und ohne dies zahlreiche, dicht gestreute, grössere und kleinere oft mehr weniger zusammenhängende Flecken von dunkel brauner Farbe und mit scharfer Begrenzung (Lupenvergrösserung). Der Pol trägt im Zentrum ein grösseres, unregelmässig zirkuläres, dunkelbraunes Fleckchen mit schwärzlichem Mittelpunkt. Das Fleckchen ist von einer ungefleckten, grauen Zone umgeben; weiter peripher folgt eine schmale Fleckenzzone, welche mit den Zeichnungen der Ränder übereinstimmt. Noch weiter peripher folgt eine breite, mit gestreuten braunen Fleckchen besprenkelte Zone, welche in die Ränder allmählich übergeht, gegen die dunkelbraun gefärbten Seiten dagegen scharf abgegrenzt ist. (Lupenvergrösserung.) — Totalform: nebenst. Fig. 74. — Poldurchmesser: 1,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,15 mm.



Fig. 74<sup>10</sup>.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 12 a, kombiniert durchf. und auff. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein, durchsichtig, von einem feinen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle strahlen radiär aus, sind dünn, geradlinig, und füllen die mittleren Teile der Zwischenfelder des Mikropylsternes aus. — Der Mikropylstern ist etwa

9–10-strahlig; die Strahlen sind sehr dünn, geradlinig; die winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind kräftiger als die Strahlen, geradlinig oder sehr leicht bogenförmig. Die Zwischenfelder sind von den Mikropylkanälen teilweise ausgefüllt, sonst hell durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst. Proximal, rings um den Mikropylstern, sind die Balken solid, einfach, geradlinig, stimmen strukturell überhaupt mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein. Sie schliessen ganz durchsichtige, strukturlose, plane, breite, 5–6-seitige Felder ein, welche gewöhnlich eine einfache Reihe rings um den Mikropylstern bilden; bald sieht man doch peripher davon Rudimente einer zweiten Reihe durchsichtiger Felder liegen, bald sind auch die Felder der ersten Reihe ganz undurchsichtig und ähneln den unten zu beschreibenden der distalen Teile des Mikropylfeldes; in diesem letzten Falle ist also nur der Mikropylstern durchsichtig. — Mehr distal geht das Stützgerüst aus dem oben erörterten als unmittelbare Fortsetzung aus, hier doch mehr rudimentär entwickelt, da die Schale ganz fest und undurchsichtig ist und demgemäss das Stützgerüst eigentlich ein essentielles ist. Die ganz opaken Felder sind plan, 5–7-seitig mit überhaupt geraden Seiten. Das Mikropylfeld fällt etwa mit der Ausbreitung des oben erörterten zentralen Polfleckes zusammen, seine periphere Begrenzung ist doch keine scharfe, sondern das Mikropylfeld geht ganz allmählich in die Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* sind nahezu einfarbig dunkelbraun, ganz opak, fest und unbiegsam, besitzen also ein essentielles Stützgerüst. Ohnedies tragen sie ein sehr rudimentär entwickeltes Netzwerk geradliniger, winkelig zusammenstossender Balken, die nahezu ganz plane, 5–7-seitige Zwischenfelder umfassen.

*Die Ränder* (Fig. 12 b auff. Bel.) stimmen strukturell mit den Seiten überein; ihr Balkenwerk ist doch ein wenig deutlicher markiert. Sie unterscheiden sich auch von den Seiten durch die oben erörterten dunkelbraunen Fleckchen auf grauem Boden.

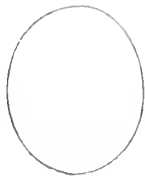
Die leere Schale ist bei durchf. Bel. in ihren durchsichtigen Teilen (Polzentrum) hell gelb, sonst ganz opak; bei auff. Bel. abwechselnd dunkelbraun und graulich (vergl. oben).

**Material:** Leere Schalen von Herrn Pfarrer JOS. ANDERSSON überreicht und bestimmt. — Eier von Herrn Dr. E. MJÖBERG überreicht und bestimmt.

### **Lasiocampa quercus L. — Taf. 4, Fig. 13.**

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 3, S. 57. — DAHLBOM: l. c. S. 164. — HOFMANN: l. c. S. 60. — LEUCKART: l. c. S. 172. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 269. — SEPP: l. c. IV, S. 57; Taf. 17, Fig. 1–2. — TUTT (2): l. c. III, S. 88.

Die Grundfarbe des Eies ist graulich gelb. Die ganze Fläche ist mit diffus begrenzten, oft zusammenhängenden, rostgelben Fleckchen bestreut (Lupenvergrößerung). Im Polzentrum ein kleines, dunkles Fleckchen, von einer helleren, diffus



begrenzten Zone umgeben. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 20 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 75. — Poldurchmesser: 2,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,8 mm.

#### Mikroskopische Struktur.



Fig. 75 1<sup>o</sup>.

*Der Pol.* (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig; ein deutlicher Stützring ist nicht da. Die Mikropylkanäle treten als kurze und plumpe, ganz opake, radiär gestellte Striche deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, gewöhnlich etwa 15-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich scharf. Die Zwischenbalken, die abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind strukturlos, hell durchsichtig. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst scharf markierter, dünner, solider Balken, die proximal denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz ähneln. Die radiär verlaufenden haben überhaupt einen geradlinigen Verlauf; die tangentiell gerichteten sind bald geradlinig, bald leicht bogenförmig; sie stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen. Die planen Zwischenfelder sind, wie diejenigen des Mikropylsternes, strukturlos, hell durchscheinend; sie sind 5—7-seitig mit radiär gerichteten Längsachsen. Die periphere Zone des Mikropylfeldes zeichnet sich durch sehr viel grössere, dicht feinpunktierte, ganz plane Zwischenfelder aus, von geradlinigen, sehr dünnen aber scharf hervortretenden, soliden Balken getrennt. Die ziemlich scharfe Begrenzung gegen die Seiten, welche eine annähernd kreisrunde ist, ist durch die Veränderung an Konsistenz der letzteren unmittelbar bedingt. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 13 a, unten; Fig. 13 b; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist überhaupt ein essentielles. Eine Strecke weit kommt proximal dazu eine direkte Fortsetzung des oben erörterten Netzwerkes des Mikropylfeldes zum Vorschein, bei den Winkeln durch sehr kleine, ganz opake, von einem helleren Hof umgebene, solide Knoten verstärkt. Die Balken schwinden doch allmählig ganz, und nur die Knoten bleiben zurück, die über der ganzen Seitenfläche den oben erörterten Charakter behalten, und durch ihre gegenseitige Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten. Die Felder der proximalen Teile sind plan und ganz opak. Nach dem Schwunde des Balkenwerkes wechseln opake Partien mit unregelmässig geformten, ziemlich hell durchsichtigen ab (die oben erörterten, rostgelben Fleckchen); die ganze Fläche bekommt hierdurch ein flammiges Aussehen. Die Begrenzung zwischen den verschiedenen Partien ist eine diffuse: gegen die durchsichtigen Teile der Seitenfläche stechen die soliden Knoten ganz scharf ab.

Die durchsichtigen Teile der leeren Schale sind bei durchf. Bel. hell gelb, die opaken bräunlich grau; bei auff. Bel. resp. dunkel graulich gelb und weisslich grau.



Material: Eier, vom Verf. im April 1903 aus dem Eierlegen eines vom Raupenstadium aus gezüchteten ♀ gewonnen. — Eier von Herrn Prof. S. LAMPA im Juli 1903 überreicht.

### *Lasiocampa trifolii* ESP. — Taf. 4, Fig. 14.

*Literatur:* HOFMANN: I. c. S. 60. — NEWMAN (1): I. c. Vol. 2, S. 291. — SEPP: I. c. II, 4, 58; Taf. 13, Fig. 1—3. — TUTT (2): I. c. III, S. 20.

Die Eier sind dunkel braun, mit kleinen, unregelmässigen, sehr schwach hervortretenden, helleren Fleckchen dicht bestreut. Im Polzentrum steht ein unregelmässig geformtes, dunkles Fleckchen, von einer diffus begrenzten Zone von gelblich grauer Farbe umgeben, die durch eine dichtere Anhäufung der helleren Fleckchen zu stande gekommen ist (Lupenvergrösserung). Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 76. — Poldurchmesser: 1,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,55 mm.



Fig. 76 1°.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem deutlichen Stützring begrenzt. Die scharf markierten, ganz opaken, kurzen, zugespitzten Mikropylkanäle strahlen radiär von ihr aus. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, gewöhnlich 10—12-strahlig. Die Strahlen sind scharf markiert aber sehr grazil und haben einen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken, die strukturell mit den Strahlen ganz übereinstimmen, stossen bald winkelig, bald abgerundet zusammen. Die ganz planen, etwas langgestreckten Zwischenfelder sind hell durchsichtig, dicht und regellos feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld tritt, als ganzes, durch seine helle Durchsichtigkeit gegen die opaken Seiten scharf hervor. Die periphere Begrenzung, welche ziemlich scharf ist, ist nicht kreisförmig, sondern mehr oder weniger unregelmässig geknickt. Das Stützgerüst des Mikropylfeldes ist aus netzförmig geordneten, sehr subtilen aber scharf markierten, soliden Balken zusammengesetzt, die strukturell den Balken des Mikropylsternes ganz ähneln. Sie haben einen geradlinigen Verlauf und stossen markiert winkelig zusammen. Die ganz planen Zwischenfelder sind etwas unregelmässig 5—7-seitig; sie sind überhaupt ganz hell durchsichtig, wie diejenigen des Mikropylsternes dicht feinpunktiert. Nur die am meisten peripher gelegenen sind, unmittelbar bevor der Begrenzung gegen die Seiten, gröber punktiert und dadurch halb opak. Diese Felder, deren distalen Hälften schon den Seiten gehören und demgemäss ganz opak sind, sind nicht wesentlich grösser als die proximalen Felder des Mikropylfeldes. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex abgerundet.

*Die Seiten.* (Fig. 14 a, unten und rechts, durchf. Bel.; Fig. 14 b; auff. Bel.) — Das Stützgerüst der Seiten ist typisch essentiell. Sie tragen ein bei durchf. Bel. gar nicht, bei auff. Bel. nur sehr schwach hervortretendes, netzförmiges Gerüst aus soliden Balken, die einen geradlinigen Verlauf haben und ganz opake, plane, 5–6-seitige, mit ihren Längsachsen parallel der Interpolarachse des Eies gerichtete Zwischenfelder einschliessen. Bei den Winkeln der Balken stehen überall ganz kleine, knopfförmig erhabene, solide Winkelknoten. Der Farbenunterschied zwischen den helleren und dunkleren Partien der Fläche (vergl. oben) tritt ganz deutlich zum Vorschein; ihre gegenseitigen Begrenzungen sind ziemlich scharf markiert. Gegen die dunkleren Teile tritt das Stützgerüst weisslich, gegen die helleren durch Schattenwirkung dunkler hervor; die soliden Knoten stechen gegen die letztgenannten Teile ziemlich deutlich ab.

Die durchsichtigen Teile der leeren Schale (der Pol) sind bei durchf. Bel. klar hellgelb; die übrigen Teile der Schale sind ganz opak. Bei auff. Bel. ist der Pol gleichmässig dunkel braun, die Seitenteile bunt hellbraun und weisslichgrau. Durchsichtige Teile der Seitenfläche sind nicht da.

Material: Eier, von Herrn Dr. E. MJÖBERG im Juli 1904 überreicht und bestimmt.

### **Macrotylasia rubi L. — Taf. 4, Fig. 15.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 63. — HOFMANN: l. c. S. 60. — SEPP: l. c. II, 4, S. 29; Taf. 7. Fig. 1. — TUTT (2): l. c. III, S. 132.

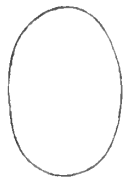


Fig. 77 10.

Die frisch gelegten Eier sind hell fleischrot mit einem dunkleren Fleck im Polzentrum. Nachher werden sie hell bräunlich grau. Das Polzentrum trägt jetzt einen dunkel braunen Fleck, von einer weisslich grauen, ziemlich scharf abgegrenzten, zirkulären Zone umgeben. Rings um die seicht schalenförmigen Vertiefungen der Seiten steht je ein ovaler, weisslich grauer Ring mit ziemlich scharfer Begrenzung (Textfig. 77). Die Oberfläche ist glänzend. — Die Eier werden einzeln oder in grösseren oder kleineren, ungeordneten Haufen abgelegt, innerhalb welcher sie gegenseitig fest zusammenhängen. Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 77. — Poldurchmesser: 2,25 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,5 mm.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 15, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig. Die Mikropylkanäle treten als ziemlich lange, zugespitzte, radiär gestellte Striche hervor. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, gewöhnlich etwa 10–12-strahlig. Die Strahlen sind solid, sehr dünn, zuweilen nicht besonders deutlich markiert; die Zwischenbalken, die bald winkelig, bald abgerundet zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die relativ breiten

Zwischenfelder sind plan, durchsichtig, dicht und regellos feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk solider Balken, die einen geradlinigen Verlauf haben und winkelig zusammenstossen. Die am meisten proximal gelegenen stimmen mit den Balken des Mikropylsternes ganz überein; die mehr peripheren sind ein wenig stärker. Die umschlossenen Zwischenfelder sind unregelmässig 5—7-seitig, ganz plan. Die proximalen Hälften der den Mikropylstern unmittelbar umgebenden Felder sind ganz hell durchscheinend, dicht und unregelmässig, wie diejenigen des Mikropylsternes, feinpunktiert. Die distalen Hälften sind, ebenso wie alle übrigen Felder des Mikropylfeldes, ein wenig gröber punktiert, doch überall ziemlich hell durchsichtig. Die annähernd zirkuläre Begrenzung des Mikropylfeldes gegen die Seiten ist ziemlich scharf und konzis. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 15, unten und rechts, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist ausgeprägt essentiell. Die ganze Schale ist undurchsichtig, dick und gegen Druck sehr resistent. In der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes kommt als Fortsetzung des oben erörterten Stützgerüsts ein Netz niedriger, solider Balken zum Vorschein, welche eine oder zwei Reihen 6--7-seitiger, undurchsichtiger, ganz planer Felder einschliessen. Die distale Reihe ist gewöhnlich distalwärts offen. Das ganze Balkenwerk tritt oft nur sehr schwach und undeutlich hervor. — Im übrigen entbehren die Seiten ganz und gar ein geformtes Stützgerüst; sie zeigen statt dessen eine gleichförmig gebaute, nur dicht feinpunktierte, sonst strukturlose Fläche. Der Farbenunterschied zwischen den oben erörterten, helleren und dunkleren Partien tritt auch bei höherer Vergrösserung ganz deutlich hervor. Die helleren Teile sind gleichförmig gefärbt, also nicht aus kleineren Fleckchen zusammengesetzt.

Die durchsichtigen Teile der leeren Schale (der Pol) sind bei durchf. Bel. nahezu farblos oder auch leicht rauchig gelblich; die undurchsichtigen Teile sind ganz opak. Bei auff. Bel. ist der Pol gleichmässig dunkelbraun; die helleren Zonen graulichgelb; die dunkleren Partien bräunlich grau.

Material: Eier, von Herrn Assistent A. TULLGREN im Juli 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Cosmotriche potatoria* L. — Taf. 4, Fig. 16.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 3, S. 60. — HOFMANN: l. c. S. 61. — LEUCKART: l. c. S. 172. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 258. — SEPP: l. c. I, 4, S. 38; Taf. 8, Fig. 1 a, b. — TONGE: l. c. S. 21 u. 67. — TUTT (2) l. c. III, S. 166.



Fig. 78.

Die frisch gelegten Eier sind hellgrün mit einem dunkleren Fleck im Polzentrum. Bei der Mitte der Seiten steht ein ovaler, dunkel grün gefärbter Fleck von einem gleichfarbigen, auch ovalen Ring umgeben (vergl. Textfig. 78). Nachher wird die Grundfarbe des Eies bläulich grau, die genannten Zeichnungen dunkler graulich; die Oberfläche ist glanzlos. — Sie werden in kleinen, fest zusammenhängenden Häufchen abgelegt. Das Eier-

stadium dauert etwa 10 Tagen — (nach brieflicher Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 78. — Poldurchmesser 2 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,6 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind opak, radiär gerichtet, distal etwas erweitert und doppeltkonturiert. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich ziemlich regelmässig, etwa 10-strahlig. Die Strahlen sind sehr dünn, oft sogar kaum wahrnehmbar. Die Zwischenbalken, die gewöhnlich abgerundet zusammenstossen, sind einfach, solid, wesentlich kräftiger markiert. Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus schwach entwickelten, soliden Balken. Diese sind proximal deutlicher markiert und schliessen etwas unregelmässige, bald winkelige, bald mehr zungenförmige, plane, nahezu strukturlose Zwischenfelder ein; die mehr tangentiell verlaufenden Balken sind hier gewöhnlich etwas schärfer und deutlicher als die radiären. Mehr distal wird das Balkenwerk immer undeutlicher und unschärfer, die umschlossenen Zwischenfelder ein wenig mehr radiär längsgerichtet und zugleich mehr körnig. An der Peripherie des Mikropylfeldes geht das solide Balkenwerk ganz plötzlich verloren, um in die Struktur der Seiten ohne scharfe Begrenzung zu übergehen.

*Die Seiten.* (Fig. 16 b, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist schwach entwickelt oft ganz undeutlich. Es ist aus sehr niedrigen, überhaupt nicht deutlich begrenzten, ziemlich breiten, wahrscheinlich positiven Flächenbalken zusammengesetzt, welche abgerundet zusammenstossen und kaum vertiefte, mehr oder weniger runde, grobpunktierte, sonst strukturlose Zwischenfelder einschliessen. Es ist überall mit soliden Winkelknoten versehen, die, innerhalb der zentralen Teile punktförmig und klein (Fig. 16 b), mehr randwärts grösser und immer deutlicher, zugleich mit zugespitzten, kurzen Ausläufern (Porenkanälen) (Fig. 16 c) versehen sind. Innerhalb der oben erörterten, dunkler gefärbten Partien, welche mehr durchsichtige Teile der Schale repräsentieren, ist die Skulptur sehr viel schärfer hervortretend als innerhalb der heller gefärbten, welche halb opak sind und deren Körnigkeit die Skulptur bei durchf. Bel. mehr oder weniger vollständig verdeckt.

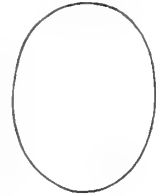
Die leere Schale. Bei durchf. Bel. sind die durchsichtigen Teile sehr schwach gelblich, die mehr opaken unbestimmt gefärbt; bei auff. Bel. ist die ganze Schale schwach milchen weisslich, die opaken Teile mehr gesättigt.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

**Dendrolimus pini L. — Taf. 4, Fig. 17.**

*Literatur.* DAHLBOM: l. c. S. 166. — ESPER: l. c. III, Taf. 79, Fig. 7. — HOFMANN: l. c. S. 62. — NÜSSLIN: l. c. S. 245. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 253. — RATZBURG: l. c. S. 140; Taf. 7, Fig. E. — SEPP: l. c. VI, S. 121; Taf. 29, Fig. 2—3. — TASCHENBERG: l. c. S. 43.

Die frisch gelegten Eier sind grünlich; nachher werden sie grünlich braun. Im Polzentrum steht ein dunkles, zirkuläres Fleckchen, von einer schmalen, diffusen Zone umgeben, die heller als die Grundfarbe des übrigen Eies gefärbt ist. Die Oberfläche ist fast ganz matt. — Sie werden einzeln oder kleinhaufenweise abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 79. — Poldurchmesser: 2,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,9 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 17 a, b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich gross, von einem zirkulären Stützring umgeben. Oft sieht man innerhalb desselben noch einen kleinen, concentrischen Ring hervortreten. Die sehr deutlichen, opaken, distalwärts mit einer knopfförmigen Verdickung versehenen Mikropylkanäle umgeben sie ein wenig schief radiär. Der ganze Mikropylapparat bekommt hierdurch ein Aussehen als ob er versenkt wäre, was doch nicht der Fall zu sein scheint. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 12—15-strahlig. Die Strahlen sind solid, geradlinig, proximalwärts ein wenig geschwächt. Die Zwischenbalken, die mit den Strahlen strukturell übereinstimmen, sind gegenseitig an Länge oft sehr verschieden und stossen markiert winkelig zusammen. Die radiär in die Länge gezogenen Zwischenfelder sind verschieden geformt, hell durchsichtig, strukturlos. Das Mikropylfeld trägt ein konzis markiertes, netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden, geradlinigen Balken, die mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen. Sie stossen winkelig zusammen und schliessen ganz plane, strukturlose oder nur sehr leicht punktierte, 5—8-seitige Zwischenfelder ein, welche an Form und Grösse ziemlich wechseln und keine bestimmte Längsrichtung inne halten. — Oft findet man die Skulptur des ganzen Pols mehr rudimentär entwickelt, etwa wie die Fig. 17 b andeutet. — Peripher vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine Übergangszone, welche der oben erörterten, heller gefärbten Zone entspricht. Ihre proximale Begrenzung ist ziemlich scharf; die distale, gegen die Seiten, mehr diffus. Auch hier tritt ein Netzwerk solider Balken zum Vorschein, welche doch im Unterschied von denjenigen des Mikropylfeldes mehr oder weniger deutlich doppelkonturiert sind. Die umschlossenen, ganz planen, distinkt winkelligen Zwischenfelder sind zufolge einer dichten Punktierung halb opak, und übertreffen diejenigen des Mikropylfeldes an Grösse um das mehrfache. Das Balkenwerk wird distalwärts dünner und undeutlicher markiert, um endlich bald ganz zu erlöschen, wonach die Skulptur der Seiten einsetzt. — Der Pol im ganzen ist regelmässig konvex gewölbt.

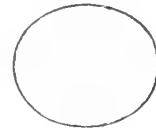


Fig. 79 1/2.

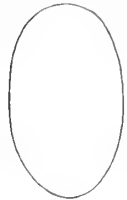
*Die Seiten.* (Fig. 17 c, durchf. Bel.) entbehren ganz ein zusammenhängendes Stützgerüst. Die nahezu ganz ebene Fläche ist halb durchsichtig, dicht feinpunktiert. Die Punktierung ist strichweise ein wenig dichter angehäuft, wodurch sehr schwache, schräg gegen die Längsachse des Eies und etwas unregelmässig verlaufende Runzeln der Schale vorgetäuscht werden. Über der ganzen Fläche sind langgestreckte und zugespitzt endende Porenkanäle gleichförmig verteilt, welche durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten. Deutlich sichtbare solide Knoten sind nicht vorhanden.

Die durchsichtigen Teile der leeren Schale sind bei durchf. Bel. nahezu ganz farblos, die halb opaken matt gelblich. Bei auff. Bel. sind die letztgenannten Teile matt schmutzig gelb.

**Material:** Eier, von Herrn Prof. S. LAMPA im Juni 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### **Endromis versicolora L. — Taf. 4, Fig. 18.**

*Literatur.* AURIVILLIUS: I. c. S. 66. — BUCKLER (1): I. c. Vol. III, S. 61. — Id (2): I. c. Vol. 20, S. 73. — GASCOYNE: I. c. Vol. 2, S. 288. — HOFMANN: I. c. S. 63. — HOLLAND (2): I. c. Vol. 27, S. 168. — OCHSENHEIMER: I. c. III, S. 18. — SEPP: I. c. V, S. 3; Taf. 1, Fig. 1—2. — TUTT (2): I. c. III, S. 242.



Die frisch gelegten Eier sind bernsteingelb; nachher werden sie zuerst graulich gelb, dann hell grauviolett, endlich dunkel braunviolett. Gegen die volle Ausreifung des Embryo zuerst rötlich, dann bleigrau. Die Oberfläche ist stark glänzend. Sie werden kranzförmig rings um Birkenzweige abgelegt, die Längsachse tangentiell gegen die Zweige gerichtet. Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — (Nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY.) — Totalform: nebenst. Fig. 80. — Poldurchmesser: 2,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,5 mm.



Fig. 80 1<sup>o</sup>.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 18 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem deutlichen Stützring umgeben; die hakenförmigen oder langgestreckt hufeisenförmigen, proximalwärts offenen Mikropylkanäle treten ganz scharf und deutlich hervor. Der Mikropylstern ist im ganzen ziemlich unscharf markiert und unregelmässig gebaut. Die sehr dünnen Strahlen, an der Zahl etwa 20, sind gewöhnlich ganz undeutlich und von den scharfmarkierten Bildungen des Mikropylapparates mehr oder weniger vollständig verdeckt. Die etwas schärferen Zwischenbalken begrenzen den Mikropylstern peripher als eine oft ziemlich undeutlich hervortretende aber zusammenhängende, mit unregelmässigen Buchten versehene Wellenlinie. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk sehr graziler, oft undeutlich hervortretender, solider Balken, welche eine grosse Menge kleiner, ganz unregelmässig geformter, planer, strukturloser Zwischenfelder einschliessen, die an Form und Grösse

um ein ansehnliches wechseln. Die Struktur des Mikropylfeldes geht ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 18 a, unten; Fig. 18 b; durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus sehr undeutlichen, oft nahezu gar nicht wahrnehmbaren, wahrscheinlich soliden Balken zusammengesetzt, welche nahezu strukturlose, mehr regelmässig gebaute, 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. In der nächsten Nähe des Mikropylfeldes tritt oft die Struktur ein wenig schärfer zum Vorschein. Hier treten auch, mehr angehäuft, charakteristische Porenkanäle auf, die aus soliden Knoten und distalwärts gerichteten, hakenförmig an der Spitze umgebeugten Ausläufern zusammengesetzt sind. Diese Bildungen, die ganz opak sind und gegen die Umgebungen scharf hervortreten, stehen isoliert, ohne sichtbaren Zusammenhang mit dem Stützgerüste. Sie kommen auch vereinzelt hier und da innerhalb der übrigen Regionen der Seiten zum Vorschein. Sonst ist, wie oben erörtert, die Struktur der Seiten eine überaus dürftige.

Die leere Schale ist, bei durchf. Bel., farblos oder schwach gelblich; bei auff. Bel. leicht opalfarben.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### **Lemonia dumi** L. — Taf. 4. Fig. 19.

*Literatur.* BACOT: l. c. 1901, S. 168. — BORGMANN: l. c. 1881, S. 10. — DECKER: l. c. Jahrg. 20, S. 220. — GOOSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 4. — HOFMANN: l. c. S. 61. — LEUCKART: l. c. S. 172. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 275.

Die Farbe ist weisslich, mit braunen Fleckchen leicht gesprenkelt. Ein schwarzer Fleck steht bei der Mikropyle; und ein breiter, von den braunen Fleckchen zusammengesetzter und zu einem dunkelbraunen Bande verdichteter Ring umgibt den dunklen Fleck, von diesem durch ein Band der Grundfarbe getrennt. Unterhalb des braunen Bandes liegt ein Band von der Grundfarbe, und weiter unten noch ein zweites Band von brauner Farbe, obgleich bleicher als das erste. Das zweite Band liegt rings um den Äquator des Eies. — (Nach A. BACOT, l. c.) — Die Eier werden kleinhäufungsweise, ohne besondere Ordnung und gegenseitig fest zusammenhängend abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 81. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,7 mm.

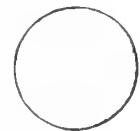


Fig. 81  $\frac{1}{2}$ .

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 19 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die seicht vertiefte Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt und entbehrt einen Stützring. Mikropylkanäle sind nicht wahrzunehmen. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 12-strahlig. Die Strahlen sind flache aber ganz deutlich hervortretende,

negative Flächenbalken, geradlinig, proximal zugespitzt, distal ein wenig verbreitert. Die Zwischenbalken, die bald abgerundet, bald winkelig zusammenstossen, stimmen strukturell mit den distalen Teilen der Strahlen ganz überein. Die planen Zwischenfelder sind dicht punktiert, halb opak, während die Balken ganz durchsichtig sind. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus negativen Flächenbalken, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie sind geradlinig und stossen winkelig zusammen; die umschlossenen Zwischenfelder, welche auch strukturell denjenigen des Mikropylsternes ganz ähneln, sind in der nächsten Nähe des Mikropylsternes radiär langgestreckt, distal mehr verbreitert, überhaupt 5—7-seitig. Die periphere Reihe der Felder steht distalwärts gegen die hier beginnenden Seiten offen. Die Begrenzung ist eine sehr scharfe aber zugleich topographisch ziemlich willkürliche. Das ganze Mikropylfeld, welches, besonders bei durchf. Bel., seiner Durchsichtigkeit wegen, gegen die Umgebungen sehr scharf kontrastiert, bekommt auch hierdurch eine ganz unregelmässige Gestalt.

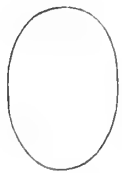
*Die Seiten.* (Fig. 19 a, unten; Fig. 19 b; durchf. Bel.) sind ganz strukturlos und tragen ein typisch essentielles Stützgerüst. Die Schale ist sehr dick und resistent, ganz undurchsichtig. Bei etwas höheren Vergrösserungen zeigt sich das oben erörterte, dunklere Band in zierlich geformten, mehr oder weniger zusammenhängenden Fleckchen aufgelöst (Fig. 19 c  $\frac{2}{1}^0$ ; Fig. 19 b  $\frac{1}{1}^0$ ).

Bei durchf. Bel. ist die leere Schale innerhalb des Mikropylfeldes scharf dunkelgelb, durchsichtig; sonst überall opak. Bei auff. Bel. treten die oben erörterten, graugelblich braunen Zeichnungen ganz deutlich gegen die grauliche Grundfarbe hervor. Das Mikropylfeld ist gleichmässig dunkelbraun—schwärzlich.

*Material:* Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1904 überreicht und von ihm bestimmt).

### **Saturnia pavonia** L. — Taf. 4, Fig. 20.

*Literatur.* SEPP: I. c. I, 4, S. 46; Taf. 10, Fig. 1. — TUTT (2): I. c. III, S. 318.



Die frisch gelegten Eier sind schön hellblau, matt glänzend; die Farbe erinnert an derjenigen der Star-Eier. Nach einigen Stunden werden sie schmutzig weiss mit gelblich braunen, sehr unregelmässig geformten Fleckchen gesprenkelt. Die Fleckchen decken bisweilen nahezu die ganze Eierfläche, so dass nur die nächste Umgebung des dunklen Mikropylfleckes weisslich bleibt. Nach einigen Tagen wird die Grundfarbe graulich weiss, die bisher braunen Fleckchen werden graulich braun—braunviolett. Gegen die volle Reife des Embryo wird das Ei einfarbig dunkelbraun. Die Eier

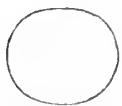


Fig. 82  $\frac{1}{1}^0$ . werden kranzweise, bisweilen zweigeschichtet, rings um Birkenzweige abgelegt, den Gegenpol gegen die Unterlage gerichtet, dicht an einander angereiht und gegenseitig zusammenhängend. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — (Nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY.) — Totalform: nebenst. Fig. 82. — Poldurchmesser: 2,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,5 mm.



## Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 20 a, durchf. und auff. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein, von einem feinen, opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten als undeutlich begrenzte, diffuse Zone, ganz schwach hervor. — Der Mikropylstern ist etwa 10-strahlig; die Strahlen sind ziemlich scharf markierte, negative Flächenbalken; die überhaupt abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die planen Zwischenfelder sind feinpunktiert, distal dichter und halb opak, proximal nahezu ganz durchsichtig. Die zentralen Teile des Mikropylsternes treten, wegen ihrer Durchsichtigkeit, scharf gegen die Umgebungen hervor. — Das Mikropylfeld trägt ein ziemlich regelmässiges Netzwerk seichter aber ganz scharf hervortretender, negativer Flächenbalken, die winkelig zusammenstossen und 5–8-seitige, an Grösse und Form etwas wechselnde, plane, ganz undurchsichtige Zwischenfelder einschliessen. Distalwärts verliert das Balkenwerk allmählich an Stärke und geht schliesslich ohne markierte Grenze in die Skulptur der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 20 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist sehr schwach entwickelt und ist aus ziemlich breiten aber sehr niedrigen, oft kaum deutlich abgegrenzten, wahrscheinlich positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Sie erheben sich bei den Winkeln sehr schwach hügel förmig, und jeder so gebildete »Hügel« trägt ein solider Knoten mit einem kurzen, zugespitzten Ausläufer versehen. Die breiten, kaum ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5–6-seitig, dicht grobpunktiert, sonst strukturlos. Die leere Schale ist bei durchf. Bel. überhaupt halb durchsichtig, schmutzig gelblich. Nur der Pol, der hell gelblich durchsichtige Mikropylstern ausgenommen, ist ganz opak. Bei auff. Bel. wechseln diffus abgegrenzte, bräunliche Partien mit solchen weisslich gelber Farbe ab.

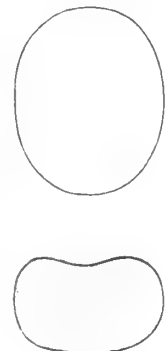
Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt. — Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 überreicht und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

## Aglia tau L. — Taf. 4, Fig. 21.

*Literatur.* ANDERSSON, JOS.: l. c. 1892, S. 94. — BACOT: l. c. 1902, S. 237. — GOOSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 6.<sup>1</sup> — HOFMANN: l. c. S. 65. — PRIDEAUX (2): l. c. Vol. 22, S. 186. — SEPP: l. c. V, S. 18. Taf. 5, Fig. 1.

Die Eier sind einfarben, rötlich chokoladenbraun. Die Farbe behält sich unverändert bis an die volle Ausreifung des Embryo bei. Die Oberfläche ist fast matt. — Sie werden einzeln oder in kleinen, ungeordneten Häufchen neben und auf einander abgelegt. Das Eierstadium

<sup>1</sup> Die GOOSENS'sche Zeichnung, welche wir auch bei HOFMANN u. A. wiederfinden, ist überaus phantastisch.

Fig. 83 <sup>1</sup>/<sub>0</sub>.

dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 83. — Poldurchmesser: 2,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 2 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 21 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem wohl markierten Stützring umgeben. Die geradlinigen, radiär gestellten ganz opaken, distal zugespitzten Mikropylkanäle treten ganz scharf und deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, etwa 11—12-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, dünn und scharf, solid, proximal schwächer. Die winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den distalen Teilen der Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind überhaupt plan ein wenig diffus punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus dünnen, soliden Balken, die strukturell denjenigen des Mikropylsternes ähneln. Sie sind bald geradlinig, bald leicht bogenförmig, und stossen markiert winkelig zusammen. Die eingeschlossenen Zwischenfelder wechseln hinsichtlich der Grösse und Form, sind ganz plan, feinpunktiert, sonst strukturlos und ziemlich durchsichtig. Die proximalen sind kleiner, in tangentieller und radiärer Richtung mehr gleichförmig verbreitert. Die distalen sind um das mehrfache grösser, radiär in die Länge gezogen, zugleich etwas unregelmässiger geformt. Bei der zwar ziemlich scharf markierten aber im ganzen sehr zackigen und tief ausgebuchteten peripheren Begrenzung des Mikropylfeldes, vermischt sich die Skulptur desselben mit derjenigen der Seiten und hört dann ganz auf. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 21 a, unten; 21 b, c, durchf. Bel.) — Die Skulptur ist durch das Dasein kleinster, dicht an einander angehäufter Grübchen charakterisiert. Schon zwischen den Maschen des Stützgerüsts der peripheren Teile des Mikropylfeldes treten die ersten Grübchen mehr vereinzelt auf. Bald häufen sie sich dicht an einander, zuerst ganz regellos. Zwischen ihnen liegen zahlreiche solide Knoten mit kurzen, distalwärts gerichteten Ausläufern versehen eingestreut, welche schon eine rudimentäre Felderung andeuten. Weiter distal ordnet sich die Skulptur allmählich mehr nach der Art einer wirklichen Felderung. Ein ziemlich deutliches Netzwerk grübchenfreier Streifen konstituiert das rudimentär entwickelte Stützgerüst; die Grübchen werden demnach zu einem accessorischen Stützgerüste der umfassten Zwischenfelder. Die sehr seichten aber scharf begrenzten Grübchen sind an Form und Grösse ziemlich gleichmässig (Fig. 21 c <sup>300</sup>). Zwischen den genannten rudimentären Balken und den übrigen Zwischenräumen der Grübchen besteht kein Niveauunterschied. Hier und da, bald dichter angehäuft, bald mehr vereinzelt, treten sehr lange und schlanke Porenkanäle ohne solide Knoten auf. Ihre Richtung ist keine bestimmte, sondern wechselt mit den verschiedenen Partien der Seiten.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. halb durchsichtig, bräunlich gelb; bei auff. Bel. dunkel braun.

Material: Leere Schalen, von Herrn Pfarrer J. ANDERSSON, Färlöf, überreicht. — Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Juni 1903 überreicht und vom Verf. gezüchtet.

**Drepana falcataria L. — Taf. 4, Fig. 22.**

*Literatur:* SEPP: l. c. II, 4. S. 50; Taf. 12, Fig. 1.

Die frisch gelegten Eier sind grünlich; nachher werden sie hellgelb, dann blutrot; gegen die volle Reife des Embryo dunkelbraun. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln oder reihenweise, doch nicht zusammenhängend, abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 84. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

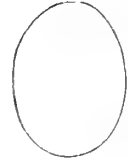


Fig. 84.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 22 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich gross, zirkulär, von einem feinen Stützring umgeben. Die zahlreichen, sehr kurzen, ganz opaken Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig, sehr dünn und scharf, bisweilen doch undeutlich. Die scharf winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind auch geradlinig und stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind hell durchsichtig, nahezu strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt nur proximal, in der nächsten Umgebung des Mikropylsternes, ein zusammenhängendes Stützgerüst; die dünnen, soliden, geradlinigen Balken ähneln strukturell ganz denjenigen des Mikropylsternes. Sie schliessen grosse, plane, strukturlose Zwischenfelder ein. In den peripheren Teilen des Mikropylfeldes ist eine Felderung durch die Anordnung solider Knoten mit sehr kurzen, zugespitzten, distalwärts gerichteten Ausläufern nur angedeutet. Sonst ist das ganze periphere Feld fast strukturlos. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 22 b rechts, durchf. Bel.) sind dicht feinpunktiert, durchsichtig, sonst strukturlos.

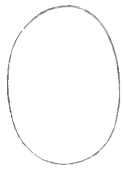
*Die Ränder* (Fig. 22 b links, durchf. Bel.) tragen ein zusammenhängendes Stützgerüst aus netzförmig geordneten, geradlinigen, sehr dünnen, soliden Balken, welche winkelig zusammenstossen und plane, strukturlose, 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. Die Winkel tragen solide Knoten mit sehr kurzen, zugespitzten Ausläufern versehen. Bei der Grenze gegen die Seiten erlöscht das Balkenwerk allmählich; auch die Knoten werden immer kleiner um endlich ganz zu verschwinden.

Die leere Schale ist durchsichtig, ganz farblos.

*Material:* Eier, vom Verf. im Juli 1894 und Juni 1908 durch das Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Drepana lacertinaria L. — Taf. 4, Fig. 23.**

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 64. — SEPP: l. c. VI, S. 171; Taf. 43, Fig. 1—3.



Die frisch gelegten Eier sind dunkelgelb; nachher werden sie braunrot, endlich karmesinrot; gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich. Die Oberfläche ist fast matt. — Sie werden einzeln oder reihenweise abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 85. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



Fig. 85.

**Mikroskopische Skulptur.**

*Der Pol.* (Fig. 23 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem Stützring umgeben, der doch nicht besonders scharf markiert ist. Die Mikropylkanäle sind nicht deutlich hervortretend, nur als schattenförmige Zone rings um die Zentralgrube angedeutet. — Der sehr regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 16-strahlig; die Strahlen sind solid, einfach, sehr dünn, proximalwärts nahezu verwischt. Die sehr viel schärfer markierten, soliden, einfachen Zwischenbalken stossen abgerundet oder auch nicht scharf winkelig zusammen. Die langgestreckten Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert; sie tragen gewöhnlich längs ihrer Mitte eine seichte, längliche, nicht besonders scharf markierte Vertiefung. — Die ganze Bildung ist oft mehr oder weniger undeutlich und verwischt. — Das Mikropylfeld entbehrt ein zusammenhängendes Balkenwerk. Das Stützgerüst ist aus lauter seichten Grübchen zusammengesetzt, die in der nächsten Nähe des Mikropylsternes sehr klein sind und oft undeutlich hervortreten; in den übrigen Teilen des Mikropylfeldes dagegen sehr viel grösser und kräftiger markiert sind. Sie stehen dicht an einander, ohne besondere Ordnung, obgleich hier und da streckenweise eine gewisse Reihenfolge bemerkt werden kann. Das Mikropylfeld geht ohne markierte Grenze direkt in die Seiten über.

Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 23 b, durchf. Bel.) zeigen genau dieselben Strukturverhältnisse wie die peripheren Teile des Mikropylfeldes.

Die leere Schale ist farblos.

*Material:* Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

**Diptera alpium** OSB. — Taf. 5, Fig. 1.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 97. — CHAPMAN (1): l. c. 1892, S. 193. — HOFMANN: l. c. S. 77.

»The whole egg is extremely delicate and transparent, acquiring a pale straw tint, but no deeper coloration or markings, nor does any change occur as the contained larva becomes ready to hatch, except a slight increase of opacity . . .» (T. A. CHAPMAN, l. c.). — Die Eier werden in grossen Haufen, und innerhalb dieser distinkt reihenweise neben einander abgesetzt. — Totalform: nebenst. Fig. 86. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



Fig. 86.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht besonders scharf markiert. Die Mikropylkanäle umgeben sie als eine Zone dichtgestellter, radiärer Striche. — Der Mikropylstern ist etwa 9–10-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, doppeltkonturiert, proximal ein wenig zugespitzt. Die deutlich doppeltkonturierten Zwischenbalken stossen abgerundet zusammen. Die planen, ziemlich breiten Zwischenfelder sind proximal von den Bildungen der Mikropylkanäle ganz erfüllt, distal hell durchsichtig, ohne besondere Struktur. — Das Mikropylfeld. Das netzförmig geordnete Stützgerüst setzt sich aus deutlich doppeltkonturierten, soliden Balken zusammen, die proximal relativ grazil, doch stärker als die Zwischenbalken des Mikropylsternes sind, mehr distal immer kräftiger werden, bei der Peripherie des Mikropylfeldes als Übergang in die Skulptur der Seiten hier und dort sogar ausgeprägt kammförmig. Sie schliessen ganz plane, strukturlose, durchsichtige, unregelmässig geformte Zwischenfelder ein, distalwärts an Grösse zunehmend. Die periphere Grenze des Mikropylfeldes ist durch die proximalen Endigungen der vollständigen Interpolarbalken der Seiten markiert. — Der Pol im ganzen ist überhaupt regelmässig konvex gewölbt oder ein wenig abgeflacht,

*Die Seiten.* (Fig. 1 a, unten; Fig. 1 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl, von denen etwa 15–16 vollständig sind. Die unvollständigen enden alle auf nahezu gleicher Höhe. Alle Interpolarbalken sind proximal ganz kräftig, kammförmig; die Kämme sind rau, hoch, unregelmässig wellig gekrümmt, oft teilweise seitlich umgebeugt. Mehr distal werden die Interpolarbalken immer niedriger, die ausgeprägte Kammform schwindet allmählich, und etwa bei der Mitte der Seiten zeigen sie das in der Fig. 1 b angedeutete Bild; gegen die basalen Teile der Seiten werden sie noch schwächer um endlich bei der Eierbasis ganz zu schwinden. Die proximal sehr tiefen, distal, etwa von der Mitte der Seiten an, ganz flachen Interpolarfurchen werden von den deutlich doppeltkonturierten Querbalken in tangentiell langgestreckte, durchsichtige, schwach gerunzelte, sonst strukturlose Zwischenfelder eingeteilt, welche bei der Mitte

der Seiten durchschnittlich doppelt so lang als breit sind. Die Querbalken, welche die Interpolarbalken überhaupt etwa rechtwinkelig verbinden, sind relativ schlank, proximal und distal von etwa derselben Stärke, schwinden aber, gleichwie die Interpolarbalken, bei der Eierbasis ganz. Längs einer vollständigen Interpolarfurehe zählt man etwa 13–14 Querbalken, von denen gewöhnlich 3 proximal von dem Ende eines jeden unvollständigen Interpolarbalkens liegen.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Leere Schalen von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und bestimmt.

### *Demas coryli* L. — Taf. 4, Fig. 24.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 95. — CHAPMAN (1): l. c. 1892, S. 249. — DE GEER: l. c. I, S. 268; Taf. 18, Fig. 6–7. — ESPER: l. c. III, Taf. 79, Fig. 9. — HOFMANN: l. c. S. 74. — SEPP: l. c. I, 4, S. 70; Taf. 17, Fig. 1–4.

Die frisch gelegten Eier sind weiss mit gelblicher Abstufung. Nach 4 Tagen tritt ein Kranz rötlich brauner Fleckchen proximal von dem grössten Querdurchmesser des Eies auf; gegen die volle Reife des Embryo werden sie einfarbig, graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 87. — Poldurchmesser: 0,55 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

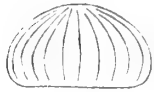


Fig. 87.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 24 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht scharf markiert; die Mikropylkanäle umgeben sie als eine distal oft diffus abgegrenzte Zone. — Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, einfach, solid, oft von den Mikropylkanälen ganz verdeckt; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind ein wenig stärker als die Strahlen, auch solid und einfach. Die breit zungenförmigen Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen ganz ausgefüllt, distal tragen sie als akzessorisches Stützgerüst je eine Anzahl hauptsächlich radiär gerichteter, gebeugter, ziemlich kräftig markierter Furchen oder Runzeln, welche die ganzen Felder, die Randteile ausgenommen, mehr oder weniger ausfüllen. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, soliden, rein gezeichneten, grösstenteils doppeltkonturierten Balken zusammengesetzt, welche abgerundet winkelig zusammenstossen. Die umfassenden, leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal radiär längsgerichtet und stimmen strukturell mit den Feldern des Mikropylsternes genau überein; die genannten Felder sind gewöhnlich von einfachen, soliden Balken getrennt; die distal abgrenzenden, winkelig zusammenstossenden Balken dagegen sind, wie alle übrigen Balken des Mikropylfeldes, doppeltkonturiert. Mehr distal werden die Felder allmählich tangentiell längs-

gerichtet und wechseln an Grösse und Form; sie sind hell durchsichtig, nur sehr leicht, bisweilen kaum merkbar gerunzelt. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 24 a, unten und rechts; Fig. 24, b, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 24 an der Zahl, von denen gewöhnlich 14 vollständig sind. Die unvollständigen enden alle auf etwa derselben Höhe, in der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes. Jeder Interpolarbalken hat als Grundlage ein geradlinig verlaufender, positiver Flächenbalken. Auf diesem ruht proximal ein zigzagförmig verlaufender, doppeltkonturierter, solider Balken von etwa derselben Stärke wie das Stützgerüst des Mikropylfeldes und von derselben klaren und konzisen Zeichnung. Ein wenig distal von der Mitte der Seiten verschwinden auf etwa derselben Höhe sämtliche solide Balken, und die Interpolarbalken setzen als reine positive Flächenbalken bis an die Eierbasis fort. Die Interpolarbalken sind also proximal typisch kombinierte Balken. Die Querbalken, welche an Struktur und Stärke mit den soliden Interpolarbalken ganz übereinstimmen, verbinden diese in regelmässigen Abständen. Bei jedem Vereinigungswinkel steht ein kleines, opakes Pünktchen (Fig. 24 c,  $34^{\circ}$ ). Die Querbalken schwinden auf gleicher Höhe mit den soliden Interpolarbalken. Die umfassten Zwischenfelder sind ganz durchsichtig, leicht unregelmässig runzlig, tangentiell langgestreckt; die Längsachsen übertreffen die Breite bei der Mitte der Seiten um etwa das vierfache; die Form der Felder ist hier eine regelmässig 6-seitige.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

### *Acronycta megacephala* GÖZE. — Taf. 5, Fig. 3.

*Literatur:* CHAPMAN (1): l. c. 1891, S. 169. — HOFMANN: l. c. S. 75. — SEPP: l. c. III, S. 34; Taf. 9, Fig. 1—2. — TONGE: l. c. S. 25 u. 68.

Die frisch gelegten Eier sind elfenbeingelb; nachher werden sie mit scharf gezeichneten, dunkelbraunen Fleckchen gleichförmig besprengt. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie rötlich braun. — Sie werden einzeln abgelegt; das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 88. — Poldurchmesser: 0,35 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,2 mm.

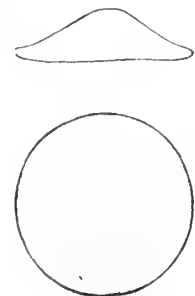


Fig. 88.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem nicht besonders scharf markierten Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle umgeben sie als diffuse Bildungen. — Der Mikropylstern ist etwa 13—14-

strahlig; die Strahlen sind einfach, geradlinig, sehr dünn; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die Zwischenfelder sind länglich, durchsichtig, bisweilen mit kleinsten opaken Pünktchen mehr oder weniger dicht besäet. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist netzförmig, die Balken solid, dünn; proximal stimmen sie an Stärke und Struktur mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein, sind überhaupt bogenförmig und stossen abgerundet oder rundlich winkelig zusammen; distal sind sie bedeutend schwächer, oft sogar kaum merkbar. Alle Zwischenfelder sind radiär längsgerichtet; die kleineren proximalen sind abgerundet zungenförmig, die grösseren distalen ebenso, oder auch distal winkelig abgegrenzt; sie sind alle ganz durchsichtig, nahezu plan; besonders die proximalen sind oft mit unregelmässigen Häufchen kleinster Pünktchen bestreut, sonst entbehren sie alle eine geordnete Struktur.

*Die Seiten.* (Fig. 2 a, unten, durchf. Bel.; Fig. 2 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst ist ausschliesslich aus Interpolarbalken zusammengesetzt; ihre Zahl beträgt etwa 70—80; die meisten sind vollständig, einige enden bei oder distal von der Mitte der Seiten. Sie sind alle positive Flächenbalken, bei durchf. Bel. sehr schwach und undeutlich hervortretend, bei auff. Bel. ziemlich markiert. Sie fassen zwischen sich ziemlich tiefe, rinnenförmig ausgehöhlte, feinpunktierte, sonst strukturlose Interpolarfurchen. Proximal, peripher vom Mikropylfelde, lösen sich die Balken und Furchen in ein Gewirr abwechselnd positiver und negativer Formationen auf, welche die Seiten vom Mikropylfelde nach Art einer Übergangszone trennen.

Die leere Schale ist ganz farblos, sehr dünn.

Material: Eier (leere Schalen) von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

### *Agrotis augur* F. — Taf. 5, Fig. 3.

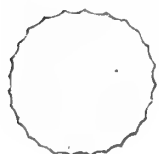


Fig. 89.

Die frisch gelegten Eier sind hellgrün oder weisslich grün, welche Farbe bis gegen die volle Reife des Embryo unverändert bleibt, um dann ins graulich gelbe zu übergehen; ein grosser, diffus begrenzter, graulich violetter Fleck (der durchscheinende Kopf des Embryo) füllt auch jetzt den ganzen Pol aus. — Sie werden haufenweise abgelegt. Innerhalb der Haufen stehen die Eier in einfacher Schicht hart neben einander, doch ohne sich gegenseitig zu berühren auch nicht in distinkten Reihen geordnet. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 89. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem kleinen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropyl-



kanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut. Er ist gewöhnlich 12-strahlig; die Strahlen sind einfach, geradlinig, dünn und solid, nicht immer besonders scharf markiert. Die Zwischenbalken sind mehr oder weniger gleichmässig abgerundet oder stossen unter abgestumpften Winkeln zusammen; sie sind auch einfach und stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit überein. Die Zwischenfelder sind langgestreckt, proximal scharf zugespitzt, distal bald abgerundet, bald abgestumpft winkelig, was von der Anordnung der resp. Zwischenbalken abhängt. Sie sind ziemlich hell durchscheinend und tragen eine Skulptur von Grübchen und unregelmässig verlaufenden Rinnen, die ziemlich tief ausgehöhlt sind. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist überall von derselben Mächtigkeit und Konsistenz. Es ist aus wohl markierten, schlanken, soliden, doppelt konturierten Balken zusammengesetzt, die bald geradlinig, bald unregelmässig bogenförmig verlaufen. Die zwei feinen Konturen der Balken fassen zwischen sich einen durchsichtigen Zwischenraum. — Die Balken schliessen proximal ganz plane, distal rinnenförmig vertiefte Zwischenfelder ein, die hell durchscheinend sind und eine schwache Skulptur von sehr seichten, unregelmässigen Grübchen und Runzeln tragen, die ohne besondere Ordnung die Felder durchkreuzen. Die Zwischenfelder können nach ihrer Form und Lage in drei verschiedene Zonen eingeteilt werden. Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache Reihe radiär langgestreckter, verhältnismässig regulär gebauter Felder, deren Länge die Breite um das 3—4-fache übertrifft. Distal von dieser Zone liegt eine zweite, die aus unregelmässig geformten Feldern besteht, deren Länge und Breite einander ganz nahe kommen. Distal von dieser Zone folgt eine dritte, deren Felder tangentiell langgestreckt und sehr unregelmässig geformt sind. Sie bilden die Übergangzone zu der Struktur der Seiten. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt. Der plane Mikropylstern und die proximale Reihe der Zwischenfelder erheben sich über die gleichmässige Rundung als breiter, sehr niedriger, stumpfer Kegel.

*Die Seiten* (Fig. 3 a, unten, rechts und links; Fig. 3 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken haben einen im ganzen geraden Verlauf und sind etwa 26 an der Zahl, von denen 13—14 auch durch das Mikropylfeld — hier doch mehr zigzagförmig — bis an die proximale Zone der Zwischenfelder verfolgt werden können. Die übrigen enden an der Peripherie des Mikropylfeldes, hier und da sogar ein wenig früher; solcher wirklich unvollständigen Interpolarbalken rechnet man doch nur einzelne. Die Interpolarbalken sind proximal von etwa derselben Struktur, wie die Balken des Mikropylfeldes, doch ein wenig mächtiger; sie sind auch hier deutlich doppeltkonturiert aber mehr gleichmässig opak. Ein wenig unterhalb der Mitte der Seiten verlieren sie ganz unvermittelt wesentlich an Stärke und gehen jetzt in positive Flächenbalken über, die eine kurze Strecke weit durch die schwachen Fortsetzungen der soliden Balken kombiniert werden. Diese Fortsetzungen erlöschen doch bald, und die Interpolarbalken setzen jetzt als reine Flächenbalken bis nahe an die Eierbasis (Haftfläche) fort, wo sie, ehe sie dieselbe erreicht haben, ganz und gar erlöschen. Die Interpolarbalken fassen zwischen sich ziemlich tiefe, gleichmässig abgerundete Interpolarfurchen. — Die Querbalken sind proximal den Balken des Mikropylfeldes voll-

kommen ähnlich. Gegen die Mitte der Seiten werden sie immer schwächer und dünner; zuerst werden sie einfach und ganz opak, dann verlieren sie etwa in gleicher Höhe mit den Interpolarbalken ihre Solidität und gehen allmählich in sehr niedrige, positive Flächenbalken über, die schliesslich nahe der Basis des Eies ganz erlöschen. In jeder Interpolarfurche zählt man zwischen Pol und Gegenpol etwa 12—14 Querbalken, die seichten, positiven Flächenbalken an der Eierbasis mit eingerechnet. — Die Interpolar- und Querbalken fassen zwischen sich ziemlich regelmässig vierseitige Zwischenfelder, welche bei der Mitte der Seiten etwa um das doppelte länger als breit sind. Die kurzen, geraden Seiten sind von den Interpolarbalken, die langen, bogenförmig gebeugten von den Querbalken gebildet, welche der Rundung der Interpolarfurche folgen. Proximal, in der Grenzregion gegen das Mikropylfeld, erleiden die Zwischenfelder die durch die Endigungen der Interpolarbalken bedingten, üblichen Formveränderungen. Alle Zwischenfelder sind hell durchscheinend und, abgesehen von einer feinen, regellosen Punktierung, ganz ohne Struktur.

Die leere Eierschale ist farblos; die Balken bei auff. Bel. weisslich.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1903 und 1904 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

#### **Agrotis pronuba L. — Taf. 5, Fig. 4.**

*Literatur:* BUCKLER (1): Vol. 5, S. 29. — HELLINS: l. c. Vol. 21, S. 274. — TASCHENBERG: l. c. S. 151. — TONGE: l. c., S. 31 u. 68.



Fig. 90.

Die frisch gelegten Eier sind nahezu rein weiss; nachher werden sie hell violett, später dunkler; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden in sehr grossen Haufen dicht neben einander und gegenseitig zusammenhängend abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. Totalform: nebenst. Fig. 90. — Poldurchmesser: 0,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 4 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem zirkulären Stützring deutlich abgegrenzt; Mikropylkanäle sind nicht sichtbar.

Der regelmässige und gewöhnlich sehr rein gezeichnete Mikropylstern ist etwa 11—12-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, sehr dünn; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind wesentlich stärker als die Strahlen, wie diese einfach und solid; Ausläufer von dem Stützgerüste des Mikropylfeldes verleihen ihnen eine zweite, distal gelegene, beträchtlich schwächere Kontur. Die Zwischenfelder sind hell durchsichtig, in den distalen Teilen ganz strukturlos; proximal tragen sie als akzessorisches Stützgerüst einige, hauptsächlich radiär verlaufende, ziemlich deutlich markierte Runzeln. — Das Mikropylfeld. Die proximale Zone ist aus einer einzigen Reihe grosser, tief konkav ausgehöhlter, leicht feinpunktierter, sonst strukturloser und ganz

durchsichtiger Felder zusammengesetzt, welche radiär längsgerichtet und vom Mikropylsterne ziemlich steil abschüssig sind. Die radiären Balken, welche die Felder trennen und die distal abgrenzenden sind alle überhaupt geradlinig, doppeltkonturiert, ziemlich schwach markiert; sie stossen scharf winkelig zusammen. Die distalen Teile des Mikropylfeldes, welche tangentiell längsgerichtete Felder zeigen, fliessen mit den proximalen Teilen der Seiten ohne markierte Begrenzung zusammen. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen gehen aus der Textfig. 90 hervor.

*Die Seiten.* (Fig. 4 a, unten; Fig. 4 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Die Interpolarbalken sind etwa 35 an der Zahl; etwa 12—13 sind vollständig; die unvollständigen enden an ganz verschiedenen Höhen; einige haben nur einen ganz kurzen Verlauf in der Gegend der Mitte der Seiten. Alle Interpolarbalken sind dünne, nicht immer besonders scharf markierte, nicht wellige sondern überhaupt geradlinig verlaufende, solide Balken, welche schon etwa bei der Mitte der Seiten ziemlich mit eins schwinden. Die Interpolarfurchen sind proximal ziemlich tief rinnenförmig, werden aber gleichzeitig mit den Interpolarbalken verstrichen. Die Querbalken sind gewöhnlich schärfer und klarer als die Interpolarbalken gezeichnet, sind dünn, einfach, solid, ziemlich ausgeprägt bogenförmig. Bei jedem Verbindungswinkel zwischen Interpolar- und Querbalken steht in den proximalen Teilen der Seiten ein durchsichtiger, von einer scharfen opaken Kontur umgebener, ringförmiger Knoten. Die Interpolarbalken sind hier gewöhnlich von diffusen, halbopaken Schattierungen umgeben. Mehr distal werden die Winkelknoten immer kleiner und undeutlicher, und schwinden endlich ganz, schon bevor die Querbalken erlöschen, was gleichzeitig mit dem Schwinden der Interpolarbalken stattfindet. Die basalen Teile des Eies entbehren eine geordnete Struktur.

Die leere Schale ist ganz farblos, hell durchsichtig.

Material: Freilandseier, vom Verf. mehrmals eingesammelt und ad imaginem gezüchtet.

### *Agrotis baja* F. — Taf. 5, Fig. 5.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich. Die Farbe behält sich unverändert bis gegen die volle Reife des Embryo bei, geht dann aber ins grauliche über. — Sie werden in nicht besonders grossen Haufen dicht neben einander, ziemlich distinkt reihenweise abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 91. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

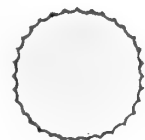


Fig. 91.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig nicht aber immer scharf abgegrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als deutlich sichtbare, nicht scharf begrenzte, etwas breite, radiäre Bildungen. — Der

Mikropylstern ist gewöhnlich ein wenig unregelmässig gebaut, etwa 12—15-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, dünn und scharf, oft ein wenig bogenförmig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind scharf und klar doppelkonturiert; die proximale Kontur ist kräftiger als die distale. Die an Länge und Breite etwas wechselnden Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen teilweise erfüllt, distal nur leicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ganz strukturlos, glashell durchscheinend. — Das Mikropylfeld trägt ein ganz rein und klar gezeichnetes Netzwerk schlanker, doppelkonturierter, solider Balken, welche bald geradlinig, bald leicht bogenförmig sind, und scharf oder abgerundet winkelig zusammenstossen. Sie schliessen seicht konkav ausgehöhlte, mit gestreuten opaken Pünktchen oder kleinsten ringförmigen Bildungen besprengte, sonst glashell durchsichtige und ganz strukturlose Zwischenfelder ein. Die proximalen Felder sind ausgeprägt radiär längsgerichtet, zeigen verschiedene Formen und Grössen, und bilden einen einreihigen Kreis rings um den erhabenen Mikropylstern, von welchem sie ganz steil abfallen. Die distalen bilden auch gewöhnlich eine einzige, distinkte Reihe; sie sind in radiärer und tangentieller Richtung ziemlich gleich, oder die letzte überwiegt ein wenig, doch immer ganz unbedeutend. An Grösse stimmen sie ziemlich nahe überein. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen sind an der Textfig. 91 angegeben.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Von den gewöhnlich 32 Interpolarbalken sind etwa 16 vollständig; die unvollständigen enden an verschiedenen Höhen, doch gewöhnlich proximal von der Mitte der Seiten. Alle Interpolarbalken sind kräftig entwickelt, proximal deutlich kammförmig; unmittelbar bei der peripheren Grenze des Mikropylfeldes erheben sich mit eins die Kämme der vollständigen Interpolarbalken, wodurch eine sehr deutliche und scharfe Begrenzung zwischen Mikropylfeld und Seiten zustande kommt. Der Basalteil jedes einzelnen Kammes ist ein solider, ganz opaker Balken; der Kamm ist relativ dünn und durchsichtig, unregelmässig wellig oder geknickt mit rauhem Rande. Die Kämme werden distal immer niedriger und schwinden endlich ganz etwas distal von der Seitenmitte, wonach die Interpolarbalken bis an die Eierbasis als solide, doppelkonturierte, leicht zigzag- oder wellenförmig verlaufende Balken fortsetzen. Die unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich ganz wie die vollständigen; bei ihren proximalen Enden deutlich kammförmig, werden sie distal immer niedriger, verlieren ihre Kammform und erreichen die Eierbasis als doppelkonturierte Balken. Die Querbalken sind dünn und schlank, aber kräftig markiert, doppelkonturiert oder ganz opak; gegen die Eierbasis sind sie wesentlich geschwächt, doch ohne ganz zu schwinden. Die ziemlich tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen werden durch sie in nahezu vierseitige Zwischenfelder eingeteilt, welche strukturell den Feldern des Mikropylfeldes ganz ähneln. Bei den Enden der unvollständigen Interpolarbalken treten die üblichen Formveränderungen der Zwischenfelder zum Vorschein.

Die leere Schale ist glashell durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im August 1908 aus dem Eier-

legen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt. -- Freilandseier, vom Verf. im August 1908 eingesammelt und nachher gezüchtet.

### *Agrotis c nigrum* L. — Taf. 5, Fig. 6.

Die Eier sind von graulich gelber Farbe, gegen die volle Reife des Embryo graulich, mit schwärzlich durchscheinendem Kopf. Sie werden neben einander in grösseren oder kleineren Haufen, ohne besondere Ordnung und ohne Zusammenhang abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 92. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

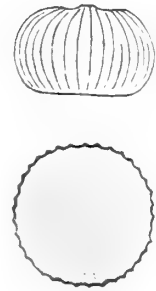


Fig. 92.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich deutlich markiert, von einem Stützring umgeben. Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der unregelmässig gebaute Mikropylstern ist vielstrahlig. Die Zahl der Strahlen beträgt 25 oder mehr; sie sind bald einfach, bald doppeltkonturiert, ganz dünn, oft ein wenig undeutlich markiert, oft bogenförmig, von verschiedener Länge; sie erreichen proximal gewöhnlich nicht den Stützring. Die abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken sind wesentlich stärker als die Strahlen; oft sind sie mit einer zweiten, distal liegenden, etwas schwächeren Kontur versehen. Die unregelmässig zungenförmigen Zwischenfelder sind sehr langgestreckt, von verschiedener Länge und Breite; sie liegen hier und da gleichwie über einander verschoben, und man bekommt den Eindruck, als ob sie sich drängten. Einige unregelmässige Striche und Punkte liegen besonders längs der Randteile; sonst sind die Felder ganz durchsichtig und strukturlos. — Das Mikropylfeld. Proximal liegt eine, meistens aus einer einfachen Reihe zusammengesetzte Zone, welche durch ihre unregelmässig geformten, deutlich radiär langgestreckten, an Grösse wechselnden Zwischenfelder von den mehr distalen Teilen des Mikropylfeldes deutlich verschieden ist. Die genannten Zwischenfelder sind ziemlich tief konkav ausgehöhlt, ganz durchsichtig mit einigen sehr licht gestellten Pünktchen geziert, sonst ganz strukturlos; sie sind von dünnen, soliden, einfachen oder distal doppeltkonturierten, proximal zugespitzten und einfachen Balken getrennt. — Die distalen Teile des Mikropylfeldes sind von den Ausläufern der vollständigen Interpolarbalken der Seiten durchzogen; das Mikropylfeld entbehrt eine scharfe periphere Begrenzung; seine Skulptur geht allmählich in diejenige der Seiten über und stimmt mit dieser hauptsächlich überein. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der obigen Textfig. 92.

*Die Seiten.* (Fig. 6 a, unten; Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 40 an der Zahl; etwa 17–18 sind vollständig und erreichen die proximale Zone des

Mikropylfeldes. Die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen. Alle Interpolarbalken haben einen etwas unregelmässig geschlängelten oder zigzagförmigen Verlauf, sind solid, nicht besonders kräftig, oft ziemlich deutlich doppelkonturiert. Etwas unterhalb der Mitte der Seiten verlieren sie an Stärke, werden immer dünner, dann einfach und schwinden zuletzt bei den basalen Teilen der Seiten ganz. Die Interpolarfurchen sind proximal ganz tief, gleichmässig rinnenförmig abgerundet; mehr distal werden sie immer flacher, bei der Eierbasis ganz verstrichen. Die bald einfachen, bald doppelkonturierten Querbalken verbinden die Interpolarbalken ziemlich unregelmässig; gegen die Eierbasis schwinden sie zugleich mit diesen. Die tief ausgehöhlten Zwischenfelder sind besonders bei der Mitte der Seiten ziemlich unregelmässig geformt; sie sind hell durchsichtig, mit opaken Pünktchen ziemlich dicht bestreut, sonst strukturlos.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn Dr. E. MJÖBERG im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Agrotis dahlia* HB. — Taf. 5, Fig. 7.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 5, S. 37. — ID (2): Vol. 6, S. 261.



Fig. 93.

Die frisch gelegten Eier sind weiss. Nach einigen Tagen erscheinen im Polzentrum mehrere Fleckchen von hellbräunlicher Farbe, und etwas distal von der Mitte der Seiten ein von ebensolchen Fleckchen zusammengesetztes Band. Die Fleckchen fließen oft gegenseitig zusammen. Hier und dort sind auch oft die Polfleckchen mit dem Bande durch einerlei gefärbte Striche vereinigt. — Sie werden neben einander ohne bestimmte Ordnung in eingeschichteten Haufen abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 93. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube scheint gewöhnlich eine bestimmte Begrenzung zu entbehren; die Mikropylkanäle sind ziemlich deutlich, radiär, länglich keulenförmig. Der ziemlich regelmässige Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind überhaupt geradlinig, undeutlich doppelkonturiert, nahezu opak; die langgestreckten Zwischenfelder sind grob punktiert, sonst ohne Struktur; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind breit, deutlich doppelkonturiert; die proximale Kontur ist scharf und konzis, die distale mehr uneben und zackig. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus soliden, doppelkonturierten, netzförmig geordneten Balken zusammengesetzt; die Konturen sind ge-

wöhnlich nicht scharf, sondern uneben und gezackt und die Balken meistens halb opak. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind dicht grobpunktiert, sonst strukturlos. Die proximale, vom Mikropylstern steil abschüssige, einfache Reihe zeigt wechselnde Formen und Grössen der ausgeprägt radiär längsgerichteten Felder. Distal von dieser Reihe liegt eine zweite, welche den Übergang in die Seiten vermittelt, und aus breiten, tangentiell längsgerichteten Feldern besteht. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen werden durch die Textfig. 93 angegeben.

*Die Seiten* (Fig. 7 a, unten; Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Die Interpolarbalken, etwa 28 an der Zahl, von denen etwa 11—12 vollständige, sind proximal typische kombinierte Balken. Auf einem wohl markierten, überhaupt geradlinig verlaufenden, positiven Flächenbalken ruht ein solider, proximal kräftiger, oft sogar niedrig kammförmiger Balken, welcher distal allmählich an Stärke abnimmt, etwa bei der Mitte der Seiten dünn, deutlich doppeltkonturiert und durchsichtig ist, und endlich distal von der Seitenmitte allmählich erlöscht, wonach die Interpolarbalken als reine positive Flächenbalken bis an die Eierbasis fortsetzen, welche sie beträchtlich geschwächt erreichen. Die unvollständigen Interpolarbalken, welche mit den vollständigen strukturell ganz übereinstimmen, obgleich sie natürlich proximal nicht so kräftig als diese entwickelt sind, enden alle proximal von der Mitte der Seiten. Die proximal sehr tief ausgehöhlten, distal ziemlich seichten Interpolarfurchen sind von den schlanken, doppeltkonturierten, proximal scharf markierten, distal schwächeren, bei der Eierbasis nahezu verwischten Querbalken in etwa vierseitige, nicht immer ganz regelmässige Zwischenfelder eingeteilt, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylfeldes ganz übereinstimmen. Bei den proximalen Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken kommen die üblichen Formveränderungen der Felder oft ganz pregnant zum Vorschein.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im August 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Agrotis primulae* ESP. — Taf. 5, Fig. 8.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 5, S. 34. — LOCKYER: l. c. Vol. 6, S. 164. — STAUDINGER: l. c. Jahrg. 18, S. 237 (var. *Conflua*, Tr.).

Die frisch gelegten Eier sind hellgelb; nachher werden sie gelblich grau mit einem dunkelbraunen, unregelmässigen aber scharf abgegrenzten Fleck im Polzentrum und einem einerlei beschaffenen und gefärbten Band etwas proximal von dem grössten Durchmesser des Eies. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie einfarbig, schwärzlich. — Das Eierstadium dauert etwa 5 Tagen. — Sie werden kleinhaufenweise neben einander ohne Ordnung und gegenseitigen Zusammenhang abgelegt. — Totalform: nebenst.



Fig. 94.

Fig. 94. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem zirkulären Stützring ziemlich deutlich abgegrenzt. Die Mikropylkanäle strahlen radiär pinselförmig aus. — Der Mikropylstern ist etwa 12—13-strahlig; die Strahlen sind einfach, sehr dünn, überhaupt geradlinig; die Zwischenbalken, die bald abgerundet, bald winkelig zusammenstossen, sind auch einfach, solid, wesentlich kräftiger als die Strahlen. Die Zwischenfelder sind grösstenteils von den Mikropylkanälen ausgefüllt, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld setzt sich aus einer proximalen und einer distalen Zone zusammen. Die proximale Zone zeichnet sich durch radiär längsgerichtete, breit zungenförmige Zwischenfelder aus, die ziemlich tief konkav ausgehöhlt, hell durchsichtig mit einigen dunkleren Pünktchen, sonst ganz strukturlos sind. Sie sind von soliden, einfachen oder sehr schwach doppelkonturierten Balken getrennt; die distal begrenzenden Balken sind leicht bogenförmig und zeigen eine proximale stärkere und eine distale sehr schwache Kontur. Die distalen Teile des Mikropylfeldes zeigen unregelmässig geformte, je mehr peripher je deutlicher tangentiell langgestreckte Felder, tief konkav ausgehöhlt und strukturell mit den oben erörterten proximalen ganz übereinstimmend; das Stützgerüst, dessen radiäre Elemente sehr geschwächte Ausläufer der vollständigen Interpolarbalken der Seiten sind, ist aus oft überaus schwachen, doppelkonturierten, soliden Balken zusammengesetzt. Die vielleicht etwas willkürliche periphere Grenze des Mikropylfeldes kann bei der plötzlichen strukturellen Verstärkung des Stützgerüsts gesetzt werden. — Der Pol im ganzen zeigt die Form eines sehr niedrigen, abgestumpften Kegels.

*Die Seiten.* (Fig. 8 a, unten; Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 35 an der Zahl, von denen etwa 14—15 vollständig sind; die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe, alle proximal von der Mitte der Seiten. Die nicht besonders kräftigen Interpolarbalken sind solid, doppelkonturiert; sie haben einen im ganzen geradlinigen Verlauf oder sind leicht zigzagförmig und erreichen die Eierbasis nahezu ganz ungeschwächt. Eigentlich sind die Interpolarbalken kombinierte Balken, da ihre Grundlage ein oft ganz deutlich hervortretender positiver Flächenbalken ist, auf welchem der solide Balken ruht. Die tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen sind von den Querbalken überhaupt ziemlich regelmässig rechtwinkelig gekreuzt; bei den proximalen Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken finden doch die üblichen Abweichungen statt. Die Querbalken sind auch deutlich doppelkonturiert, von etwa derselben Stärke wie die Interpolarbalken; gegen die Eierbasis werden sie allmählich etwas schwächer und verlieren oft ihre doppelte Kontur. Die durchsichtigen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, durchschnittlich etwa doppelt so lang als breit, tangentiell langgestreckt, unregelmässig und dicht opakpunktiert, sonst ohne Struktur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.



**Agrotis cuprea** HB. — Taf. 5, Fig. 9.

Die frisch gelegten Eier sind von graulich gelber Farbe. Sie bleiben unverändert bis gegen die volle Reife des Embryo, da die Farbe ins schwärzlich graue übergeht. Sie werden haufenweise ohne besondere Ordnung abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 16 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 95. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle hat eine ziemlich hell durchscheinende Zentralgrube mit sehr feinem Stützring. Die nicht besonders deutlich hervortretenden Mikropylkanäle umgeben sie kreisförmig. — Der Mikropylstern hat etwa 15 Strahlen, die solid und ziemlich kräftig sind. Ihr Verlauf ist nicht ganz geradlinig, sondern ein wenig, doch sehr leicht, wellig. Die Zwischenbalken sind auch solid, noch kräftiger als die Strahlen, etwas grob und rauh gebaut, ohne distinkte Winkel zusammenstossend. Die schmalen und langgestreckten Zwischenfelder zeigen distal hier und da einige kurze, tangentiell gestellte Runzeln, sind aber sonst ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst besteht überall aus soliden Balken, die etwa von derselben Mächtigkeit wie die Strahlen des Mikropylfeldes sind, und sämtlich einen leicht aber deutlich welligen Verlauf haben. Sie umfassen unregelmässig geformte, langgestreckte, in der Regel radiär gestellte Zwischenfelder, die ziemlich tief konkav ausgehöhlt sind und am Boden eine sehr seichte, mit den naheliegenden Balken gleichlaufende und unregelmässig kreisförmig geschlossene Furche tragen; sonst sind sie glashell durchscheinend und ganz strukturlos. Das Mikropylfeld ist strukturell nicht besonders scharf gegen die Seiten abgegrenzt. — Der Pol im ganzen hat etwa die Form eines sehr niedrigen, abgestumpften Kegels mit leicht eingebeugten Seiten, indem von dem ganz planen Mikropylsterne die umgebenden Teile des Mikropylfeldes schräg abfallen, wodurch der Mikropylstern als der am höchsten gelegene Teil des Poles hervorragt.



Fig. 95.

*Die Seiten.* (Fig. 9 a, unten; Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst besteht aus etwa 50 Interpolarbalken — von denen etwa 30 vollständig sind — und kurzen zusammenbindenden Querbalken. Die vollständigen Interpolarbalken erheben sich an der Peripherie des Mikropylfeldes als kammförmige Bildungen; die Kämme sind mässig hoch, an der Basis geradlinig, an dem freien Rande ausgeprägt wellig. Auch diejenigen der unvollständigen Interpolarbalken, die in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes ihre Endigung haben, sind hier kammförmig und den vollständigen Interpolarbalken ganz ähnlich. Die genannten Balken werden distal immer niedriger, verlieren immer mehr ihre Kammform und gehen in gewöhnliche, ziemlich geradlinige, solide Balken über. Bis etwa an das proximale Drittel der Seitenfläche behalten sie nachher ihre Stärke beinahe unverändert bei, werden aber plötzlich hier sehr viel dünner,

verlaufen noch eine Strecke weit als feine solide Balken bis etwa an die Mitte der Seitenfläche, wo sie wieder ihren Charakter verändern, indem sie einmal als kombinierte Balken und dann endlich als reine positive Flächenbalken auftreten, welche schliesslich ihren Charakter von Interpolarbalken mit bestimmter Hauptrichtung ganz verlieren und näher der Basis des Eies in ein unregelmässiges Netzwerk niedriger positiver Flächenbalken übergehen. Etwa bei der Stelle, wo die erörterten Interpolarbalken ihre ursprüngliche Mächtigkeit verlieren, enden auf verschiedener Höhe eine zweite Gruppe unvollständiger Interpolarbalken, welche die Mächtigkeit der erstgenannten proximal nie erreichen, in ihrem Verlauf distalwärts aber mit ihnen vollkommen übereinstimmen, um sich endlich, in gleicher Höhe mit diesen, in das oben erörterte, unregelmässige Netzwerk der positiven Flächenbalken bei der Eierbasis aufzulösen. — Die Interpolarfurchen sind proximal sehr tief und wohl markiert, werden distal je seichter, um endlich, etwa bei der Mitte der Seitenfläche, ganz zu erlöschen. — Die Querbalken, welche die Interpolarbalken verbinden, stimmen an Mächtigkeit und Aussehen innerhalb der verschiedenen Regionen der Seiten mit diesen ganz überein, und verändern, wie diese, gleichermassen ihren Charakter. Sie gehen endlich gleichzeitig mit den Interpolarbalken in das unregelmässige Netzwerk der Eierbasis auf. — Die von den Balken umfassten Zwischenfelder sind proximal tangentiell langgestreckt, etwas unregelmässig vierseitig, mit der Länge die Breite etwa um das doppelte übertreffend. Bei den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken sind sie, wie gewöhnlich, 5-seitig. Wo das Balkenwerk seine ursprüngliche Mächtigkeit verliert — also etwa bei dem proximalen Drittel der Seitenfläche — werden die Zwischenfelder mehr quadratisch und nehmen distalwärts immer mehr unregelmässige Formen an, um endlich, innerhalb des distalen Drittels der Seitenfläche, wo sie von dem basalen Netzwerk umfasst sind, an Form und Grösse ganz unregelmässig zu werden. Dieses oft erörterte Netzwerk schliesst auch den ganzen, gleichmässig abgerundeten Gegenpol ein. Eine Haftfläche ist nicht da. — Alle Zwischenfelder sind hell durchscheinend und entbehren eine charakteristische Skulptur.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im September 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Agrotis plecta* L. — Taf. 5, Fig. 11.

*Literatur.* ESPER: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 7. — SEPP: l. c. IV, S. 96: Taf. 28, Fig. 1—2.



Fig. 96.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nach einigen Tagen nimmt die ganze obere Fläche des Eies einen gleichmässigen, braunen Farbenton an, unten scharf abgegrenzt. Die distalen Teile der Seiten, etwa von der Mitte ab, sind gelblich, ohne Zeichnungen. Gegen die volle Reife des Embryo sind die Eier einfarbig schwärzlich grau. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 96. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 11 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube tritt nicht deutlich hervor; die Mikropylkanäle können bisweilen, bei tieferer Einstellung, als dunkle, ziemlich breite Bildungen wahrgenommen werden. — Der Mikropylstern ist etwa 13-strahlig; die Strahlen sind überhaupt geradlinig, undeutlich doppelkonturiert, hier und da ein wenig verbreitert. Die abgerundeten Zwischenbalken sind deutlich doppelkonturiert; die proximale, wesentlich stärkere Kontur ist ganz opak; die distale, schwächere Kontur ist aus Ausläufern des Stützgerüsts des Mikropylfeldes zusammengesetzt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst solider, durchsichtiger, deutlich doppelkonturierter Balken; die Konturen sind oft nicht distinkt, sondern ziemlich schwach markiert, zugleich gewöhnlich unregelmässig gezackt oder geknickt. Sie schliessen gewöhnlich zwei distinkte Reihen radiärgerichteter, an Form und Grösse wechselnder, ziemlich tief konkav ausgehöhlter, strukturloser und durchsichtiger Zwischenfelder ein; die distal davon folgenden Felder fliessen mit denjenigen der proximalen Teile der Seiten strukturell zusammen. — Der Pol im ganzen ist niedrig abgestumpft kegelförmig.

*Die Seiten.* (Fig. 11 a, unten; Fig. 11 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 36, von denen etwa 17 vollständig sind; die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe etwa bei der distalen Grenze des proximalen Drittels der Seiten. Alle Interpolarbalken sind positive Flächenbalken und können bis an die Eierbasis ohne wesentliche Abschwächung verfolgt werden; sie sind durch dicht an einander gereichte, ringförmige Knoten charakterisiert, welche bei den Vereinigungswinkeln der Interpolar- und Querbalken stehen und am deutlichsten innerhalb der proximalen Hälfte der Seiten hervortreten. Längs der Basalteile der Interpolarbalken sind die Knoten ganz undeutlich. Da die verbindenden Querbalken dicht nach einander folgen, stehen auch die Knoten einander sehr nahe und folgen perlenschnurartig den Rücken der Interpolarbalken bis ein wenig distal von der Mitte der Seiten, wo sie sich allmählich auflösen. Die dünnen Querbalken sind solid, doppelkonturiert; sie verlieren distal wesentlich an Stärke und sind bei der Eierbasis kaum mehr wahrzunehmen. Die tangentiell langgestreckten, nahezu vierseitigen Zwischenfelder sind dicht feingekörnt, sonst ganz strukturlos und durchsichtig.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Agrotis simulans* HUFN. — Taf. 5, Fig. 10.

Die frisch gelegten Eier sind nahezu rein weiss; nachher werden sie graulich, mit einem dunkelbraunen Pünktchen im Zentrum des Pols und einem ziemlich breiten,



Fig. 97.

dunkelbraunen Band etwa in der Mitte zwischen dem Pol und dem grössten Durchmesser des Eies. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie ganz schwarzblau, ohne Zeichnungen. — Sie werden dicht an einander, ohne bestimmte Ordnung abgelegt. — Das Eierstadium dauert 4—12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 97. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem Stützring umgeben; Mikropylkanäle sind nicht deutlich markiert. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 18-strahlig; die Strahlen sind dünn, einfach, geradlinig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stärker, oft doppeltkonturiert. Die sehr langgestreckten Zwischenfelder tragen je eine radiäre langgestreckt zungenförmige, seichte, halb opake Vertiefung, welche die ganze Mitte eines jeden Feldes ausfüllt; die Randteile der Felder sind durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld fällt vom Mikropylstern ziemlich steil ab. Sein Stützgerüst ist nahezu ausschliesslich aus den Ausläufern der vollständigen Interpolarbalken der Seiten zusammengesetzt, welche direkt den Mikropylstern erreichen und zwischen sich tiefe Furchen fassen. Bevor ihrer Endigung spalten sie sich bisweilen der Länge nach. Querbalken sind nicht oder nur als Rudimente da; eine regelmässige, hauptsächlich tangentiell verlaufende Striierung macht die ganze Skulptur der Furchen aus. Das Mikropylfeld geht allmählich in die Seiten über. Die Formverhältnisse des Pols ergeben sich aus der Textfig. 97.

*Die Seiten.* (Fig. 10 a, unten und rechts; Fig. 10 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 42—45 an der Zahl; etwa 18 sind vollständig; die unvollständigen enden bei der Mitte der Seiten und proximal davon auf verschiedener Höhe. Alle Interpolarbalken haben einen überhaupt geradlinigen Verlauf, nicht zigzagförmig oder wellig; sie behalten ihre Stärke bis nahe an die Eierbasis ziemlich unvermindert bei, um sich dort ziemlich plötzlich aufzulösen. Die Interpolarfurchen sind sehr tief, regelmässig rinnenförmig ausgehöhlt. Die überhaupt schwach entwickelten, einfachen, soliden Querbalken sind proximal, in der nächsten Nähe des Pols, am kräftigsten. Mehr distal werden sie wesentlich schwächer, und schon etwa bei der Mitte der Seiten schwinden sie oft ganz. Das Stützgerüst besteht also von der Mitte der Seiten ab gewöhnlich nur aus den Interpolarbalken, welche tiefe, dicht feinpunktierte, sonst durchsichtige und strukturlose Furchen zwischen sich fassen. Proximal von der Mitte der Seiten werden die Furchen, wie erörtert, von Querbalken gekreuzt, welche sie in nahezu 4-seitige Zwischenfelder einteilen, deren Längsrichtung radiär liegt und das tangentielle Mass um etwa ein Viertel übertrifft. Bei den Enden der unvollständigen Interpolarbalken kommen, wie gewöhnlich, besondere Abweichungen zum Vorschein. Die Zwischenfelder stimmen strukturell mit den distalen Teilen der Interpolarfurchen überein.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Agrotis prasina* F. — Taf. 5, Fig. 12.

Die frisch gelegten Eier sind grünlich weiss. Nach einigen Tagen werden sie weisslich, mit hellbraunen Fleckchen im Polzentrum, welche bald mehr oder weniger zusammenfliessen. Sie werden dicht neben einander in mehrgeschichteten Haufen abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 98. — Poldurchmesser: 0,55 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 98.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich nicht scharf begrenzt; die Mikropylkanäle strahlen als kurze, ganz opake, radiäre Striche aus. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist 12—14-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, einfach, solid; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind bald ganz opak, proximal scharf, distal diffus abgegrenzt, bald deutlich doppeltkonturiert, halb opak. Die Zwischenfelder, welche proximal von den Mikropylkanälen mehr oder weniger erfüllt sind, zeigen distal als accessorisches Stützgerüst einige teils radiär, teils den Zwischenbalken parallel laufende, sehr seichte Runzeln. — Das Mikropylfeld trägt ein wohl markiertes Stützgerüst aus netzförmig geordneten, doppeltkonturierten, halb opaken, soliden Balken, welche, überhaupt geradlinig, scharf winkelig zusammenstossen. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal radiär gerichtet und bilden einen einfachen, den Mikropylstern umgebenden und von ihm steil abschüssigen Kreis. Die distalen Felder sind teils tangentiell, teils radiär längsgerichtet, gewöhnlich 6—7-seitig; sie bilden keinen distinkten Kreis. Alle Felder sind dicht und unregelmässig punktiert oder kleinrunzelig, sonst struktulos. — Die Textfig. 98 gibt die Formverhältnisse des Pols im ganzen an.

*Die Seiten* (Fig. 12 a, unten; Fig. 12 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Die etwa 40 Interpolarbalken, von denen etwa 20 vollständig sind, erheben sich gleich vom Ursprung an, bei den proximalen Endpunkten, ziemlich hoch kammförmig. Die Kämme wechseln bei den verschiedenen Balken beträchtlich an Höhe und Stärke; sie sind alle sehr unregelmässig gebeugt und geknickt oder längs ihrer eigenen Achsen eingerollt, und zeigen oft ein gleichwie zerfetztes Aussehen. Die unvollständigen Interpolarbalken, welche an sehr verschiedenen Höhen enden, zeigen gewöhnlich sehr viel weniger entwickelte Kambildungen als die vollständigen. Die Kämme sind von etwa derselben Struktur wie die Zwischenfelder; längs ihrer Basis läuft ein solider, opaker Balken; der freie Rand ist ebenso solid verdickt; Ausläufer von den Endigungen der Querbalken vereinigen den freien mit den befestigten Rand. Alle Kämme werden distal immer niedriger,

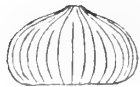
und mehr oder weniger weit von der Eierbasis (Haftfläche) schwinden sie ganz, wonach die Interpolarbalken, ziemlich verjüngt, als schlanke, doppeltkonturierte, leicht zigzagförmig verlaufende Balken bis an die Eierbasis fortsetzen. Die proximal sehr tief rinnenförmig ausgehöhlten, distal ganz flachen Interpolarfurchen werden von schlanken, scharf markierten, undeutlich doppeltkonturierten Querbalken in ziemlich gleichmässigen Abständen, in überhaupt nahezu vierseitige, dicht und unregelmässig feinpunktierte oder kleingerunzelte Zwischenfelder eingeteilt. Bei den proximalen Enden der unvollständigen Interpolarbalken finden die gewöhnlichen Formveränderungen der Felder statt.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im August 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Agrotis occulta L. — Taf. 5, Fig. 13.**

*Literatur:* BECKLER (1.): l. c. Vol. 6, s. 41. — Id. (2.): l. c. Vol. 12, s. 66.



Die Eier sind einfarben, rein violett; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Sie werden in ungeordneten, mehr oder weniger zusammenhängenden Haufen abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 99. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

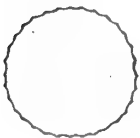


Fig. 99.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine nicht deutlich markierte Zentralgrube; die Mikropylkanäle treten als ziemlich diffuse Zone zum Vorschein. — Der Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, breit, undeutlich doppeltkonturiert, oft überhaupt undeutlich markiert. Die abgerundeten oder winkligen Zwischenbalken sind etwas deutlicher doppeltkonturiert; die proximale Kontur gibt dem Stern eine scharfe Begrenzung. Die Zwischenfelder sind teils von den Mikropylkanälen, teils oft von gestreut liegenden, runden, opaken Bildungen mehr oder weniger gefüllt, entbehren sonst eine charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein, wenigstens proximal, rein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden, deutlich doppeltkonturierten Balken, die winkelig zusammenstossen und seicht konkav ausgehöhlte, durchsichtige, mit gleichartigen Bildungen, wie die oben bei dem Mikropylstern genannten, besprenkelte Zwischenfelder umfassen. Die Felder haben proximal, in der nächsten Umgebung des Sternes, eine ausgeprägt radiäre Längsrichtung; die distalen Felder sind tangentiell gerichtet; zwischen den beiden Zonen liegen Übergangsfelder von unregelmässiger Grösse und Form. Geschwächte Ausläufer der vollständigen Interpolarbalken der

Seiten durchsetzen die distale Zone und lösen sich bei der mittleren auf. — Der Pol im ganzen ist sehr niedrig abgestumpft kegelförmig.

*Die Seiten.* (Fig. 13 a, unten; Fig. 13 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl; etwa 18 sind vollständig. Die unvollständigen enden auf verschiedener Höhe zwischen dem Pol und etwa dem proximalen Drittel der Seiten. Alle Interpolarbalken sind proximal kräftig gebaut, niedrig kammförmig, ein wenig rauh. Distal werden sie allmählich schwächer; etwa von der Mitte der Seiten ab sind sie dünn und grazil, doppeltkonturiert; weiter distal erlöschen sie allmählich ganz und sind bei der Eierbasis verschwunden. Sie haben alle eine überhaupt geradlinige Hauptrichtung, sind aber zugleich ausgeprägt zigzagförmig; die Zigzagwellen nehmen gegen die Mitte der Seiten an Grösse zu, werden aber mehr distal allmählich verwischt. Die Interpolarfurchen sind proximal ganz tief, bei der Mitte der Seiten wesentlich abgeflacht, bei der Eierbasis endlich ganz verstrichen. Die doppeltkonturierten Querbalken sind proximal wesentlich schwächer als die Interpolarbalken, mehr distal von etwa derselben Stärke. Sie teilen die Interpolarfurchen in tangentiell langgestreckte Zwischenfelder ein, deren Länge die Breite proximal um etwa das dreifache, bei der Mitte der Seiten um etwa das doppelte übertrifft. Die konkav ausgehöhlten Zwischenfelder stimmen strukturell etwa mit denjenigen des Mikropylfeldes überein, und sind bei der Mitte der Seiten ziemlich regulär 6-seitig, in vereinzelt Fällen 7-seitig.

Die leere Schale ist farblos.

*Material:* Eier, von Herrn Assistent ALB. TULLGREN im Juli 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### ***Pachnobia rubricosa* F. — Taf. 5, Fig. 14.**

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie graulich gelb mit einem grösseren oder kleineren, unregelmässig begrenzten, gelblich braunen Fleckchen im Polzentrum und einem einerlei begrenzten und gefärbten Bande proximal von der Mitte der Seiten. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie einfarben, schwärzlich grau. — Sie werden einzeln oder kleinhautenweise ohne Ordnung abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 100. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.



Fig. 100.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich aber nicht kräftig abgegrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als undeutlich markierte, diffuse, radiäre Striche. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich ziemlich regelmässig gebaut, etwa 18-strahlig; die Strahlen sind überhaupt geradlinig,

ziemlich schwach markiert, undeutlich doppeltkonturiert; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind kräftiger als die Strahlen, ganz opak, einfach und solid; durch Ausläufer der Balken des Mikropylfeldes bekommen sie bisweilen eine zweite, distale, meist nur schattenförmige Kontur. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den diffusen Bildungen der Mikropylkanäle erfüllt, distal dicht körnig oder leicht feingerunzelt, sonst ziemlich hell durchsichtig und strukturlos. — Das Mikropylfeld. Proximal liegt eine von dem Mikropylsterne steil abschüssige Zone, aus einer einfachen Reihe radiär längsgerichteter, an Form und Grösse wechselnder, tief konkav ausgehöhlter, feinpunktierter aber sonst strukturloser Zwischenfelder zusammengesetzt; distal davon liegt noch eine Felderreihe welche teils radiärgerichtete, unregelmässig 4—5-seitige Felderformen zeigt, teils Formen die denjenigen der proximalen Teile der Seiten ganz nahe kommen; auch diese Felder sind alle tief konkav ausgehöhlt und stimmen hinsichtlich der Struktur mit den proximalen überein. Das Stützgerüst ist nicht besonders kräftig markiert und besteht aus ziemlich dünnen, doppeltkonturierten, bisweilen leicht bogenförmigen, soliden Balken. Die Konturen sind nicht scharf und konzis, sondern mehr oder weniger zackig und uneben gezeichnet. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 100.

*Die Seiten.* (Fig. 14 a, unten; Fig. 14 b, durchf. Bel.) — Interpolar- und Querbalken setzen das Stützgerüst zusammen. Die Interpolarbalken sind etwa 36 an der Zahl; etwa 14—16 sind vollständig. Die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe, von der Peripherie des Mikropylfeldes nicht weit entfernt. Alle Interpolarbalken haben einen im ganzen geradlinigen Verlauf und erreichen die Eierbasis nur unwesentlich an Stärke vermindert. Sie beginnen proximal als doppeltkonturierte, solide Balken, ändern aber nach kurzem Verlauf ihren Charakter allmählich ab, und setzen als wohl markierte positive Flächenbalken fort. Die Querbalken sind proximal dünn, solid, doppeltkonturiert; sie verlieren distal allmählich an Stärke und treten nahe der Eierbasis als sehr schwach markierte, positive Flächenbalken auf. Bei jedem Vereinigungswinkel zwischen Interpolar- und Querbalken steht ein kleiner, ringförmiger Knoten. Die Zwischenfelder sind dicht feinpunktirt, sonst ohne Struktur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Mai 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und vom Verf. nachher gezüchtet.

### **Chareaeae graminis** L. — Taf. 5, Fig. 15.

*Literatur:* SEPP.: l. c. VIII, S. 86; Taf. 24, Fig. 1. — TUTT (1.) l. c. 1905, S. 135 u. 1907, S. 263.

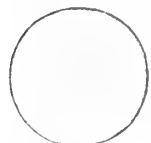


Fig. 101.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie hell rötlich gelb. Im Polzentrum steht ein kleines, rötlich braunes Pünktchen (= Mikropylsterne), erst bei Lupenvergrößerung deutlich wahrnehmbar; sonst sind die Eier ganz ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo werden sie graulich. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 101. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist undurchsichtig, nicht scharf aber doch ziemlich deutlich begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als diffuse, ringförmige Zone. — Der grosse Mikropylstern ist bald ziemlich regelmässig gebaut, bald unregelmässig und wie zerfetzt; er stecht durch seine scharfe Begrenzung und dunkel gelblich braune Farbe sehr markiert gegen die Umgebungen ab. Die Zahl der Strahlen beträgt etwa 17—20; sie sind geradlinig, doppeltkonturiert und verlieren sich proximal unter den Bildungen der Mikropylkanäle. Die abgerundeten Zwischenbalken sind oft stärker als die Strahlen, wie diese doppeltkonturiert; die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt und oft ganz undurchsichtig; distal sind sie mehr durchsichtig, hellgelblich, doch teilweise von halb opaken Schatten ausgefüllt. — Das Mikropylfeld trägt ein sehr schwach entwickeltes, netzförmig geordnetes Stützgerüst einfacher, solider Balken, welche geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Sie schliessen ganz plane, überhaupt 5—6-seitige Felder ein. Proximal, rings um den Mikropylstern, bilden diese eine einfache, distinkte Reihe, innerhalb welcher eine deutlich hervortretende radiäre Längsrichtung der Felder zum Vorschein kommt; diese Felder sind auch gewöhnlich ein wenig heller durchsichtig als die distal davon liegenden. Die distalen Felder bilden keine distinkten Reihen; sie zeigen auch keine überwiegende Längsrichtung, sondern sind überhaupt radiär und tangentiell mehr gleichförmig verbreitet. Sie sind dicht gekörnt und trüb durchsichtig, entbehren aber eine geformte Struktur. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 15 a, unten; Fig. 15 b, durchf. Bel.) — Proximal kommt ein zusammenhängendes Netzwerk dünner solider Balken, wenn auch oft sehr wenig distinkt, zum Vorschein. Wesentlich mehr augenfällig sind die kleinen, soliden Knoten, die bei jedem Winkel der Balken stehen und je mit einem kurzen, opaken, proximalwärts gerichteten Ausläufer versehen sind. Die Knoten samt ihren Ausläufern decken oft ganz das Stützgerüst und erscheinen dann ziemlich regellos gestreut. Mehr distal schwindet das Balkennetz ganz, und nur die Knoten stehen zurück. Bei der Mitte der Seiten sind auch die Ausläufer oft verschwunden, erscheinen doch näher der Eierbasis wieder; die Knoten sind hier von etwa derselben Stärke wie bei der Mitte der Seiten.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. trüb durchsichtig, matt graulich gelb; der Mikropylstern, wie oben erörtert, dunkel gelblich braun.

Material: Eier, vom Verf. im August 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Epineuronia popularis F. — Taf. 5, Fig. 16.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c., S. 126. — CLARK (2): l. c. S. 49; Taf. 2, Fig. 8. — STUDD: l. c. 1897, S. 146.



Die Eier sind, frisch abgelegt, weisslich, nachher hell graulich gelb; im Polzentrum steht ein bräunliches Pünktchen (vergl. unten); gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 102. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.



Fig. 102.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein, gewöhnlich nicht besonders scharf begrenzt; sie ist von einer grossen, rundlichen, peripher scharf begrenzten, bei durchf. Bel. dunkel bräunlich gelben Scheibe umgeben, welche vielleicht dem Mikropylapparate zugehörig ist. — Der gewöhnlich ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern zeigt etwa 17 Strahlen, welche geradlinig und deutlich doppelkonturiert sind; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind dagegen einfach, opak, ziemlich kräftig. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von der oben erörterten Scheibe erfüllt; etwa die distalen Drittel sind frei, hell durchsichtig, farblos und ohne Struktur. Die erwähnte, bräunlich gelbe, scheibenförmige Bildung, welche also einen grossen Teil des Mikropylsternes einnimmt, entspricht dem oben erörterten, bräunlichen Pünktchen im Polzentrum. Der Mikropylstern im ganzen stecht durch seine deutliche Zeichnung und markierte Begrenzung gegen die Umgebungen sehr scharf ab. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus einfachen, soliden, sehr dünnen, netzförmig geordneten Balken zusammengesetzt, welche geradlinig sind und distinkt winkelig zusammenstossen. Sie schliessen ganz plane, dicht feinpunktierte, sonst strukturlose Felder ein; die proximalen sind langgestreckt, radiär gerichtet, und umgeben den Mikropylstern als eine ziemlich distinkte, aus einer einzigen Reihe zusammengesetzte Zone. Die distalen sind tangentiell und radiär mehr gleichförmig verbreitert, gewöhnlich 5—6-seitig, nicht distinkt reihenweise geordnet. Bei der Peripherie des Mikropylfeldes erlöschen die Balken und dabei auch die Begrenzung der Zwischenfelder ganz allmählich. Nicht selten ist das ganze Balkennetz des Mikropylfeldes sehr schwach entwickelt, kaum wahrnehmbar. — Der Pol im ganzen zeigt die durch die Textfig. 102 angedeuteten Formverhältnisse: der plane Mikropylstern liegt über den Umgebungen ein wenig erhaben, und das Mikropylfeld dacht sich davon ganz sanft ab.

*Die Seiten.* (Fig. 16 a, unten; Fig. 16 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 24 an der Zahl; sie erreichen alle die Peripherie des Mikropylfeldes, sind also sämtlich vollständig. Bei der Eierbasis sind hier und da sehr kurze, akzessorische Balken zwischen den übrigen eingeschaltet. Die Interpolarbalken sind proximal reine positive

Flächenbalken; sie sind hier, in der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes, ziemlich undeutlich markiert, ganz niedrig, unregelmässig wellenförmig. Etwas mehr distal gewinnen sie allmählich an Stärke und Höhe, ihr Verlauf wird geradlinig und die Begrenzung scharf; zugleich werden sie auch kombiniert. Die kombinierenden Balken treten zuerst als vereinzelt, kleinste, opake Pünktchen auf; bald fügen sich diese dichter an einander, und bilden so eine scharf zigzagförmige Reihe sehr dicht neben einander gestellter Pünktchen, welche dem positiven Interpolarbalken bis an die Eierbasis folgt. Es sind also keine Balken im eigentlichen Sinn, welche die positiven Interpolarbalken kombinieren. Betrachtet man im mikroskopischen Präparate die »Pünktchen« nicht direkt von oben, sondern schräg von der Seite, so treten sie als kurze, zugespitzte, die ganze Dicke der Schale durchsetzende Striche hervor. Vielleicht können sie demnach als massenhaft angehäuften Porenkanäle gedeutet werden. Die regelmässig abgerundet rinnenförmigen Interpolarfurchen sind proximal von sehr undeutlich markierten, positiven Flächenquerbalken gekreuzt. Diese schwinden bald ganz und werden von zuerst rudimentären, dann zusammenhängenden Punktreihen ersetzt, welche die oben erörterten strukturell ganz ähneln. Die Reihen folgen einander in kurzen Abständen und binden die entgegengesetzten Zigzagwinkel zusammen. Die dadurch zustande kommenden Zwischenfelder sind in tangentieller Richtung sehr langgestreckt. Bei der Mitte der Seiten übertrifft ihre Länge die Breite um etwa das 6-fache. Sie sind unregelmässig feingerunzelt, sonst ganz durchsichtig und strukturlos.

Die leere Schale ist im ganzen farblos und durchsichtig. Das Zentrum des Mikropylsternes ist, wie oben erörtert, bei durchf. Bel. trüb durchsichtig und von dunkel bräunlich gelber Farbe.

Material: Eier, vom Verf. im August 1901 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### Mamestra advena L. — Taf. 5, Fig. 17.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher rötlich, dann dunkel violett, ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo rein grau. Die Oberfläche ist ein wenig glänzend. — Sie werden in grossen Haufen, bald mehr distinkt reihenweise, bald ohne besondere Ordnung neben einander abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 103. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,15 mm.



Fig. 103.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich nicht deutlich markiert; die Mikropyl-

kanäle treten nicht deutlich hervor. — Der grosse Mikropylstern ist unregelmässig gebaut. Die etwa 17—18 Strahlen sind einfach, sehr oft bogenförmig, nicht scharf hervortretend, von den Zeichnungen der Zwischenfelder mehr oder weniger verdeckt. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert; die proximale Kontur ist stärker, ganz opak; die distale ein wenig schwächer. Die an Länge, Breite und Form wechselnden Zwischenfelder drängen sich an einander, und es sieht aus, als ob sie einander teilweise deckten. Sie sind grösstenteils von amorphen oder grob punktförmigen, mehr oder weniger opaken Bildungen erfüllt; die distalen Teile sind heller durchsichtig, leicht punktiert. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk rein und klar gezeichneter, scharf doppeltkonturierter, solider Balken, welche bald geradlinig, bald leicht bogenförmig sind und distinkt winkelig zusammenstossen. Die an Form und Grösse sehr wechselnden Zwischenfelder sind plan, nahezu ganz strukturlos; die proximalen sind überhaupt radiär längsgerichtet; sie zeigen keine distinkte Reihenanzordnung, sondern bilden ein ziemlich regelloses Durcheinander. Die distalen Felder sind tangentiell längsgerichtet und ordnen sich allmählich als Übergangszone in die mehr regelmässige Skulptur der Seiten; eine scharfe periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist kaum zu ziehen. — Der Pol im ganzen hat die Form eines sehr niedrigen und flachen, abgestumpften Kegels.

*Die Seiten.* (Fig. 17 a, unten; Fig. 17 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche strukturell mit den Balken des Mikropylfeldes ganz nahe übereinstimmen. Die Interpolarbalken sind etwa 36 an der Zahl; etwa 20 sind vollständig; die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen bei oder proximal von der Mitte der Seiten, einige bisweilen auch distal davon. Sie haben einen unregelmässig zigzagförmigen Verlauf. Etwa bis an die Mitte der Seiten laufen sie an Stärke unvermindert; ein wenig distal davon fangen sie nach und nach an sich zu verjüngen, und werden zugleich bleicher und durchsichtiger; allmählich schwinden sie ganz und sind bei der Eierbasis meistens ganz erloschen. Die Querbalken, welche nur unwesentlich schwächer als die Interpolarbalken sind, zeigen eine entsprechende Abnahme an Stärke und schwinden allmählich auf gleicher Höhe. Sie kreuzen die ziemlich flach ausgehöhlten Interpolarfurchen in etwas unregelmässigen Abständen; die so gebildeten Zwischenfelder wechseln ein wenig hinsichtlich der Form und Grösse; sie sind hell durchsichtig, seicht und schräg gerunzelt.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. sehr leicht gelblich, durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1896 und von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Mamestra brassicæ L. — Taf. 6, Fig. 1.**

*Literatur:* ESPER: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 8. — SEPP: l. c. II, 4, S. 4, Taf. 1. — TASCHENBERG: l. c. S. 121. — TONGE: l. c. S. 27 u. 68.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich; nachher werden sie grau-lich gelb mit einem bräunlichen Pünktchen im Polzentrum und einem braunen, diffus abgegrenzten Band unmittelbar oberhalb des grössten Querdurchmessers des Eies. Gegen die volle Ausreifung des Embryo einfarben, bläulich schwarz. Sie werden kleinhaufenweise ohne besondere Ordnung und ohne gegenseitigen Zusammenhang abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 104. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.



Fig. 104.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich distinkt zirkulär, von feinem Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten gewöhnlich nicht besonders deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwa 12–15-strahlig, bald ziemlich regelmässig gebaut, bald mehr irregulär. Die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich dünn, bisweilen nicht ganz geradlinig. Die Zwischenbalken, die unter gleichmässiger Abrundung zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die ganze Bildung ist klar und rein gezeichnet und tritt gegen die Umgebungen scharf und markiert hervor. Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus netzförmig geordneten, niedrigen, positiven Flächenbalken, die ziemlich deutlich markiert sind. Die strukturlosen, seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind in der unmittelbaren Umgebung des Mikropylsternes ein wenig in die Länge gezogen, mit radiär gerichteten Längsachsen, und unregelmässig geformt. Diese Felder erzeugen eine einfache Reihe rings um den Mikropylstern. Die übrigen Felder des Mikropylfeldes halten keine bestimmte Längsrichtung inne; sie sind unregelmässig 5–6-seitig, an Grösse und Form etwas wechselnd. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 1 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus niedrigen, positiven Flächenbalken, die als Interpolar- und Querbalken geordnet sind. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 45. Sie sind im ganzen geradlinig verlaufend und nehmen distalwärts immer mehr an Stärke ab; in der Nähe der Eierbasis sind sie beinahe ganz verstrichen. Die Querbalken stimmen mit den Interpolarbalken strukturell ganz überein; basalwärts werden sie auch allmählich immer undeutlicher, um endlich ganz zu verschwinden. Die strukturlosen, seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind überhaupt mehr oder wenig unregelmässig vierseitig. Bei den proximalen Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken sind sie den üblichen Formveränderungen unterworfen.

Die leere Schale ist ganz farblos, hell durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### Mamestra dissimilis KNOCH. — Taf. 6, Fig. 2.

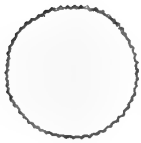


Fig. 105.

Die Eier sind, frisch gelegt, von grünlich weisser Farbe; sie werden nachher zuerst hell graulich braun, dann matt violett, ganz ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo dunkel graulich. — Sie werden in grossen, oft geschichteten Haufen abgelegt; innerhalb jeder Schicht stehen sie distinkt reihenweise geordnet und so dicht an einander gedrängt, dass sie gewöhnlich ihre Form einbüssen. Die Oberfläche ist matt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform des frei gelegten Eies: nebenst. Fig. 105. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein, bald ziemlich deutlich begrenzt, bald kaum sichtbar. Die Mikropylkanäle treten gewöhnlich als ziemlich distinkte, radiär gestellte, distal kolbenförmig verdickte Bildungen auf. Der Mikropylstern ist bald regelmässig, bald unregelmässig gebaut. Er ist etwa 15-strahlig; die dünnen, einfachen, soliden Strahlen sind überhaupt geradlinig, nicht scharf hervortretend. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind wesentlich stärker, doppeltkonturiert; die zwei Konturen stehen einander sehr nahe, und schmelzen hie und da nahezu zusammen. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen grösstenteils erfüllt; distal tragen sie als akzessorisches Stützgerüst sehr seichte, radiär längsgerichtete und oft bogenförmig zusammengebundene Runzeln, die bisweilen sehr undeutlich markiert sind. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider Balken, welche strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes genau übereinstimmen. Die umschlossenen, tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind hier und da grob opak punktiert, sonst ganz strukturlos. Sie wechseln hinsichtlich der Form und Grösse. Die proximalen sind überwiegend radiär längsgerichtet, die distalen tangentiell; die dazwischen liegenden zeigen Übergangsformen. Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist eine ziemlich diffuse. — Der Pol im ganzen ist sehr niedrig abgestumpft kegelförmig.

*Die Seiten* (Fig. 2 a, unten; Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Interpolar- und Querbalken setzen das Stützgerüst zusammen. Die Interpolarbalken sind etwa 60 an der Zahl; ein distinkter Unterschied zwischen vollständigen und unvollständigen ist schwer zu durchführen, zuzufolge des oft ziemlich unregelmässigen Verlaufes der einzelnen Bal-

ken. Etwa 25—30 erreichen die Nähe der peripheren Teile des Mikropylfeldes; die übrigen enden an ganz verschiedenen Höhen. Sie haben einen unregelmässig zigzagförmigen Verlauf; proximal stimmen sie mit den Balken des Mikropylfeldes genau überein. Mehr distal werden sie allmählich verschmälert, und nahe der Eierbasis verlieren sie wesentlich an Stärke, verschwinden doch nicht ganz. Die Interpolarfurchen sind tief rinnenförmig; sie werden in ganz unregelmässigen Abständen von den Querbalken gekreuzt, welche strukturell mit den Interpolarbalken übereinstimmen und sukzessiv dieselben Stärkeveränderungen wie diese unterzogen sind. Die unregelmässig geformten Zwischenfelder, deren radiären Längsachsen die tangentiellen nicht selten übertreffen, sind von opaken oder ringförmigen Körnchen licht besetzt, sonst ganz strukturlos.

Die leere Schale ist farblos, hell durchsichtig.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Juni 1893 und Juli 1896 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### Mamestra glauca HB. — Taf. 6, Fig. 3.

*Literatur:* UFFELN: l. c. 1901, S. 145.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher hell rötlich violett, dann bräunlich; gegen die volle Reife des Embryo bläulich grau. Sie werden in grossen Haufen neben einander, ohne besondere Ordnung abgesetzt. — Totalform: nebenst. Fig. 106. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.



Fig. 106.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich ziemlich deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als radiär gestellte, opake, gleichwie zerfetzte Bildungen. Der oft unregelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 13-strahlig; die Strahlen sind dünn aber ziemlich distinkt; einfach, solid, geradlinig oder leicht bogenförmig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert; die proximale Kontur ist ein wenig stärker als die distale. Die ziemlich breiten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt; distal sind sie hell durchsichtig und tragen je einige unregelmässige, überhaupt tangentiell gerichtete, bogenförmige, sehr schwach markierte Runzeln. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk, deutlich doppeltkonturierter, solider, bald geradliniger, bald leicht bogenförmiger Balken, welche distinkt winkelig zusammensetzen und tief konkav ausgehöhlte, sehr seicht und dicht kleingrubige, sonst strukturlose Felder einschliessen. Die proximalen Zwischenfelder ordnen sich zu einer unregelmässigen Zone rings um den Mikropylstern, von welchem sie leicht abschüssig liegen; ihre Längsrichtung ist radiär; Form und Grösse wechseln. Die distalen

sind tangentiell längsgerichtet und gehen allmählich, ohne distinkte Begrenzung in die Seiten über. — Der Pol im ganzen ist niedrig, abgestumpft kegelförmig.

*Die Seiten* (Fig. 3 a, unten; Fig. 3 b, durchf. Bel.) — Etwa 37 Interpolarbalken, durch Querbalken vereinigt, setzen das Stützgerüst zusammen; etwa 20 sind vollständig; die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe, proximal von der Mitte der Seiten. Die etwas unregelmässig zigzagförmig verlaufenden Interpolarbalken stimmen proximal ziemlich mit den Balken des Mikropylfeldes überein; etwa bei der Mitte der Seiten fangen sie an schwächer zu werden, verlieren allmählich ihren Charakter von soliden, doppeltkonturierten Balken und setzen als wahrscheinlich positive Flächenbalken weiter bis an die Eierbasis fort. Die ziemlich seichten Interpolarfurchen werden durch Querbalken gekreuzt, welche proximal von etwa gleicher Stärke wie die Interpolarbalken, distal wesentlich schwächer sind. Sie verlieren auch in der Nähe der Eierbasis ihre solide Beschaffenheit und gehen in positive Flächenbalken über. Die Zwischenfelder, welche distal allmählich an Länge und Breite zunehmen, sind nahezu ganz strukturlos.

Die leere Schale ist farblos, durchsichtig.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Juni 1901 eingesammelt und gezüchtet. — Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### **Mamestra dentina** ESP. — Taf. 6, Fig. 4.

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 89.

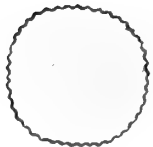


Fig. 107. ♂

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss. Nachher werden sie graulich weiss mit einem hell bräunlichen, unregelmässig begrenzten Fleckchen im Zentrum des Pols und einem einerlei gefärbten und begrenzten Band ein wenig proximal von der Mitte der Seiten. Hier und da fliesst bisweilen das Polfleckchen mit dem Bande zusammen. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier einfarbig graulich, ohne Zeichnungen. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 107. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 4 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine kleine, durchsichtige, oft ziemlich scharf begrenzte Zentralgrube, von diffusen, nicht konzis hervortretenden Mikropylkanälen umgeben. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich ein wenig irregulär oder schief gebaut. Die etwa 12 Strahlen sind dünn, doppeltkonturiert, oft leicht bogenförmig. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken zeigen eine proximale scharfe und eine distale, mehr diffuse, durch Ausläufer des Balkenwerkes des



Mikropylfeldes zusammengesetzte Kontur. Die Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt; distal ganz durchsichtig; sie tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige Runzeln, welche sehr schwach markiert sind und teils den Strahlen, teils den Zwischenbalken folgen. Der Mikropylstern liegt über den Umgebungen erhöht. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt, welche scharf und deutlich markiert sind, nicht aber konzise Begrenzungen zeigen; die Konturen sind nicht distinkt, sondern zackig und zerfetzt, bisweilen gehen sie diffus in die Zwischenfelder über; die Balken sind überhaupt rauh und plump gebaut und wechseln recht ansehnlich sowohl an Höhe als an Breite; sie sind hell durchsichtig. Die umschlossenen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, sehr dünn feinpunktiert, sonst ganz strukturlos und hell durchsichtig. Der Anordnung des Balkenwerkes gemäss bilden sie proximal, rings um den Mikropylstern, einen von diesem steil abschüssigen Kreis ausgeprägt radiär längsgerichteter Felder, welche an Form und Grösse vielfach wechseln und oft gegen die peripheren Teile des Mikropylfeldes spitz auslaufen. Zwischen den so gebildeten, langen Spitzen liegen breite, überhaupt tangentiell längsgerichtete, unregelmässig geformte Felder eingeschaltet; distal von diesen finden sich tangentiell sehr ausgezogene Felder, deren Länge die Breite oft um das 6—8-fache übertrifft. Sie liegen zwischen den unten zu erörternden proximalen Endverdickungen der vollständigen Interpolarbalken, und gehören vielleicht schon den Seiten an. Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Fig. 107.

*Die Seiten.* (Fig. 4 a, unten und rechts; Fig. 4 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen, welche alle positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken sind etwa 45 an der Zahl. Nur 12 13 sind vollständig; die unvollständigen enden an verschiedenen Höhen zwischen der Mitte der Seiten und der unmittelbaren Umgebung des Mikropylfeldes. Die vollständigen Interpolarbalken sind proximal mächtig verdickt; sie zeigen hier, bei der Peripherie des Mikropylfeldes, kolbige, unregelmässig buckelige und erhabene Auftreibungen; distal verjüngen sie sich allmählich und schon nach kurzem Verlauf setzen sie als ziemlich distinkt markierte, überhaupt geradlinig verlaufende, nur bei den Austrittsstellen der Querbalken ein wenig verbreiterte Balken fort. Etwa bei der Mitte der Seiten tragen sie bei jedem Vereinigungspunkt mit den Querbalken ein kleiner, ganz opaker Knoten; proximal und distal von der Mitte, kommen solche gewöhnlich nicht zum Vorschein. In der Nähe der Eierbasis werden die vollständigen Interpolarbalken allmählich geschwächt, erlöschen doch nicht, ehe sie die Basis erreichen. — Von den unvollständigen Interpolarbalken zeigen nur eine Minderzahl derjenigen, die in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes enden, Bildungen, die den proximalen Verdickungen der vollständigen ähneln; auch sind ihre Verdickungen sehr viel kleiner und mehr rudimentär entwickelt. Im weiteren Verlauf stimmen sie mit den vollständigen Interpolarbalken ganz überein. Die Querbalken sind dünn und niedrig, sehr schwach entwickelt, und verbinden die Interpolarbalken in ziemlich regelmässigen Abständen.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Bombycia viminalis** F. — Taf. 6, Fig. 5.



Die frisch gelegten Eier sind zitronengelb; sie werden späterhin einfarbig hell violett-braun; gegen die volle Reife des Embryo weisslich grau.

Sie werden einzeln oder kleinhäufchenweise abgelegt, dann ohne bestimmte Ordnung gegenseitig fest zusammenhängend; sie überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 108. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 108.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube ist durchsichtig, von einem opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle umgeben sie als körnige, diffus begrenzte Zone. — Der Mikropylstern ist etwa 16-strahlig; die Strahlen sind deutlich doppeltkonturiert, überhaupt geradlinig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenfelder stimmen hinsichtlich der Struktur mit den Strahlen überein. Die Zwischenfelder sind proximal von den Bildungen der Mikropylkanäle erfüllt; distal sind sie ziemlich durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld. Ein Netzwerk dünner, einfacher, oft bogenförmiger, solider Balken setzt das Stützgerüst zusammen. Ausläufer der positiven Flächenbalken der Seiten durchziehen doch das ganze Mikropylfeld, verlaufen unregelmässig, erreichen hier und da nahezu den Mikropylstern und geben dem Mikropylfeld ein rauhes und unregelmässig gerunzeltes Aussehen, besonders in den peripheren Teilen hervortretend. Da die soliden Balken oft den radiär verlaufenden Ausläufern folgen, werden diese Balken eigentlich kombiniert. Bei den Winkeln der soliden Balken stehen überall grössere oder kleinere, teils ringförmige, teils opake Knoten. Nur die proximalen Balkenwinkel entbehren gewöhnlich die genannten Knoten; doch kommen sie auch hier bisweilen vereinzelt zum Vorschein. Die proximalen Balken schliessen eine markiert abgegrenzte Reihe von Zwischenfeldern ein, welche den Mikropylstern umgeben und durch ihre radiäre Längsrichtung ausgezeichnet sind. Die distalen Felder bilden ein Gewirr ganz verschiedener Formen und Grössen. Die Grenze des Mikropylfeldes ist zufolge der Vermischung seiner Skulptur mit derjenigen der Seiten ganz diffus. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen erleuchtet die Textfig. 108.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich nur aus Interpolarbalken zusammen, deren Zahl bei dem grössten Querdurchmesser des Eies etwa 38—40 beträgt. Etwa der Halbpert erreicht die Peripherie des Mikropylfeldes; ein distinkter Unterschied zwischen vollständigen und unvollständigen Interpolarbalken ist doch nicht durchführbar, da sie alle in der Umgebung des Mikro-

pylfeldes vielfach und unregelmässig zusammenfliessen; sie erreichen die Eierbasis nahezu ganz ohne Abschwächung. — Die Interpolarbalken sind breite, abgerundete, etwas plump gebaute, positive Flächenbalken, welche einen überhaupt ziemlich geradlinigen oder leicht geschlängelten Verlauf haben, die oben erörterten proximalen Teile ausgenommen, wo sie ganz irregulär verlaufen. Grosse und deutlich markierte, bald ringförmige, bald nahezu opake Knoten treten längs ihres ganzen Verlaufes in unregelmässigen Abständen auf; gegen die Eierbasis werden sie doch sehr klein oder schwinden ganz. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten Interpolarfurchen sind oft schmaler als die Balken, nur ganz selten ein wenig breiter. Querbalken sind nicht da.

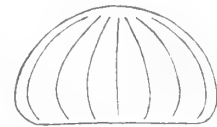
Die leere Schale ist bei durchf. Bel. matt gelblich; bei auff. Bel. unbestimmt weisslich gelb.

Material: Eier, vom Verf. im August 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Diloba caeruleocephala L. — Taf. 6, Fig. 6.**

*Literatur.* AURIVILLIUS: l. c. S. 96. — CHAPMAN (1): l. c. 1892, S. 251. — DAHLBOM: l. c. S. 192. — GOOSENS: l. c. 1884; Taf. 5, Fig. 23. — HELLINS (2): l. c. Vol. 21, S. 274. — HOFMANN: l. c. S. 73. — SEPP: l. c. I, 4, S. 54; Taf. 13, Fig. 1—3. — TASCHENBERG: l. c. S. 102.

Der obere Teil des Eies ist von dunkel bronz-brauner Farbe; der untere Teil ist fahl bleigrau (nach J. HELLINS, l. c.). — Die Eier werden einzeln oder haufenweise ohne Ordnung abgelegt, mit Afterhaaren des ♀ fest und mehr oder weniger dicht bedeckt. — Totalform: nebenst. Fig. 109. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,35 mm.



### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist undurchsichtig, von einem nicht besonders scharf gezeichneten Stützring umgeben; die Mikropylkanäle umgeben sie als eine dünne, diffuse Zone. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 13-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig oder leicht bogenförmig, nicht besonders kräftig. Die abgerundeten Zwischenbalken stimmen strukturell mit den Strahlen ziemlich überein oder sind ein wenig stärker als diese. Die zungenförmigen Zwischenfelder sind plan, proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal unregelmässig und sehr seicht gefaltet. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten Balken zusammengesetzt; die proximalen sind einfach, solid; die vom Mikropylsterne direkt radiär ausstrahlenden sind proximal sehr dünn und schwach markiert, distal ein wenig kräftiger; die bei ihren distalen Enden folgenden, mehr tangentiell verlaufenden Balken sind noch ein wenig kräftiger, einfach oder undeutlich doppeltkonturiert. Die genannten Balken schliessen

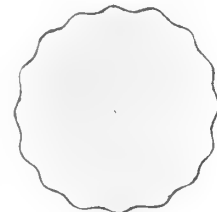


Fig. 109.

einen Kreis von nahezu planen, ziemlich breiten, zungenförmigen oder winkelig auslaufenden Zwischenfeldern ein, welche proximal, leicht radiär striiert, sonst nahezu ganz strukturlos sind; ihre Längsrichtung ist eine ausgeprägt radiäre. Die distalen Teile des Mikropylfeldes zeigen ausschliesslich doppeltkonturierte Balken, welche distalwärts je breiter und deutlicher werden; die scharfen Konturen sind gewöhnlich nicht geradlinig, sondern leicht gezackt. Die umschlossenen, sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind von sehr verschiedener Form und Grösse. Die unmittelbar distal von dem oben erörterten proximalen Kreise liegenden sind überwiegend radiär längsgerichtet, 5–6-seitig; peripher davon folgen mehr oder weniger schief tangentiell längsgerichtete Felder, grösser als diese; distal davon, noch um etwa das doppelte grössere, unregelmässig 6–7-seitige, ausgeprägt tangentiell längsgerichtete Felder, welche den Übergang in die Skulptur der Seiten vermitteln. Die distal gelegenen Zwischenfelder sind alle dicht und unregelmässig seicht gerunzelt. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 6 a, unten; Fig. 6 b, durchf. Bel.) zeigen eine ganz eigenartige Skulptur. Breite und mächtige Interpolarbalken, gewöhnlich 15 an der Zahl, machen das eigentliche Stützgerüst aus. Sie sind positive Flächenbalken, bei der Peripherie des Mikropylfeldes eine sehr kurze Strecke weit durch Ausläufer von dem doppeltkonturierten Balkenwerke desselben kombiniert. Hier kommen auch einige rudimentäre Querbalken zum Vorschein. Die Interpolarbalken sind, wie oben erörtert, sehr breit und mächtig, aber zugleich niedrig und dorsal abgerundet. Sie werden distal immer niedriger und erlöschen endlich ganz ein wenig distal von der Mitte der Seiten, oder erreichen die Eierbasis derart abgeplattet, dass sie kaum als Erhöhungen betrachtet werden können. Die sehr breiten, proximal ziemlich tiefen, distal nahezu ganz verstrichenen Interpolarfurchen sind, samt den Interpolarbalken, von einem überaus zierlichen, akzessorischen Stützgerüst aus vielfach verästelten, abwechselnd positiven und negativen Flächenbildungen erfüllt. Proximal scharf und deutlich hervortretend, nehmen sie etwa bei der Mitte der Seiten ganz plötzlich an Stärke ab und sind distal davon gewöhnlich ganz verwischt. Einzelne tangentiell verlaufende Striche können, besonders in den Umgebungen des Mikropylfeldes, als rudimentäre Querbalken verfolgt werden. Die sehr eigenartige Skulptur wird durch die Fig. 6 b (Taf. 6), näher erleuchtet. Das Bild zeigt zwei Interpolarbalken und die von ihnen umfasste Interpolarfurchen, etwa bei der Mitte der Seiten, wo alle Details der Skulptur, wie oben erörtert, mit eins an Stärke beträchtlich verlieren, um bald ganz aufzuhören.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. durchsichtig, sehr leicht gelblich; bei auff. Bel. trüb weisslich gelb.

Material: Eier von Herrn Prof. S. LAMPA im Oktober 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt und überreicht.

**Hadena adusta** Esp. — Taf. 6, Fig. 7.

Die frisch gelegten Eier sind hell elfenbeingelb; nach 2 Tagen orangefarbig (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). Später verhält sich die Farbenzeichnung folgendermassen (Verf.); Der Pol ist von einem grossen, scharf aber sehr unregelmässig begrenzten Fleck von kastanienbrauner Farbe mehr oder weniger bedeckt; distal von diesem Flecke folgt ein überaus unregelmässig begrenztes Band von gelblich grauer Farbe; distal von dem Bande sind die Seiten wieder braun gefärbt; in der unmittelbaren Nähe der Eierbasis wieder gelblich graue Farbe, von der braunen scharf abgegrenzt. Die gelblich grauen Bänder sind mit braunen, unregelmässigen Pünktchen besprengt. — Verschiedene Variationen kommen oft zum Vorschein. Bald fliesst der Polfleck mit der braunen Farbe der Seiten hier und da zusammen, nur Fragmente des gelblich grauen Bandes hinterlassend. Bald erstreckt sich die braune Seitenfarbe bis an die Eierbasis. — Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt; das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 110. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

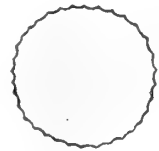


Fig. 110.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein, oft nicht besonders deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als lange, schlauchförmige Bildungen. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich ziemlich regelmässig, etwa 16-strahlig; die Strahlen sind nicht distinkt markiert; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal dicht, distal lichter unregelmässig grobpunktiert. Die Punktierung deckt oft die Strahlen mehr oder weniger. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus wohl markierten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt, welche gewöhnlich bogenförmig verlaufen und abgerundet oder winkelig zusammenstossen. Sie schliessen tief konkav ausgehöhlte, an Grösse und Form sehr wechselnde Zwischenfelder ein, welche eine grobe und unregelmässige, lichte Punktierung von teils ringförmigen, teils ganz opaken Körnchen tragen, sonst strukturlos und durchsichtig sind. Rings um den Mikropylstern ordnen sich die Felder zu einer einfachen Reihe, welche von dem Sterne sehr steil abschüssig ist, und allerlei Formen der ausgeprägt radiär langgestreckten Felder zeigt. Distal davon liegen gewöhnlich zwei Reihen von tangentiell langgestreckten Feldern, auch oft von ziemlich bizarren Formen, von den oben erörterten Biegungen der positiven Flächenbalken bedingt. — Die ziemlich komplizierten Formverhältnisse des Pols im ganzen sind durch die Textfig. 110 angedeutet.

*Die Seiten.* (Fig. 7 a, unten; Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche alle positive Flächenbalken sind.

Die Interpolarbalken sind etwa 34 an der Zahl, von denen etwa 16 vollständig sind. Die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen, bald in der Nähe des Mikropylfeldes, bald bei der Mitte der Seiten, bald distal davon. Die vollständigen Interpolarbalken sind bei der Umschlagsstelle des Mikropylfeldes in die Seiten ein wenig verdickt und buckelig erhaben; mehr distal werden sie allmählich niedriger aber immer scharf markiert, haben einen irregulär zigzagförmigen Verlauf und erreichen die Eierbasis (Haftfläche) nahezu ungeschwächt. Bei jeder Abgangsstelle der sehr niedrigen und undeutlich markierten Querbalken steht ein kleinstes, opakes Knötchen. Die unvollständigen Interpolarbalken stimmen mit den vollständigen strukturell ganz überein. Sie sind, wie diese, scharf zigzagförmig und, der Hauptrichtung nach, vielfach und unregelmässig gebeugt und geknickt. Die tief ausgehöhlten Interpolarfurchen bekommen auch dadurch einen sehr unregelmässigen Verlauf. Die konkaven Zwischenfelder sind hinsichtlich der Form und Grösse ziemlich wechselnd, grob und unregelmässig opakpunktiert, sonst ganz durchsichtig.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Juni 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### **Hadena monoglypha** HUFN. — Taf. 6, Fig. 8.

*Literatur.* TONGE: l. c. S. 26 u. 28.



Fig. 111.

Die frisch gelegten Eier sind schwach gelb oder nahezu weiss, halb durchsichtig; nachher werden sie weisslich mit undeutlich markierten, grau-bräunlichen Fleckchen ziemlich dicht besprengt. — Sie werden einzeln oder kleinhäufchenweise ohne besondere Ordnung abgelegt (nach briefl. Mitteilung von Dr. H. FEDERLEY). — Totalform: nebenst. Fig. 111. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine durchsichtige, nicht scharf abgegrenzte Zentralgrube; die Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist etwa 9—10-strahlig; die Strahlen sind solid, einfach, ganz opak, dünn und scharf. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenfelder stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die breiten Zwischenfelder sind oft heller durchsichtig als die Umgebungen, proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal nahezu ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk halb durchsichtiger, nicht besonders scharf markierter, überhaupt geradliniger, solider Balken, welche winkelig zusammenstossen. Sie schliessen leicht konkav ausgehöhlte, strukturlose Zwischenfelder ein. Die proximalen, welche in derselben Ebene mit dem Mikropylstern liegen, umgeben diesen als eine einfache, ganz unregelmässige Reihe, an Form und Grösse

wechselnder, radiär gerichteter Felder. Die distalen bilden ein regelloses Durcheinander verschiedener Formen und Grössen. Kleine 4-seitige und grosse 7-seitige Felder wechseln mit 5- und 6-seitigen ab; eine bestimmte Reihenfolge ist nicht zu unterscheiden. Der Übergang der Skulptur des Mikropylfeldes in diejenige der Seiten geschieht ohne scharfe Grenze. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 8 a, unten; Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Da diese alle von durchschnittlich derselben Stärke sind, und die Interpolarbalken ohnedies oft nicht der Hauptrichtung nach besonders markiert sind, bekommt man beim ersten Ansehen mehr den Eindruck von einer netzförmigen Anordnung des Stützgerüsts. Bei genauerer Untersuchung kann man sich doch leicht von dem Dasein nicht nur deutlicher Interpolarfurchen sondern auch Interpolarbalken überzeugen. Diese sind etwa 40 an der Zahl; die allermeisten sind vollständig; nur einzelne sind unvollständig und enden proximal von der Mitte der Seiten. Bisweilen kommen auch sehr kurze, unvollständige Balken zum Vorschein, welche nur der basalen Gegend des Eies zugehören. Der naheliegende, vollständige Interpolarbalken endet dann bei ihren proximalen Endigungen, ohne die Eierbasis zu erreichen; sonst verlaufen alle Interpolarbalken ungeschwächt bis an die Basis des Eies; sie sind proximal ziemlich scharf und regelmässig, mehr distal undeutlicher und unregelmässig zickzackförmig, breiter und schwächer markiert als die Balken des Mikropylfeldes, sonst mit diesen strukturell ziemlich übereinstimmend. Die Querbalken sind von derselben Stärke und Struktur, wie die Interpolarbalken. Die Interpolarfurchen sind ziemlich deutlich rinnenförmig. Die proximal tangentiell langgestreckten Zwischenfelder zeigen distal verschiedene Formen, sind 4—7-seitig, bald nahezu quadratisch, bald tangentiell, bald radiär langgestreckt. Strukturell stimmen sie durchaus mit denjenigen des Mikropylfeldes überein und sind auch, wie diese, leicht konkav ausgehöhlt.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. matt gelblich mit bräunlich gelbem Stützgerüst; bei auff. Bel. schwach milchweiss mit mehr gesättigt weissem Gerüste.

**Material:** Eier, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im August 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Polia chi L. — Taf. 6, Fig. 9.**

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 6, S. 15. — Id (2): Vol. 9, S. 291.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie grau-lich violett; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. Totalform: nebenst. Fig. 112. — Pol-durchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.



Fig. 112.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem zirkulären Stützring umgeben; Mikropylkanäle sind nicht deutlich sichtbar. — Der gewöhnlich ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, breit, nicht deutlich doppeltkonturiert; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind einfach, solid, ganz opak, ziemlich kräftig. Die Zwischenfelder sind seicht runzelig, sonst ganz durchsichtig. — Das Mikropylfeld. Die proximale Zone ist aus einer einfachen Reihe radiär längsgerichteter, tief konkav ausgehöhlter, dicht feinpunktierter, sonst ganz strukturloser Zwischenfelder von ganz verschiedenen Formen zusammengesetzt, welche von dem Mikropylstern ziemlich steil abfällt. Die trennenden, radiär verlaufenden, und die peripher abgrenzenden, tangentiellen Balken sind solid, einfach, gewöhnlich mehr oder weniger ausgeprägt bogenförmig. Die distale Zone verhält sich ganz wie die proximalen Teile der Seiten und kann von diesen nicht scharf abgegrenzt werden. Die Felder liegen hier tangentiell längsgerichtet, und stimmen hinsichtlich der Struktur ganz mit denjenigen der proximalen Zone überein. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen werden durch die Textfig. 112 erleuchtet.

*Die Seiten.* (Fig. 9 a, unten und rechts; Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 25; etwa 14 sind vollständig; die unvollständigen enden auf ziemlich gleicher Höhe in der Nähe der Peripherie des Mikropylfeldes. Die Interpolarbalken sind längs des grössten Teils ihres Verlaufs kombinierte Balken; ihre Grundlage ist ein positiver Flächenbalken, der distal von der Mitte der Seiten allmählich an Höhe abnimmt, um bei der Eierbasis nahezu ganz zu erlöschen. Die kombinierenden Interpolarbalken sind solid, proximal ziemlich kräftig, oft sogar niedrig kammförmig, distal allmählich an Stärke abnehmend; etwas distal von der Mitte verlieren sie mit eins beträchtlich an Stärke, setzen in der Form dünner, geschlängelte Fäden eine Strecke weit längs der positiven Flächenbalken fort, und schwinden endlich ganz, ohne die Eierbasis zu erreichen. Hier sind die Interpolarbalken reine, positive Flächenbalken. Die Querbalken sind schwächer als die soliden Teile der Interpolarbalken, welche sie, wenigstens in den mittleren Gegenden der Seiten, nicht erreichen, da sie nämlich vorher blind enden; sie kreuzen die ziemlich seichten Interpolarfurchen in nahezu regelmässigen Abständen, nehmen distal wesentlich an Stärke ab und schwinden distal von der Mitte der Seiten allmählich ganz. Die Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, sonst ohne Struktur.

Die leere Schale ist farblos.

Material; Eier, vom Verf. im September 1901 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.



**Brachionycha nubeculosa** ESP. — Taf. 6, Fig. 10.

*Literatur:* AMELANG: l. c. 1886, S. 41. — BUCKLER (1.): l. c. Vol. 3, S. 5. — Id. (2.): l. c. Vol. 19, S. 273. — KUNTZE: l. c. Jahrg. 14, S. 2. —

Die frisch gelegten Eier sind matt grün; nachher werden sie chokoladenbraun mit bei Lupenvergrößerung sichtbaren, unregelmässigen, teilweise zusammenhängenden, grünlich grauen Fleckchen dicht besprengt. Gegen die volle Reife des Embryo geht die Farbe ins dunkel braunschwarze über. Die Oberfläche ist glanzlos. — Sie werden bald einzeln, bald kleinhaufenweise ohne Ordnung und gegenseitig zusammenhängend abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 113. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,35 mm.

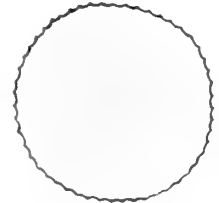
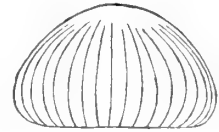


Fig. 113.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die sehr kleine Zentralgrube ist gewöhnlich nicht scharf begrenzt; die Mikropylkanäle sind nicht besonders markiert. — Der Mikropylstern ist ein wenig unregelmässig gebaut; die Zahl der Strahlen beträgt gewöhnlich etwa 8—10; sie sind geradlinig, einfach, proximal zugespitzt, distal ein wenig verbreitert, halb opak. Die doppelt aber nicht scharf konturierten Zwischenbalken sind gleichmässig abgerundet. Die Konturen sind oft uneben und zackig, liegen einander ganz nahe; die Balken sind ohnedies wie gekörnt und dadurch halb opak. Die ziemlich breiten Zwischenfelder sind proximal dicht, distal ein wenig lichter unregelmässig grobpunktiert. — Das Mikropylfeld ist aus mehreren, nicht distinkten Reihen mehr oder weniger zungenförmiger Zwischenfelder zusammengesetzt, welche überhaupt radiär längsgerichtet sind, an Form und Grösse etwas wechseln, und strukturell den Feldern des Mikropylsternes ähneln. Ihre Grösse nimmt distal allmählich zu; wesentliche Formveränderungen treten aber nicht ein. Das Stützgerüst stimmt proximal hinsichtlich der Struktur ganz mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein. Distal werden die Balken mehr deutlich doppeltkonturiert und zugleich durchsichtiger; sie sind überall mehr oder weniger bogenförmig, netzförmig geordnet und abgerundet winkelig zusammenstossend. Ohne besonders scharfe Begrenzung geht das Mikropylfeld in eine breite Übergangszone (Fig. 10 a, unten) über. Das Stützgerüst setzt sich hier aus positiven Flächenbalken zusammen, welche proximal niedrig und oft ziemlich undeutlich markiert sind, distal kräftiger und höher aber nicht scharf konturiert werden; die letzterwähnten Balken laufen je fünf bis sieben sternförmig zusammen und bilden so mächtig erhabene, unregelmässig geformte, zackige und buckelige Prominenzen, welche, wie die Balken, durchsichtige positive Flächenbildungen sind. Schon ein wenig mehr proximal treten durch das Zusammenfliessen von je 3—4 konvergierenden Balken kleinere, mehr warzenförmige Erhöhungen zum Vorschein. Das ganze Stützgerüst gewährt durch seine Anordnung ein überaus zierliches Bild. Die Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, proximal radiär längs-

gerichtet, von verschiedenen Formen und Grössen, schon wesentlich grösser als diejenigen des Mikropylfeldes. Distal werden sie, mit dem ersten Auftreten der oben erörterten Prominenzen, mit eins um das mehrfache grösser, gewöhnlich mehr oder weniger unregelmässig triangulär. Alle Felder der Übergangzone sind dicht und unregelmässig grobpunktiert oder mit kleinsten, dicht gestellten Grübchen bestreut. — Der Pol im ganzen ist, abgesehen von den warzenförmigen Prominenzen, gleichförmig konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 10 b, durchf. Bel.) — Aus dem Stützgerüste der Übergangzone ordnet sich ziemlich direkt und nahezu mit scharfer Begrenzung das Stützgerüst der Seiten, aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche sämtlich positive Flächenbalken sind. Die ziemlich kräftigen Interpolarbalken sind etwa 52 an der Zahl. Sie erreichen so gut wie ausnahmslos die distale Begrenzung der Übergangzone, können also sämtlich als vollständig betrachtet werden. Sie sind scharf und sehr regelmässig zickzackförmig, und halten eine regulär geradlinige Hauptrichtung bis an die Eierbasis (Haftfläche) inne, welche sie ganz ungeschwächt erreichen. Die gegenüber einander stehenden Zickzackwinkel werden durch schwach markierten, niedrigen Querbalken in regelmässigen Abständen verbunden. Die ziemlich tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen werden hierdurch in regelmässig sechs-seitigen Zwischenfelder eingeteilt, welche alle tangentiell längsgerichtet, nahe der Eierbasis etwa doppelt so lang als breit, in der Nähe der Übergangzone nur unbedeutend länger als breit sind. Sie sind alle tief konkav ausgehöhlt, dicht und unregelmässig grobpunktiert.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. ziemlich durchsichtig, schwach mattgelblich; bei auff. Bel. matt und schwach rosenfarben.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI im Mai 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### **Dryobota protea** BKH. — Taf. 6, Fig. 11.

*Literatur:* BACOT: l. c. 1903, S. 106. — BUCKLER (1.): l. c. Vol. 6, S. 48. — HELLINS (2.): l. c. Vol. 21, S. 273. — HOFMANN: l. c. S. 94. —



Fig. 114.

Die frisch gelegten Eier sind hellgelb; nachher werden sie schmutzig orangefarben, endlich braunviolett—chokoladenbraun mit fortwährend orangegelber Basis; die Farben begegnen sich unter scharfer Begrenzung. Die bei Lupenvergrösserung sichtbaren Interpolarbalken erscheinen gegen die braune Farbe der Seiten silberweiss. — Die Eier werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 114. — Poldurchmesser: 0,6 mm; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 11 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem zirkulären Stützring umgeben; Mikropylkanäle nicht sichtbar. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 12-strahlig; die Strahlen sind solid,

einfach, geradlinig, ziemlich kräftig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert, breiter als die Strahlen. Die Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus zierlich gekrümmten, seichten aber ziemlich scharf markierten Furchen, welche die Felder gleichmässig ausfüllen. — Das Mikropylfeld. Die proximalen Teile dachen vom Mikropylstern ziemlich steil ab. Ein sehr rudimentär entwickeltes, kaum angedeutetes Stützgerüst wahrscheinlich positiver Flächenbalken kommt unter günstigen Umständen zum Vorschein; oft sieht man davon gar nichts. Wenn vorhanden, teilt es das Mikropylfeld in grosse, radiär gerichtete, winkelige, nicht konkav ausgehöhlte Felder ein. Diese Felder tragen ein charakteristisches akzessorisches Stützgerüst aus feinsten, um einander sich schlängelnden, soliden Strichen, welche bei durchf. Bel. opak sind, bei auff. Bel. rein weiss, und zwischen sich durchsichtige Teile der Schale fassen. Das ganze bildet ein überaus zierliches Gewirr abwechselnd heller und opaker Bildungen.

*Die Seiten* (Fig. 11 a, unten; Fig. 11 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 20 an der Zahl, von denen gewöhnlich 8—9 vollständig sind. Die unvollständigen enden alle proximal von der Mitte der Seiten. Die Interpolarbalken sind überaus kräftig entwickelte, kombinierte Balken; ein sehr mächtiger und breiter, überhaupt ziemlich geradlinig verlaufender, positiver Flächenbalken bildet die Unterlage, auf welcher ein hoher und kräftiger, kammförmiger, solider Balken ruht. Die positiven Flächenbalken verlaufen nahezu ganz ungeschwächt bis an die Basis (Haftfläche) des Eies. Die Kämme dagegen sind proximal am mächtigsten, und diejenigen der vollständigen Interpolarbalken erheben sich mit eins bei der Peripherie des Mikropylfeldes, welches sie beträchtlich überragen. Sie behalten dann ihre Stärke und Höhe etwa bis an den grössten Querdurchmesser des Eies, ein wenig distal von der Mitte der Seiten bei; hier werden sie plötzlich beträchtlich niedriger, und schwinden allmählich gegen die Basalteile des Eies. Die Kämme sind durchsichtig, vielfach gewunden und gebeugt; der freie Rand ist verbreitert, unregelmässig buckelig, gefaltet und gerunzelt. Solide Stützstriche durchsetzen sie, unregelmässig verlaufend, sowohl ihrer Längsrichtung nach, als den freien mit dem befestigten Rand verbindend. Die unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich genau wie die vollständigen. Die Kämme verleihen den Seiten eine überaus kräftige und markierte Skulptur. — Gegenüber den kräftigen Interpolarbalken treten die Querbalken ganz in den Hintergrund. Sie sind mit den erstgenannten durch kleine, kammförmige Bildungen verbunden, welche sich von den Interpolarkämmen abzweigen, und eine kurze Strecke weit den Querbalken folgen. Sonst sind diese sehr schwach entwickelt und stimmen mit den Balken des Mikropylfeldes überein. Die sehr breiten und tiefen, gleichmässig rinnenförmig abgerundeten Interpolarfurchen werden durch sie in tangentiell langgestreckte, überhaupt vierseitige Zwischenfelder eingeteilt, welche strukturell mit den Feldern des Mikropylfeldes ganz übereinstimmen.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. durchsichtig mit einem dichten Gewirr opaker, geschlängelter Striche (vergl. oben); bei auff. Bel. weisslich.

**Material:** Eier von Herrn Assistent ALB. TULLGREN im Sept. 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt und überreicht.

**Hyppa rectilinea** ESP. — Taf. 6, Fig. 13.

Fig. 115.

Die Eier sind von gelblich grauer Grundfarbe. Im Zentrum des Pols steht ein gezackter, unregelmässiger, scharf begrenzter Fleck von rötlich brauner Farbe; ein wenig proximal von der Mitte der Seiten ein einerlei beschaffenes und gefärbtes Band. Der Zwischenraum und die distalen Teile der Seiten ohne Zeichnungen. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 115. — Poldurchmesser: 0,7 mm; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine gewöhnlich nicht scharf abgegrenzte Zentralgrube; die Mikropylkanäle treten ziemlich deutlich hervor, stehen radiär gerichtet und zeigen oft eine deutliche Keulenform. — Der Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind dünn, einfach, überhaupt geradlinig; die abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert, mit der proximalen Kontur ein wenig kräftiger als die distale entwickelt; die etwas langgestreckten Zwischenfelder sind unregelmässig und sehr seicht gerunzelt, sonst hell durchsichtig, ohne Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus soliden, schlanken, undeutlich doppeltkonturierten Balken, welche gewöhnlich leicht bogenförmig verlaufen und winkelig zusammenstossen. Die eingeschlossenen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, hell durchsichtig, nahezu strukturlos. Die proximalen sind radiär längsgerichtet, von verschiedener Form und Grösse; sie dachen von dem etwas erhöhten Mikropylstern sanft ab. Die distalen Felder sind tangentiell längsgerichtet und vermitteln den Übergang in die Skulptur der Seiten. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 115.

*Die Seiten* (Fig. 13 a, unten; Fig. 13 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 35 an der Zahl; nur etwa 10 sind vollständig. Die unvollständigen enden teils in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes, teils bei oder ein wenig proximal von der Mitte. Die Interpolarbalken beginnen zugespitzt bei der Peripherie des Mikropylfeldes, verbreitern sich schnell, werden niedrig, halb durchsichtig, ziemlich diffus begrenzt, bei den Abgangsstellen der Querbalken winkelig erweitert. In ihrem weiteren Verlauf verjüngen sie sich allmählich, sind etwa bei der Mitte der Seiten beträchtlich dünner und schärfer, leicht zigzagförmig und, gleichwie vorher, bei den Abgangsstellen der Querbalken spitz erweitert. Distal von der Mitte verlieren sie allmählich noch mehr an Stärke, und werden zugleich rauher und plumper gebaut. In der Nähe des Gegenpols (Haftfläche) schwinden sie endlich nahezu vollständig. Die unvollständigen Interpolarbalken, welche in der Nähe des Mikropylfeldes enden, verhalten sich genau wie die vollständigen. Diejenigen dagegen, welche bei der Mitte der Seiten enden, sind proximal nicht verbreitert, sondern stimmen mit den ebenda gelegenen Teilen der oben erörterten Interpolarbalken überein. Die ziemlich tief rinnenförmigen Interpolarfurchen sind von

den proximal undeutlich doppeltkonturierten, mehr distal je schwächer und undeutlicher werdenden Querbalken gekreuzt. Die so entstandenen Zwischenfelder sind tangentiell ein wenig langgestreckt, mit sehr seichten und undeutlich abgegrenzten Grübchen dicht besetzt. Distal von der Mitte schwinden die Querbalken ganz, ehe die Interpolarbalken noch verstrichen sind.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### **Helotropha leucostigma** HB. — Taf. 6, Fig. 12.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie dunkel gelblich braun; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden in unregelmässigen, ziemlich fest zusammenhängenden Haufen abgelegt und überwintern. Totalform: nebenst. Fig. 116. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

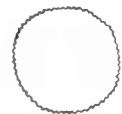


Fig. 116.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube und die Mikropylkanäle treten nicht distinkt hervor. — Der ziemlich regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 13-15-strahlig; die Strahlen sind überhaupt geradlinig, einfach, solid; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind breiter, doppeltkonturiert; die proximale Kontur ist stärker als die distale. Die hell durchsichtigen Zwischenfelder sind gewöhnlich von etwa derselben Länge aber von verschiedener Breite. Sie tragen als akzessorisches Stützgerüst einige mehr oder weniger unregelmässig verlaufende, bald ziemlich deutlich markierte, bald ganz undeutliche Runzeln. Der Mikropylstern im ganzen stecht durch seine glashelle, farblose Durchsichtigkeit scharf gegen die trüben, dunkelgelb gefärbten Umgebungen ab. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst solider, einfacher Balken, welche überhaupt geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Distal, bei der Peripherie des Mikropylfeldes, verlieren sie allmählich an Stärke. Sie schliessen unregelmässig geformte, bald radiär, bald tangentiell längsgerichtete Zwischenfelder ein, welche im ganzen plan, dicht grobpunktiert und wenig durchsichtig sind. Die Formverhältnisse des Mikropylfeldes erleiden derart Einfluss von den Flächenbildungen der Seiten, dass diese unregelmässige Ausläufer durch die peripheren Teile des Mikropylfeldes senden, welche hier als abwechselnd positive und negative, unregelmässig geformte, von dem oben erörterten, soliden Netzwerke ganz unabhängige Bildungen auftreten. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 12 b, durchf. Bel.) Das Stützgerüst ist aus Interpolarbalken zusammengesetzt, welche positive Flächenbalken sind und einen ganz regellosen Verlauf zeigen. Sie sind alle wellig oder geknickt; einige gehen von Pol zu Gegenpol,

andere vom Gegenpol zur Mitte der Seiten; noch andere vom Pole zu der Mitte u. s. w. Ihre Zahl beträgt bei dem grössten Querdurchmesser des Eies etwa 60; rudimentäre, bald rechtwinkelig, bald schräg verlaufende Balken verbinden sie auf verschiedenen Höhen; oft fliessen die positiven Flächenbalken direkt zusammen. Der Gesamteindruck von der Struktur der Seiten gibt das Bild einer unregelmässigen, der Haupttrichtung nach im grossen parallelen Runzligkeit, welche besonders bei auff. Bel. ganz frappant hervortritt.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. weisslich. Bei durchf. Bel. ist sie trüb dunkelgelb, halb opak; der Mikropylstern, wie oben erörtert, farblos, hell durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im August 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Leucania comma L. — Taf. 6, Fig. 14.**



Die Eier sind, frisch gelegt, von weisslich gelber Farbe; nachher trüb graulich gelb, ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo dunkel graulich. Die Oberfläche ist glänzend. Sie werden gewöhnlich einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 117. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 117.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich durchsichtig, nicht immer scharf begrenzt; die langen Mikropylkanäle sind ziemlich deutlich markiert, ausgezogen keulenförmig; sie erreichen nahezu die Zwischenbalken des Mikropylsternes. — Der Mikropylstern ist etwa 10-strahlig; die Strahlen sind dünn, einfach, solid; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige radiär gestellte, ziemlich deutlich markierte, strichförmige Furchen. Die meisten sind ohnedies von den Mikropylkanälen mehr oder weniger erfüllt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, bald einfacher, bald unregelmässig doppelkonturierter, gleichwie der Länge nach gespaltenen Balken. Sämtliche Zwischenfelder sind ganz plan, ausgeprägt radiär längsgerichtet. Die proximal gelegenen umgeben den Mikropylstern, mit welchem sie in der gleichen Ebene liegen, als eine geschlossene Reihe und Fragmente einer distal davon liegenden zweiten. Diese Felder sind gewöhnlich mehr oder weniger zungenförmig, und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus radiären, dünnen Furchen, welche mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Die distal gelegenen Felder sind ganz unregelmässig geformt; distinkte Reihen können hier nicht verfolgt werden. Sie sind sehr seicht quergerunzelt, sonst strukturlos. Die Skulptur des Mikropylfeldes ordnet sich ganz allmählich ohne distinkte Grenze, um in diejenige der Seiten zu übergehen. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 14 a, unten; Fig. 14 b, durchf. Bel.) — Eine grosse Zahl von Interpolarbalken, etwa 60 oder mehr, und sehr schwache Querbalken machen das Stützgerüst aus. Von den Interpolarbalken erreichen die meisten die Peripherie des Mikropylfeldes. Sie sind hier proximal oft nahezu geradlinig und stimmen strukturell mit den Balken des Mikropylfeldes ganz überein. Etwa bei der Mitte der Seiten fangen sie an, unregelmässig geschlängelt zu werden, verlieren gleichzeitig ansehnlich an Stärke. Jetzt treten auch solide Knoten auf, welche bei den Abgangswinkeln der überaus schwachen Querbalken stehen. Mehr distal schwinden allmählich sowohl die Knoten als auch alle übrige Skulptur, und etwa das distale Drittel der Seiten ist ganz strukturlos. Die Querbalken sind, wie oben erörtert, sehr schwach entwickelt, verbinden die Interpolarbalken in ungleichmässigen Abständen und teilen die Zwischenräume in ganz plane, strukturlose, proximal oft vierseitige, bei der Mitte der Seiten mehr unregelmässig geformte, überhaupt radiär längsgerichtete Felder ein; sie schwinden in gleicher Höhe mit den Interpolarbalken oder noch früher; vorher verlieren sie derart an Stärke, dass sie kaum zu entdecken sind. Interpolarfurchen sind nicht da, weil die Zwischenfelder, wie oben erörtert, ganz plan zwischen den Interpolarbalken liegen.

Die leere Schale ist glashell durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### *Hydrilla palustris* HB. — Taf. 6, Fig. 15.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie graugelb, ohne Zeichnungen; dann wird die obere Hälfte des Eies gleichmässig bräunlich, die untere bräunlich grau; die Begrenzung zwischen den beiden Farben ist diffus und undeutlich. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier graulich schwarz. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 118. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 118.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig. Die Mikropylkanäle umgeben sie als eine diffus begrenzte, halb opake Zone. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 9—11-strahlig; die Strahlen sind deutlich doppeltkonturiert, proximalwärts bisweilen ein wenig zugespitzt; die abgerundeten Zwischenbalken sind auch deutlich doppeltkonturiert, breiter als die Strahlen. Die beiden Konturen sind von etwa derselben Stärke. Die ziemlich breiten und kurzen Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal grob punktiert oder leicht und unregelmässig gerunzelt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, überhaupt geradliniger, winkelig zusammenstossender,

deutlich doppeltkonturierter Balken. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind dicht grobpunktiert, nicht besonders hell durchsichtig. Die proximalen sind teils radiär gerichtet, teils in radiärer und tangentieller Richtung etwa gleich. Die distalen Felder sind durchschnittlich etwa doppelt grösser als die proximalen, regelmässig 5—7-seitig. Sie sind in der Regel tangentiell langgestreckt; doch kommen auch hier Abweichungen vor. Das Mikropylfeld ist durch das Auftreten der kombinierten Balken der Seiten ziemlich natürlich abgegrenzt. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen verdeutlicht die Textfig. 118.

Die Seiten (Fig. 15 a, unten; Fig. 15 b, durchf. Bel.) tragen eine sehr regelmässige und elegante Skulptur. Die etwa 32 Interpolarbalken, von denen etwa 15 vollständig sind, die übrigen in verschiedenen Höhen zwischen der Peripherie des Mikropylfeldes und der Mitte der Seiten enden, sind kombinierte Balken. Sie bestehen je aus einem wohl markierten, positiven Flächenbalken, auf welchem ein sehr schlanker, scharf und deutlich doppeltkonturierter positiver Balken ruht. Diese kombinierenden Balken sind hier und da in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes scharf zigzagförmig, sonst überall mit den geraden positiven Flächenbalken gleichlaufend. Bei den Abgangsstellen der Querbalken stehen kleine, ganz opake, solide Knoten. Die Interpolarbalken erreichen die Eierbasis nahezu ganz ungeschwächt. Die tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen sind in sehr gleichmässigen Abständen durch grazile, deutlich doppeltkonturierte Querbalken gekreuzt, welche an Stärke mit den kombinierenden Interpolarbalken etwa übereinstimmen. Jede vollständige Interpolarfurchen enthält etwa 25 Querbalken; die eingeschlossenen Zwischenfelder sind tangentiell langgestreckt, vierseitig, etwa doppelt so lang als breit; bei den Enden der unvollständigen Interpolarbalken kommen die üblichen Formveränderungen vor. Die Zwischenfelder stimmen strukturell mit denjenigen des Mikropylfeldes überein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. trüb durchsichtig, ohne besondere Farbe; bei auff. Bel. matt weisslich.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Teniocampa gothica** L. — Taf. 6, Fig. 16.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 5, S. 53. — SEPP: l. c. III, S. 135; Taf. 40, Fig. 1—2.



Fig. 119.

Die Eier sind von graulich gelber Farbe. Im Zentrum des Pols steht ein unregelmässiger, diffus begrenzter, bräunlicher Fleck, und proximal von der Mitte der Seiten ein Band von einerlei Beschaffenheit und Farbe. — Sie werden in grossen, teilweise mehrgeschichteten Haufen, ohne bestimmte Ordnung abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 119. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine gewöhnlich nicht markiert abgegrenzte Zentralgrube; auch die Mikropylkanäle treten nur als angedeutete Schatten hervor. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig oder schief gebaut, etwa 10-strahlig; die Strahlen sind doppeltkonturiert, ein wenig rauh, oft leicht bogenförmig; die abgerundet oder winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind trüb durchsichtig, mit groben, unregelmässigen Körnchen dicht besät. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk solider, doppeltkonturierter, geradliniger, winkelig zusammenstossender Balken, welche übrigens mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen. Die Konturen verlaufen nicht immer scharf geradlinig, sondern sind hier und dort ganz leicht geknickt. Die konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal mehr radiär längsgerichtet, distal nach allen Richtungen mehr gleichförmig verbreitert, an Grösse und Form wechselnd, 5—7-seitig mit geraden Seiten und deutlich markierten Winkeln. Strukturell stimmen die Felder mit denjenigen des Mikropylsternes überein. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 16 a, unten; Fig. 16 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 45. Da sie alle auf ziemlich gleicher Höhe enden, und das Mikropylfeld keine bestimmte Begrenzung zeigt, ist ein Unterschied zwischen vollständigen und unvollständigen Interpolarbalken kaum möglich. Sie verlieren alle etwa bei der Mitte der Seiten allmählich an Stärke, um bei der Eierbasis ganz zu verschwinden. Proximal stimmen sie mit den Balken des Mikropylfeldes vollkommen überein. Die Interpolarfurchen sind ziemlich flach, bei der Eierbasis ganz verstrichen. Die Querbalken sind von derselben Struktur und Stärke, wie die Interpolarbalken, werden gleichzeitig mit diesen geschwächt und schwinden endlich ganz in der Nähe der Eierbasis. Die proximal etwas unregelmässigen, 5—7-seitigen Zwischenfelder werden distal an Grösse mehr regelmässig, oft rein vierseitig, nahezu quadratisch. Sie sind ziemlich tief konkav ausgehöhlt und zeigen dieselbe Körnung, wie die Felder des Mikropylfeldes, distal doch dünner, wodurch auch die Felder, besonders jenseits der Mitte der Seiten, etwas mehr durchsichtig werden.

Die leere Schale ist farblos, überhaupt etwas trüb durchsichtig.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Mai 1905 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

### *Orthosia circellaris* HUFN. — Taf. 6, Fig. 18.

*Literatur:* BACOT: l. c. 1903, S. 105. — FREEMAN: l. c. 1905, S. 98. — HOFMANN: l. c. S. 117.

Nach der Überwinterung sind die Eier von rötlich violetter Farbe; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln oder reihenweise 2–3 ne-



ben einander, oft dachziegelförmig einander deckend, abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 120. · Poldurchmesser: 0,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.



Fig. 120.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 18 a, auff. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert; die Mikropylkanäle umgeben sie als eine ziemlich diffuse Zone. — Der Mikropylstern ist etwa 12-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig; die abgerundeten Zwischenbalken sind stärker, deutlich doppeltkonturiert. Die Zwischenfelder sind ziemlich dicht feingekörnt, sonst durchsichtig und strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Starke Ausläufer der Interpolarbalken der Seiten machen davon einen integrierenden Teil aus. Die meisten dieser radjär verlaufenden Balken spalten sich gabelig bevor sie den Mikropylstern erreichen, und bilden sozusagen ein Postament, auf welchem der Mikropylstern emporgehoben ruht. Die Zwischenfelder, welche von den Gaffelästchen umgeben sind, haben eine länglich dreieckige Form und sind tief rinnenförmig ausgehöhlt; die übrigen Zwischenfelder, welche von den Ausläufern der Interpolarbalken und den an Stärke gleichwertigen Querbalken eingeschlossen sind, wechseln an Grösse und Form, sind tief konkav ausgehöhlt, grob gekörnt, sonst durchsichtig und strukturlos. — Der Pol im ganzen hat die Form eines niedrigen, abgestumpften Kegels mit leicht geschweiftem Mantel.

*Die Seiten* (Fig. 18 a, unten und rechts; Fig. 18 b, auff. Bel.) tragen ein aus positiven Flächenbalken zusammengesetztes Stützgerüst von Interpolar- und Querbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl; sie enden so gut wie alle in der nächsten Nähe der Peripherie des Mikropylfeldes; ein Unterschied zwischen vollständigen und unvollständigen Interpolarbalken ist demnach kaum durchzuführen; 12—13 von ihnen senden, wie oben erörtert, direkte Ausläufer durch das Mikropylfeld. Alle Interpolarbalken erreichen die Eierbasis mit kaum verminderter Stärke; sie haben einen ausgeprägt zigzagförmigen Verlauf und schliessen ziemlich tief ausgehöhlte Interpolarfurchen ein. Die Querbalken sind wesentlich niedriger und schwächer als die Interpolarbalken; sie schliessen nebst diesen tief konkav ausgehöhlte, grob punktierte, sonst strukturlose Felder von ziemlich regelmässig 6-seitiger Form ein, deren tangentiell gerichteten Längsachsen die Breite nur unbedeutend überrufen.

Die leere Schale ist trüb durchsichtig, bei durchf. Bel. sehr leicht gelblich.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Mai 1902, 1903 und 1905 eingesammelt und nachher ad imaginem gezüchtet.

**Scopelosoma satellitia** L. — Taf. 6, Fig. 17.

*Literatur:* ASSMUSS: l. c. Vol. 24, S. 402. — HOFMANN: l. c. S. 120. — TONGE: l. c. S. 36 u. 69.



Fig. 121.

Die frisch gelegten Eier sind rein weiss; nachher werden sie einfarben braunviolett; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern (?). — Totalform: nebenst. Fig. 121. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem dünnen Stützring umgeben; die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der kleine Mikropylstern ist etwa 14-strahlig; die Strahlen sind einfach, geradlinig, sehr dünn; die abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert; die proximale Kontur ist ein wenig stärker als die distale. Die langgestreckten Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je eine seichte, ziemlich scharf markierte, distal verbreiterte Furche. Der ganze Mikropylstern, der über den Umgebungen hoch erhaben liegt, ist oft von einem positiven Flächenwalle, durch Zusammenfliessen der positiven Flächenbalken des Mikropylfeldes gebildet, umgeben. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst setzt sich aus ziemlich scharf markierten, schlanken, positiven Flächenbalken zusammen, die ein unregelmässiges Netzwerk bilden, gewöhnlich mehr oder weniger bogenförmig verlaufen und überhaupt scharf winkelig zusammensetzen. Die radiär verlaufenden Balken sind direkte Fortsätze der Interpolarbalken der Seiten. Die tief konkav ausgehöhlten, mit groben Punkten und kleinsten ringförmigen Bildungen besprengten Zwischenfelder bilden proximal eine von dem Mikropylsterne steil abschüssige Zone, innerhalb welcher die radiäre Längsrichtung der Felder sehr ausgeprägt ist. Die Felder wechseln beträchtlich an Form und Grösse. Die distalen Felder haben eine tangentielle Längsrichtung; sie gehören schon teilweise den Seiten an. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 121.

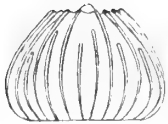
*Die Seiten.* (Fig. 17 a, unten; Fig. 17 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 36, von denen etwa 11–12 vollständig sind. Die unvollständigen enden in der Regel in der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes. Alle Interpolarbalken sind scharf markierte, zigzagförmig verlaufende, positive Flächenbalken; die vollständigen sind proximal, wo das Mikropylfeld in die Seiten umbiegt, ein wenig unregelmässig buckelig verdickt und verbreitert; sämtliche Interpolarbalken erreichen die Eierbasis (Haftfläche) nahezu ganz ungeschwächt. Die ziemlich tief rinnenförmigen Interpolarfurchen werden in regelmässigen Abständen von den schwach markierten, dünnen und niedrigen Querbalken, welche auch positive Flächenbalken sind, in tief konkav ausgehöhlte, unregelmässig grobpunktierte, tangentiell ein wenig langgestreckte Zwischenfelder eingeteilt.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Mai 1905 eingesammelt und nachher gezüchtet.

### *Cucullia umbratica* L. — Taf. 7, Fig. 1.

*Literatur:* SEPP: l. c. III, S. 94; Taf. 25, Fig. 1—2.



Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie fahl grauviolett, mit dunkel bräunlich roten, unregelmässigen, langgestreckten Fleckchen besprengt (Lupenvergrösserung). Gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 122. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,05 mm.



Fig. 122.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein, von einem zirkulären Stützringe begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als kleine ringförmige Bildungen. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6—8-strahlig. Die Strahlen sind sehr kurz, proximal zugespitzt, distal verbreitert; die abgerundeten Zwischenbalken sind breit, doppeltkonturiert, halb opak. Die distale Kontur trägt oft hier und dort einen kleinen, warzenförmigen Fortsatz. Die kurzen und breiten Zwischenfelder sind, von den Mikropylkanälen abgesehen, strukturlos oder sehr leicht unregelmässig gerunzelt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, doppeltkonturierter Balken. Die proximalen, welche den Mikropylstern direkt umgeben, stimmen mit den Zwischenbalken desselben ziemlich genau überein. Sie stossen auch, wie diese, mehr oder weniger abgerundet zusammen und schliessen plane, kurze, breit zungenförmige Felder ein, welche bald nahezu strukturlos, bald ziemlich dicht und scharf gerunzelt sind. Wenn die Runzeln besonders kräftig entwickelt sind, können sie bisweilen das ganze Stützgerüst dieser proximalen Zone samt demjenigen des Mikropylsternes derart decken, dass es nur schwer zu unterscheiden ist. Distal von der proximalen Zone liegt eine mittlere, innerhalb welcher die Balken durchsichtig und deutlich doppeltkonturiert sind, winkelig zusammenstossen und grössere, winkelige, bald nahezu ganz durchsichtige und strukturlose, bald unregelmässig gerunzelte Felder einschliessen. Die distal davon liegenden Balken sind auch ganz durchsichtig und deutlich doppeltkonturiert; die beiden Konturen sind aber sehr oft in kleinste Pünktchen aufgelöst. Die eingeschlossenen Felder sind seicht konkav ausgehöhlt, dicht und ziemlich regelmässig opak feinpunktiert, sonst ziemlich durchsichtig. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 122.

*Die Seiten.* (Fig. 1 a, unten; Fig. 1 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 28 an

der Zahl, von denen etwa 14 vollständig sind; die unvollständigen enden an verschiedenen Höhen, proximal von der Mitte der Seiten. Alle Interpolarbalken sind kammförmig. Die proximal ziemlich hohen, oft unregelmässig seitlich umgebeugten und wellig verlaufenden Kämme verlieren distal allmählich an Höhe und Stärke und verlaufen so, mehr regelmässig und immer niedriger werdend, bis an die Eierbasis. Ihr freier Rand ist ein wenig verdickt, halb opak; sonst sind die Kämme, von der Seite betrachtet, trüb durchsichtig. Die Interpolarfurchen sind ziemlich tief rinnenförmig ausgehöhlt. Sie werden von sehr dünnen, einfach strichförmigen oder sehr undeutlich doppeltkonturierten, distal von der Mitte der Seiten kaum mehr wahrnehmbaren Querbalken gekreuzt. Jede vollständige Interpolarfurche enthält etwa 32 Querbalken. Die so gebildeten Zwischenfelder sind tangentiell längsgerichtet, nahezu vierseitig, proximal etwa doppelt, distal von der Mitte der Seiten etwa drei- bis viermal so lang als breit. Sie sind dicht und ziemlich distinkt opak feinpunktiert. Die Punktierung erfüllt doch nur die mittleren Teile der Felder und erreicht nicht deren kurzen, von den Interpolarbalken abgegrenzten Seiten, welche frei bleiben, hell durchsichtig und nahezu strukturlos sind.

Die leere Schale ist farblos, ziemlich durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### *Cucullia lucifuga* HB. — Taf. 7, Fig. 2.

Die frisch gelegten Eier sind fahl gelb; nachher werden sie grau-lich gelb ohne Zeichnungen; dann werden die Interpolarfurchen unregelmässig braunrot, während die Interpolarbalken die grau-lich gelbe Farbe beibehalten (Lupenvergrösserung); gegen die volle Reife des Embryo geht die Farbe ins schwärzlich graue über. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Die Eier werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 123. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.



Fig. 123.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist bald durchsichtig, ziemlich scharf begrenzt, bald undeutlich hervortretend. Die Mikropylkanäle sind radiär gerichtet, breit, nahezu opak. — Der Mikropylstern ist etwa 10—12-strahlig; die dünnen, einfachen, soliden Strahlen sind nur distal sichtbar, proximal von dem akzessorischen Stützgerüste der Zwischenfelder gedeckt. — Dies ist übrigens oft mit dem ganzen Mikropylsterne samt den umgebenden Teilen des Mikropylfeldes der Fall; dann sieht man von den Details derselben nahezu gar nichts; das Ganze bildet ein nahezu opakes Gewirr. — Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken

sind auch einfach, ziemlich dünn. Die Zwischenfelder sind teils durch die Mikropylkanäle, teils durch dichtgestellte, überhaupt radiär gerichtete, bei durchf. Bel. halb opak erscheinende Furchen erfüllt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, deutlich doppeltkonturierter Balken, welche gewöhnlich leicht bogenförmig sind, aber scharf winkelig zusammenstossen. Die umschlossenen Zwischenfelder sind nahezu plan; die proximalen stimmen strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes überein, sind kurz und breit, distal winkelig begrenzt: eine ausgeprägt radiäre Längsrichtung ist nicht vorhanden. Die distal liegenden Felder nehmen allmählich an Grösse zu; die peripheren sind etwa 5—6 Mal grösser als die proximalen, unregelmässig 5-7-seitig, dicht und unregelmässig seicht gerunzelt, sonst ohne charakteristische Skulptur. Das Mikropylfeld ist durch die proximalen Endigungen der hohen Kämme der Interpolarbalken scharf begrenzt. Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 123.

*Die Seiten.* (Fig. 2 a, unten; Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 28 an der Zahl, von denen etwa 15 vollständig sind; die unvollständigen enden auf verschiedener Höhe, proximal von der Mitte der Seiten. Alle Interpolarbalken sind kräftig kammförmig, proximal hoch, mit dem freien Rande unregelmässig wellig, geknickt oder seitlich umgebeugt, distal immer niedriger und mit mehr regelmässigem Verlauf. Sie erreichen die Eierbasis mit beibehaltener Kammform, aber sehr erniedrigt. Die Kämme sind, von der Seite gesehen, nahezu durchsichtig, ohne charakteristische Struktur; die freien Ränder sind ein wenig verdickt. — Die tief rinnenförmigen Interpolarfurchen sind von mehr oder weniger undeutlich doppeltkonturierten Querbalken gekreuzt; die proximalen sind kräftiger, treten distinkter hervor und erreichen beiderseits die Interpolarbalken. Mehr distal werden sie immer weniger scharf markiert, erreichen oft nicht die Interpolarbalken und werden endlich in der Nähe der Eierbasis mit der Skulptur der Zwischenfelder nahezu vermischt. Diese sind nämlich seicht und unregelmässig gerunzelt, und die Runzeln verlaufen tangentiell, also den Querbalken parallel. Die mehr ausgeprägt tangentielle Hauptrichtung der Runzeln tritt erst ein wenig distal von der Peripherie des Mikropylfeldes allmählich auf; die proximal liegenden Zwischenfelder stimmen strukturell mit denjenigen des Mikropylfeldes überein. Sie sind nahezu vierseitig, etwa 3—5 Mal so lang als breit.

Die leere Schale ist farblos und überhaupt durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. Rudolphi im Juni 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### **Anarta myrtilli L. — Taf. 7, Fig. 3.**

*Literatur:* BACOT: l. c. 1904, S. 56.

Die Eier sind hell orangegelb, ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo werden sie nur unbedeutend dunkler. — Sie werden einzeln abgelegt. Das

Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 124. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem deutlichen Stützring umgeben; die Mikropylkanäle stehen radiär, und sind distal ein wenig verbreitert. Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 16—18-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, gewöhnlich leicht bogenförmig. Da die Zwischenfelder dicht an einander gedrängt liegen und hier und da scheinbar einander decken, erreichen nicht alle Strahlen den Stützring. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein; die langgestreckt zungenförmigen Zwischenfelder sind dicht punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein ganz unregelmässiges Netzwerk niedriger, nicht scharf begrenzter, positiver Flächenbalken, welche gewöhnlich mehr oder weniger ausgeprägt bogenförmig sind. Die einzelnen Balken erreichen gewöhnlich nicht, wie sonst üblich, den Mikropylstern, sondern fliessen vorher zu einem unregelmässig gezackten Plateau zusammen, welcher den Mikropylstern umgibt und ein wenig emporhebt. Dieser Plateau ist, wie die Balken, eine positive Flächenbildung mit abgerundeten und abschüssigen, scharf markierten Rändern, dicht punktiert oder unregelmässig und seicht gerunzelt, sonst strukturlos. Die ganz unregelmässig geformten Zwischenfelder sind meistens radiär längsgerichtet; sie sind konkav ausgehöhlt, durchsichtig seicht chagriniert, sonst strukturlos. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ziemlich unmittelbar in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist niedrig, abgestumpft kegelförmig.



Fig. 124.

*Die Seiten* (Fig. 3 a, unten; Fig. 3 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Von den etwa 56 Interpolarbalken sind durchschnittlich 20—24 vollständig; die unvollständigen enden an ganz verschiedenen Höhen, proximal von der Mitte der Seiten. Die Interpolarbalken sind nicht besonders kräftig entwickelte aber ziemlich scharf abgegrenzte positive Flächenbalken; sie haben einen sehr leicht welligen oder zigzagförmigen Verlauf und behalten ihre Stärke ganz unverändert bis nahe der Eierbasis (Haftfläche) bei, wo sie mit ein ganz aufhören. Die Querbalken sind proximal nur sehr schwach angedeutet, distal, etwa von der Mitte der Seiten ab, kaum mehr wahrzunehmen; die tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen sind also eigentlich nur proximal in Zwischenfelder eingeteilt, und ihre Struktur stimmt ziemlich nahe mit derjenigen der entsprechenden Teile des Mikropylfeldes überein.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

**Anarta cordigera** THINBG. — Taf. 7, Fig. 4.

*Literatur:* HELLINS (1): l. c. Vol. 6, S. 81. — Id. (2): l. c. Vol. 13, S. 12.



Fig. 125.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie mehr oder weniger verbreitert hellbräunlich. Die bräunliche Farbe ist entweder nahezu gleichmässig über der ganzen Fläche des Eies verteilt, oder auch folgendermassen: im Zentrum des Pols steht ein grosser, unregelmässiger Fleck, von einer helleren, graulich gelben Zone umgeben; distal davon folgt wieder eine braune, unregelmässig abgegrenzte Zone, welche sich gewöhnlich bis distal von der Mitte der Seiten ausbreitet. Die basalen Teile der Seiten sind wieder graulich gelb. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 125. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 4 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gewöhnlich nicht scharf markiert; die Mikropylkanäle umgeben sie als ziemlich diffuse Zone. — Der unregelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 12-strahlig; die Strahlen sind einfach, ziemlich kräftig, solid, oft ein wenig bogenförmig; die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind ganz plan, von etwas verschiedener Länge, proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal durchsichtig, ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider Balken, welche mit den Balken des Mikropylsternes strukturell ganz übereinstimmen. Sie schliessen ganz unregelmässige, nahezu plane Felder ein, welche oft nur eine einzige, vollständig geschlossene Reihe rings um den Mikropylstern bilden; einzelne Felder einer rudimentären, zweiten Reihe schliessen sich der proximalen an. Die Felder tragen in ihren proximalen Teilen eine sehr schwach markierte Runzelung, sind aber sonst ganz strukturlos. Von dem Balkenwerke des Mikropylfeldes gehen unregelmässig verlaufende, nicht besonders lange Ausläufer aus, welche als kombinierende Balken eine Strecke weit den proximalen Endteilen der vollständigen Interpolarbalken folgen. Diese haben hier einen ganz unregelmässigen Verlauf und lösen sich bisweilen in irreguläre positive Flächenbildungen auf. Diese peripher vom Mikropylfelde liegende Gegend kann als eine Übergangszone betrachtet werden, deren periphere Begrenzung bei den Enden der regulär verlaufenden Interpolarbalken liegt. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfigur 125.

*Die Seiten.* (Fig. 4 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 50 an der Zahl; etwa 20 oder mehr sind vollständig. Proximal, wie oben erörtert, kombiniert, werden sie bald reine positive Flächenbalken, welche, gleichwie die unvollständigen Interpolar-



balken, bis an die Eierbasis ganz ungeschwächt verlaufen. Diese enden an sehr verschiedenen Höhen, etwa von der Mitte der Seiten proximalwärts. Alle Interpolarbalken haben einen etwas unregelmässig kleinwelligen Verlauf. Die Interpolarfurchen sind noch bei der Mitte der Seiten ziemlich tief rinnenförmig ausgehöhlt. Die Querbalken sind auch positive Flächenbalken, wesentlich schwächer als die Interpolarbalken, welche sie überhaupt rechtwinkelig verbinden. Die umschlossenen Zwischenfelder sind ganz strukturlos.

Die leere Schale ist farblos und ganz durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Anarta melaleuca* THNBG. — Taf. 7, Fig. 5.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nach einigen Tagen graulich gelb mit zuerst rötlich braunen, dann graulich braunen, teilweise zusammenhängenden Fleckchen besprenkt. Nachher fließen die Fleckchen zusammen, und das ganze Ei wird einfarbig graulich braun, ohne Zeichnungen; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. — Die Eier werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 126. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.



Fig. 126.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist mehr oder weniger durchsichtig, von einem Stützring abgegrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als kurze, radiäre, opake Striche. — Der Mikropylstern ist etwa 12-strahlig; die Strahlen sind dünn, einfach, solid, überhaupt geradlinig. Die abgerundet zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit ihnen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind seicht und ein wenig unregelmässig, radiär gerunzelt. — Das Mikropylfeld kann als aus zwei verschiedenen Zonen zusammengesetzt betrachtet werden. Die proximale, von dem Mikropylsterne leicht abschüssige Zone trägt ein Netzwerk einfacher, solider Balken, welche strukturell denjenigen des Mikropylsternes ganz ähneln. Die umschlossenen Zwischenfelder sind plan, gewöhnlich kurz und breit; proximal finden sich überwiegend radiär, distal überwiegend tangential längsgerichtete Felder von unregelmässig 5—7-seitiger Form. Die Skulptur stimmt etwa mit derjenigen des Mikropylsternes überein, oder ist ein wenig kräftiger markiert. Die proximale Zone umfasst etwa drei mehr oder weniger vollständige Felderreihen. Die distale Zone, die Übergangszone in die Skulptur der Seiten, ist von dieser beeinflusst, da sich die Interpolarbalken hier unregelmässig auflösen und ein Gewirr positiver Flächenbildungen ohne distinkte Felderung darstellen. Die proximale Zone sendet von ihrem Stützgerüste Ausläufer aus, welche den positiven Flächenbalken folgen, wodurch also kombinierte Balken entstehen, welche ziemlich re-

gellos die ganze Zone erfüllen, die gegen die Seiten nicht scharf begrenzt ist. Von dieser Zone gehen auch distal Ausläufer aus, welche den Interpolarbalken eine kurze Strecke weit folgen, oft aber sehr undeutlich markiert sind oder sogar fehlen können. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen gehen aus der Textfig. 126 hervor.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Die Interpolarbalken sind etwa 40 an der Zahl; etwa 20 sind vollständig; ein scharfer Unterschied zwischen vollständigen und unvollständigen Interpolarbalken ist doch zufolge der diffusen Begrenzung des Mikropylfeldes kaum durchführbar. Die unvollständigen Interpolarbalken enden verschieden hoch, zwischen der Mitte der Seiten und der Peripherie der Übergangzone. Alle Interpolarbalken sind positive Flächenbalken; doch können bisweilen, wie erörtert, die proximalen Teile kombiniert sein. Sie sind nicht besonders kräftig entwickelt, und entbehren konzis markierte Grenzlinien; ihr Verlauf ist ein wenig unregelmässig. Nahe der Eierbasis (Haftfläche) verbreiten sie sich mit eins sehr beträchtlich, werden auch gleichzeitig niedriger und ganz diffus begrenzt. Hier steht auf jedem Balken eine Minderzahl, etwa 4—5, ganz scharf und deutlich hervortretender, ringförmiger Porenkanäle. Die Interpolarbalken setzen nach der Eierbasis fort, welche sie noch mehr verbreitert und diffus mit den Interpolarfurchen verschmelzend erreichen. Die Querbalken sind nur proximal deutlich entwickelt, doch auch hier sehr schwach. Distal sind sie schon früh nur schwach angedeutet und schwinden bald, schon proximal von der Mitte der Seiten, nahezu ganz und gar. Die sonst tief rinnenförmigen Interpolarfurchen werden bei der Eierbasis beträchtlich abgeflacht.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. durchsichtig, leicht gelblich. Bei auff. Bel. ohne besondere Farbe.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Anarta melanopa* THNBG. — Taf. 7, Fig. 6.

*Literatur:* HELINS, (1): l. c. Vol. 6, S. 78. — Id. (2): l. c. Vol. 13, S. 11.

Die frischgelegten Eier sind gelblich weiss; sie werden nachher bräunlich gelb, dann bräunlich oder graulich violett, ohne Zeichnungen; endlich rötlich violett, die Polhälfte dunkler, die Gegenpolhälfte heller mit scharfer Farbengrenze. Gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist ein wenig glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 127. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.



Fig. 127.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die ziemlich grosse, zirkuläre Zentralgrube ist scharf begrenzt, hell durchsichtig; die Mikropylkanäle

strahlen radiär aus, sind gewöhnlich scharf markiert, etwas keulenförmig, ganz opak. — Der unregelmässig gebaute Mikropylstern ist gewöhnlich etwa 12-strahlig; doch kommen auch höhere Zahlen, bis 16—17 vor; dann erleidet auch die Form der einzelnen Zwischenfelder wesentliche Beeinträchtigung. Die Strahlen sind einfach, solid, sehr dünn, geradlinig oder leicht bogenförmig; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind auch einfach und solid, aber beträchtlich stärker als die Strahlen. Die Zwischenfelder sind proximal von den opaken Mikropylkanälen erfüllt; sie tragen als akzessorisches Stützgerüst den Strahlen parallel verlaufende, scharf markierte Furchen, welche distal oft nach der Richtung der Zwischenbalken umgebeugt sind. Die ganze Zeichnung des Mikropylsternes und seiner Umgebungen ist auffallend rein und klar. — Das Mikropylfeld im engeren Sinn ist aus einer einzigen und Fragmenten einer zweiten, von dem Mikropylsterne leicht abschüssigen Reihe seicht konkav ausgehöhlter, radiär langgestreckter Felder zusammengesetzt, welche sehr leicht chagriniert, sonst strukturlos und hell durchsichtig sind. Das Stützgerüst besteht aus einfachen, soliden, strukturell den Zwischenbalken des Mikropylsternes ähnelnden, geraden oder leicht bogenförmigen Balken, welche winkelig zusammenstossen. Distal folgt eine Übergangszone in die Skulptur der Seiten, deren Interpolarbalken sich hier verästeln und auflösen; das Mikropylfeld sendet von seinem Stützgerüste Ausläufer aus, welche den positiven Flächenbildungen der verästelten Interpolarbalken folgen; so entsteht ein unregelmässiges Netzwerk kombinierter Balken, deren positive Flächenunterlage zwar nicht immer besonders deutlich markiert ist. Die kombinierenden, soliden Balken stimmen mit denjenigen des eigentlichen Mikropylfeldes strukturell überein oder sind ein wenig schwächer. Die umschlossenen Zwischenfelder sind radiär in die Länge gezogen, unregelmässig, distalwärts oft scharf zugespitzt. Sie sind tief konkav ausgehöhlt, dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. — Die Formverhältnisse des Pols im ganzen ergeben sich aus der Textfig. 127.

*Die Seiten.* (Fig. 6 a, unten; Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Von den etwa 60 Interpolarbalken sind durchschnittlich 25 vollständig; die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen zwischen dem Pole und der Mitte der Seiten, bisweilen sogar distal von derselben. Die Interpolarbalken sind positive Flächenbalken; die vollständigen sind eine Strecke weit durch dünne Ausläufer des soliden Stützgerüsts der Übergangszone kombiniert. Diese kombinierenden Balken schwinden doch bald ganz allmählich, und die Interpolarbalken setzen als reine positive Flächenbalken fort, zuerst grob und dicht opakpunktiert, dann, ein wenig distal von der Mitte der Seiten, hell durchsichtig mit kleinen, ganz opaken Knoten bei den Abgangsstellen der Querbalken versehen. Distal verlieren sie beträchtlich an Stärke, die soliden Knoten schwinden allmählich, und die Interpolarbalken erreichen die Eierbasis (Haftfläche) sehr niedrig und diffus begrenzt, nahezu verwischt. Die proximal tief rinnenförmig ausgehöhlten, distal nahezu ganz abgeflachten Interpolarfurchen sind von überhaupt sehr schwach und undeutlich entwickelten Querbalken gekreuzt. In der unmittelbaren Nähe der Übergangszone des Mikropylfeldes ein wenig deutlicher markiert, verlieren sie bald beträchtlich an Stärke, sind bei der Mitte der Seiten nur ganz schwach angedeutet

und schwinden bei der Eierbasis ganz. Die Zwischenfelder und die ungefelderten Teile der Interpolarfurchen sind dicht feingekörnt, sonst ganz ohne Skulptur.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Scoliopteryx libatrix* L. — Taf. 7, Fig. 7.

*Literatur.* SEPP: l. c. I, 4, S. 62; Taf. 15, Fig. 1. — TONGE: l. c., S. 42 u. 69.



Die Eier sind, nach SEPP, l. c., von weisslich gelber Farbe, nach TONGE, l. c., weisslich grün. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 128. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,05 mm.

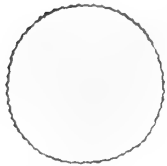


Fig. 128.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube ist durchsichtig, von einem Stützring umgeben; die sehr kurzen, ganz opaken Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6—8-strahlig; die Strahlen sind einfach oder sehr undeutlich doppelkonturiert, geradlinig oder leicht bogenförmig; die abgerundet oder stumpf winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind einfach, solid, ein wenig stärker als die einfachen Strahlen. Die breiten Zwischenfelder sind unregelmässig runzelig; proximal sind die Runzeln bisweilen dichter angehäuft und umgeben die Zentralgrube als dunklere, diffus begrenzte Zone. — Das Mikropylfeld trägt ein ziemlich regelmässiges Netzwerk solider, doppelkonturierter Balken. Die proximalen sind dünner, mehr opak, die distalen breiter, mehr durchsichtig. Sie sind überhaupt geradlinig, stossen markiert winkelig zusammen und schliessen nahezu ganz plane, 5—6-seitige, proximal und distal etwa gleich grosse und geformte Zwischenfelder ein; diese sind proximal stärker, distal undeutlicher gerunzelt oder chagriniert, sonst aber ziemlich durchsichtig. Das Mikropylfeld ist durch das Auftreten der kombinierten Interpolarbalken ganz deutlich und natürlich begrenzt. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 7 a, unten; Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 60 an der Zahl; etwa 30 sind vollständig; die unvollständigen enden an sehr verschiedenen Höhen zwischen der nächsten Umgebung des Mikropylfeldes und der Mitte der Seiten oder distal davon. Alle Interpolarbalken sind kombinierte Balken. Die vollständigen und die nahe dem Mikropylfelde endenden unvollständigen sind je aus einem niedrigen und breiten, seitlich nicht scharf abgegrenzten, geradlinig verlaufenden, positiven Flächenbalken, und einem auf ihm ruhenden, doppelkonturierten, regulär zigzagförmig

verlaufenden, soliden Balken zusammengesetzt. Bei jedem Zigzagwinkel steht ein kleiner, opaker, solider Knoten. Während ihres weiteren Verlaufes verlieren die positiven Flächenbalken allmählich an Breite; auch die kombinierenden, doppeltkonturierten Balken werden dünner und zugleich mehr unregelmässig zigzagförmig; etwa von der Mitte der Seiten ab sind die soliden Knoten mit scharf markierten, distal gerichteten, zugespitzten, strichförmigen Ausläufern versehen. Nahe der Eierbasis schwinden die doppeltkonturierten Balken allmählich, und die Interpolarbalken erreichen die Basis als sehr geschwächte, reine positive Flächenbalken. Die bei der Seitenmitte und distal davon endenden unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich genau wie die entsprechenden Teile der nebenliegenden vollständigen. Die Querbalken sind überall deutlich doppeltkonturiert von etwa derselben Stärke, wie die soliden Interpolarbalken; sie schwinden auch distal zugleich mit ihnen. Die Interpolarfurchen sind proximal tief, distal ganz abgeflacht. Die tangentiell langgestreckten Zwischenfelder sind chagriniert, sonst strukturlos.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. trüb durchsichtig, leicht graulich gelb.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und bestimmt.

### **Abrostola tripartita** HUFN. — Taf. 7, Fig. 8.

Die frischgelegten Eier sind fahl grünlich weiss. Die Farbe behält sich unverändert bis gegen die volle Reife des Embryo bei und geht dann ins graulich gelbe über. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 129. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.



Fig. 129.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen Stützring umgeben. Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid. Die abgerundeten oder abgerundet winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind einfach, solid, ganz opak, etwas stärker als die Strahlen. Die zugespitzt oder abgerundet zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige ösenförmige, radiär hauptgerichtete, opake Bildungen, welche seichte Gruben einschliessen; die distalen Teile der Felder sind ganz strukturlos, glashell durchscheinend. — Das Mikropylfeld. Zwei strukturell ganz verschiedene Zonen sind hier auseinanderzuhalten. Die proximale besteht aus einer den Mikropylstern umschliessenden Gruppe unregelmässig zungenförmiger Zwischenfelder, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen, obgleich die Elemente des akzessorischen Stützgerüsts nicht so genau radiär gerichtet erscheinen. Diese ösenförmigen Bildungen wechseln übrigens bei verschiedenen Stücken der fraglichen Art

hinsichtlich Stärke und Frequenz ziemlich beträchtlich. Bald erfüllen sie die ganzen Felder, bald kommen sie nur vereinzelt zum Vorschein. — Das Balkennetz der proximalen Zone stimmt auch strukturell und hinsichtlich der Anordnung mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein. Die distal liegenden Balken sind doch hier und da doppelkonturiert. — Die distale Zone des Mikropylfeldes trägt ein ganz unregelmässiges Netzwerk scharf und deutlich doppelkonturierter, schlanker, überhaupt bogenförmig verlaufender, solider Balken. Sie schliessen sehr seicht konkav ausgehöhlte, glashell durchsichtige, ganz strukturlose Felder allerlei Grössen und Formen ein. Die Anordnung der Skulptur ist gewöhnlich eine ganz regellose. — Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 8 a, unten; Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Von den etwa 22 Interpolarbalken sind gewöhnlich 11—12 vollständig; die unvollständigen enden alle etwa an gleicher Höhe, proximal von der Mitte der Seiten. Die vollständigen Interpolarbalken erheben sich bei der Peripherie des Mikropylfeldes deutlich kammförmig. Die Kämme sind rau und uneben, unregelmässig gebeugt und geknickt. Nach einem kurzen Verlaufe treten zuerst ziemlich undeutliche, dann allmählich stärker werdende positive Flächenbalken hinzu, wodurch die Interpolarbalken zu kombinierten Balken werden. Gleichzeitig werden die Kämme immer niedriger, und schon proximal von der Seitenmitte sind sie ganz verstrichen und setzen jetzt eine Strecke weit als doppelkonturierte, ziemlich regelmässig zickzackförmig verlaufende, solide Balken fort, welche bei jedem Zickzackwinkel einen kleinen, ganz opaken, soliden Knoten tragen. Unterdessen haben die positiven Flächenbalken an Stärke allmählich zugenommen, und treten jetzt ganz mächtig hervor. Etwa bei der Mitte der Seiten hören die doppelkonturierten, soliden Balken mit eins ganz auf, und die Interpolarbalken setzen jetzt als reine positive Flächenbalken bis an die Eierbasis (Haftfläche) fort, welche sie nicht wesentlich geschwächt erreichen. Nach dem Aufhören der soliden Balken stehen noch einige solide Knoten zurück, welche längs der positiven Flächenbalken verteilt liegen; auch sie hören doch sehr bald ganz auf. Die unvollständigen Interpolarbalken verhalten sich wie die vollständigen. Doch sind sie längs ihres ganzen Verlaufes von der proximalen Ende bis zu der Seitenmitte kombinierte Balken; auch sind die proximalen Kämme beträchtlich niedriger. — Die breiten und ziemlich flachen Interpolarfurchen sind von deutlich doppelkonturierter, schlanken Querbalken gekreuzt. Die Zwischenfelder sind tangentiell in die Länge gezogen, proximal etwa 5—6 Mal so lang als breit. Sie sind sehr seicht gerunzelt, sonst hell durchsichtig und strukturlos. Gleichzeitig mit den soliden Interpolarbalken schwindet auch die deutliche Konturierung der Querbalken, und distal von der Mitte der Seiten treten sie als sehr undeutlich markierte, dünne, positive Flächenbalken auf. Bei der Eierbasis sind sie nahezu ganz verschwunden.

Die leere Schale ist hell durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Plusia chrysitis L. — Taf. 7, Fig. 9.**

*Literatur.* ESPEL: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 2. — HOFMANN: l. c. S. 134. — LEUCKART: l. c. S. 182; Taf. 9, Fig. 11. — SEPP: l. c. I, 5, S. 7; Taf. 1, Fig. 7—8.

Die frischgelegten Eier sind weisslich gelb, halb durchscheinend. Sie ändern ihre Farbe nicht bevor der Ausreifung des Embryo ab, werden aber dann matt schmutzig gelb. — Sie werden einzeln abgelegt; das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform; nebenst. Fig. 130. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

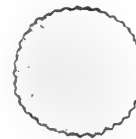


Fig. 130.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine durchsichtige, von einem feinen Stützring begrenzte Zentralgrube, von welcher sehr kurze, ziemlich breite, ganz geradlinige Mikropylkanäle radiär ausstrahlen. — Der Mikropylstern ist 6—10-strahlig; die Strahlen sind einfach, dünn, mit dem akzessorischen Stützgerüste der Zwischenfelder gewöhnlich vermischt. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind beträchtlich stärker als die Strahlen, undeutlich doppeltkonturiert, nahezu opak. Die zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige radiär gerichtete, scharf markierte, bei durchf. Bel. nahezu ganz opak erscheinende Furchen, welche die Felder ganz erfüllen und die Zwischenbalken nahezu erreichen. — Das Mikropylfeld. Der Mikropylstern ist von einer oft zweireihigen Zone von Feldern umgeben, welche an Grösse, Form und Struktur denjenigen des Mikropylsternes ganz ähneln. Die Balken sind hier deutlich doppeltkonturiert. Die distale Felderreihe ist schwächer radiär gefurcht, und ihr Balkenwerk geht allmählich in dasjenige der distalen Teile des Mikropylfeldes über. Diese Teile tragen ein unregelmässiges Netzwerk ziemlich scharf markierter, positiver Flächenbalken, welche abgerundet winkelig zusammenstossen und tief konkav ausgehöhlte, an Form und Grösse wechselnde, sehr fein punktierte Zwischenfelder einschliessen. — Der Pol im ganzen ist sehr niedrig abgestumpft kegelförmig.

*Die Seiten.* (Fig. 9 a, unten; Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich aus Interpolar- und Querbalken zusammen. Sie sind alle positive Flächenbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 40 an der Zahl, von denen etwa 20—22 vollständig sind. Die unvollständigen enden an verschiedenen Höhen zwischen dem Mikropylfelde und der Seitenmitte. Alle Interpolarbalken haben einen proximal ziemlich ausgeprägt zigzagförmigen, distal mehr geradlinigen Verlauf. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie überall spitz erweitert, und hier stehen proximal sehr kleine und undeutliche, distal ein wenig deutlicher hervortretende solide Knoten. Gegen die Eierbasis verlieren die Interpolarbalken beträchtlich an Höhe und Schiefe der Begrenzung, schwinden doch nicht ganz. Die Interpolarfurchen sind proximal ziemlich tief, distal nahezu verstrichen. Sie werden von den an Stärke den Interpolarbalken

beträchtlich nachstehenden Querbalken in ziemlich regelmässigen Abständen gekreuzt. Die so entstehenden Zwischenfelder sind tangentiell langgestreckt, bei der Mitte der Seiten nahezu vierseitig, etwa drei Mal so lang als breit. Sie sind fein und unregelmässig punktiert, sonst strukturlos. Bei der Eierbasis werden auch die Querbalken wesentlich geschwächt, doch ohne ganz zu schwinden.

Die leere Schale ist durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1905 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Plusia iota** L. — Taf. 7, Fig. 10.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 6, S. 107.

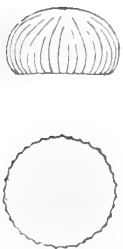


Fig. 131.

Die frisch gelegten Eier sind nahezu rein weiss; nachher werden sie gelblich weiss, gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden in grossen Haufen neben einander abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 131. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem nicht immer ganz deutlich markierten Stützring umgeben; Mikropylkanäle sind nicht deutlich hervortretend. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 10-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, einfach, sehr dünn; die wesentlich stärkeren Zwischenbalken sind ganz opak, gleichmässig abgerundet. Die Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst scharf markierte, ganz opake, radiär gerichtete, distal etwas verbreiterte, strichförmige Bildungen. Die Räume zwischen den genannten Strichen ebenso wie die Randteile der Felder sind strukturlos, hell durchsichtig. — Das Mikropylfeld zeigt proximal und distal einen ganz verschiedenen Charakter. Die proximale Zone setzt sich gewöhnlich aus zwei geschlossenen Felderkreisen und Rudimenten eines dritten zusammen. Diese Felder verhalten sich strukturell ganz wie der Mikropylstern; auch die Balken stimmen mit denjenigen des Mikropylsternes überein; sowohl die Balken als die Skulptur der Felder werden doch distal ansehnlich geschwächt. Die distalen Teile des Mikropylfeldes tragen ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus niedrigen, nicht scharf markierten, positiven Flächenbalken, welche an Grösse und Form wechselnde, leicht konkav ausgehöhlte, durchsichtige und ganz strukturlose Zwischenfelder einschliessen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 10 a, unten; Fig. 10 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken, welche alle positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken sind etwa 36 an der Zahl; etwa 16 sind vollständig; die unvollständigen enden



an verschiedenen Höhen beiderseits der Mitte der Seiten. Die Interpolarbalken lassen sich nahezu ungeschwächt bis an die Basis des Eies verfolgen, und haben einen leicht welligen Verlauf ohne besondere Regelmässigkeit. Die Interpolarfurchen sind, besonders mehr distal, ziemlich flach. Die Querbalken welche die Interpolarbalken überhaupt rechtwinkelig verbinden, sind nicht wesentlich schwächer als diese. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind die Interpolarbalken ein wenig erweitert, und bei jedem Winkel steht ein sehr kleiner, oft nur schwer wahrzunehmender, opaker Punkt. Die abgerundet winkligen Zwischenfelder sind konkav ausgehöhlt, leicht feinpunktiert, sonst ganz strukturlos.

Die leere Schale ist ganz durchsichtig und farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Plusia gamma L. — Taf. 7, Fig. 11.**

*Literatur.* ESPER: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 3. — HOFMANN: l. c. S. 135 (nach ESPER). — SEPP: l. c. I, 5, S. 6; Taf. 1, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 154. — TONGE: l. c. S. 43 u. 69.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie graugelblich mit einem grossen, dunklen, diffusen Fleck am Pole (durchscheinender Kopf des Embryo). Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 132. — Poldurchmesser: 0,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 132.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 11 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein, von einem scharf markierten, zirkulären Stützring umgeben. Mikropylkanäle sind nicht deutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist 7—8-strahlig; die Strahlen sind sehr dünn, oft nicht wahrnehmbar; die sehr viel stärkeren Zwischenbalken sind solid, ganz opak, gleichmässig abgerundet; die ziemlich breiten Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige scharf markierte, radiär gerichtete, opake, strichförmige Bildungen. Die peripheren Randteile sind frei, ganz durchsichtig und strukturlos. — Das Mikropylfeld. Proximal, rings um den Mikropylstern, liegt eine ganze Reihe — und gewöhnlich peripher davon Rudimente einer zweiten — von Feldern, die hinsichtlich der Struktur ganz nahe mit dem Mikropylsterne übereinstimmen. Auch die Form und Grösse der Felder ebensowie die Struktur der Balken kommen den entsprechenden Teilen des Mikropylsterne ganz nahe; bei den mehr peripher gelegenen Rudimenten der zweiten Reihe sind doch die Balken ein wenig schwächer, die radiäre Striierung nicht so deutlich markiert oder auch sogar teilweise ganz verschwunden. Die distalen Teile des Mikropylfeldes tragen ein Netzwerk niedriger aber ziemlich breiter, deutlich aber nicht besonders scharf be-

grenzter, positiver Flächenbalken, welche an Form und Grösse wechselnde, sehr oft 3- oder 4-seitige, konkav ausgehöhlte, durchsichtige und ganz strukturlose Zwischenfelder einschliessen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 11 a, unten; Fig. 11 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 45 an der Zahl; etwa 20 sind vollständig; die unvollständigen enden auf verschiedener Höhe, alle proximal von der Mitte der Seiten. Die Interpolarbalken sind ziemlich deutlich markierte, positive Flächenbalken, die einen im ganzen geradlinigen Verlauf haben und bis an die Eierbasis nahezu ungeschwächt verfolgt werden können. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie gegen diese spitz erweitert. Die Querbalken sind indessen so schwach entwickelt, dass oft nur diese Erweiterungen der Interpolarbalken ihr Dasein andeuten. In der Nähe der proximalen Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken sieht man sie als sehr dünne, einfache Striche kaum deutlich wahrnehmbar hervortreten. Distal davon sind sie gewöhnlich ganz verstrichen.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Plusia microgramma* HB. — Taf. 7, Fig. 12.

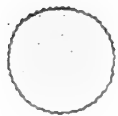


Fig. 133.

Die frischgelegten Eier sind gelblich weiss; sie verändern ihre Farbe erst gegen die volle Reife des Embryo und werden dann leicht graulich. — Sie werden einzeln abgelegt; das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 133. — Poldurchmesser: 0,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine durchsichtige Zentralgrube, von einem deutlichen Stützring umgeben; Mikropylkanäle nicht deutlich. — Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig; die Strahlen sind einfach, gerade, relativ dünn; die abgerundeten Zwischenbalken sind breiter, undeutlich doppelkonturiert, halb opak. Die breiten, zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je einige dünne, radiär gerichtete, strichförmige Furchen, welche bei durchf. Bel. nahezu opak erscheinen. Die distalen Teile der Felder sind gewöhnlich frei, hell durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld. Die proximal liegenden Felder bilden gewöhnlich rings um den Mikropylstern zwei vollständige Reihen, und stimmen mit diesem strukturell überein. Die dem Mikropylsterne am nächsten liegende Reihe ist aus Feldern zusammengesetzt, welche auch an Form und Grösse denjenigen des Mikropylsterne ganz nahe kommen; die distal davon folgende zeigt ein wenig grössere und breitere, auch dünner radiär striierte Felder. Die abgerundeten Balken stimmen strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsterne überein.

Die distalen Teile des Mikropylfeldes tragen ein etwas unregelmässiges Netz positiver Flächenbalken, welche ziemlich distinkt markiert sind, mehr oder weniger abgerundet winkelig zusammenstossen und mässig tief konkav ausgehöhlte, ausgeprägt tangentiell längsgerichtete, unregelmässig punktierte, sonst strukturlose Zwischenfelder einschliessen. Das Mikropylfeld geht ohne scharfe Grenze in die Seiten über. — Der Pol im ganzen ist gleichmässig gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 12 a, unten; Fig. 12 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst, aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 45; etwa 20 sind vollständig; die unvollständigen enden an verschiedenen Höhen. Alle Interpolarbalken sind ziemlich schwach markierte, geradlinig oder leicht zickzackförmig verlaufende, positive Flächenbalken, welche den Gegenpol (Haftfläche) ziemlich geschwächt erreichen. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie ein wenig spitz erweitert und tragen hier, wenigstens von der Mitte der Seiten ab, sehr kleine, opake Winkelknoten. Die ziemlich flachen Interpolarfurchen sind von proximal ein wenig stärkeren, distal immer schwächeren positiven Flächenquerbalken gekreuzt. In der Nähe des Gegenpols sind diese kaum mehr zu entdecken. Die eingeschlossenen Zwischenfelder entbehren eine charakteristische Skulptur.

Die leere Schale ist farblos und durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Euclidia mi Cl. — Taf. 7, Fig. 13.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 185. — BUCKLER (1.): l. c. Vol. 6, S. 130. — ESFER: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 5. — PORRITT (2.): l. c. Vol. 25, S. 13. — SEPP: l. c. II, 5, S. 5; Taf. 1, Fig. 1—2.

Die frisch gelegten Eier sind dunkelgrün; nach kurzer Zeit werden sie mit kleinen, unregelmässigen, schwärzlichen Fleckchen dicht bestreut, während die Bodenfarbe unverändert bleibt. Gegen die volle Reife des Embryo schwinden die Fleckchen ganz, und die Eier nehmen eine monoton dunkelbraune Farbe an. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. Totalform: nebenst. Fig. 134. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.



Fig. 134.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 13 a, b, durchf. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich scharf und deutlich markiert. Die Mikropylkanäle treten auch ziemlich deutlich hervor, verlieren sich doch teilweise in der Skulptur der Zwischenfelder des Mikropylsternes. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, 6—8-strahlig; die Strahlen sind einfach, dünn und solid und haben einen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein, und stossen entweder

winkelig oder gleichmässig abgerundet zusammen. Die Zwischenfelder sind nahezu plan und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus positiven Flächenformationen, von welchen die Fig. 13 b,  $\frac{300}{1}$ , eine Vorstellung geben (die Mikropylkanäle sind hier nicht eingezeichnet). — Das Mikropylfeld trägt ein rein und klar gezeichnetes Stützgerüst aus netzförmig geordneten, einfachen, soliden Balken, die an Mächtigkeit mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie haben fast alle einen leicht bogenförmigen Verlauf und stossen unter Bildung reiner und deutlicher Winkel zusammen. Die an Form und Grösse wechselnden Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt. Die Längsachsen der proximalen Felder halten eine überwiegend radiäre Richtung ein, die der distalen, welche sich allmählich als Übergangszone zu den Feldern der Seiten ordnen, stehen ausgeprägt tangentiell. Besonders die letztgenannten zeigen immer sehr unregelmässige Formen. Alle Zwischenfelder sind gleichförmig, dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 13 a, unten, Fig. 13 c, d, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus wohl entwickelten Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 32—35, von denen durchschnittlich 16 vollständig sind. Bei der Eierbasis sieht man auch hier und da einen sehr kurzen, akzessorischen Balken eingeschaltet. Alle Interpolarbalken sind typische kombinierte Balken. Auf der höchsten Wölbung der geradlinig verlaufenden, dorsal abgerundeten, positiven Flächenbalken ruht ein System von zickzackförmig verlaufenden, dünnen, einfachen, soliden Balken. Von ihren Winkeln gehen ebenso dünne aber sehr scharfe solide Querbalken aus, und etwa von der Mitte der Seiten steht an jeder Abgangsstelle ein kleiner, ringförmig abgegrenzter, solider Knoten (vergl. Fig. 13, d  $\frac{300}{1}$ ). Die Interpolarbalken behalten ihre Mächtigkeit bis an die Eierbasis (Haftfläche) unverändert bei. Sie fassen zwischen sich tiefe, am Boden gleichmässig abgerundete Interpolarfurchen. Die von den Querbalken und den soliden Teilen der Interpolarbalken umfassten Zwischenfelder sind proximal ziemlich regelmässig 6-seitig; distal werden sie oft mehr schief und unregelmässig gebaut, obgleich sie die Zahl der Seiten in der Regel behalten. Ihre Länge übertrifft die Breite um etwa das dreifache. Bei den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken zeigen sie die üblichen Formveränderungen. Sie sind überall dicht und regellos feinpunktiert, sonst aber glashell durchscheinend.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1895 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Euclidia glyphica* L. — Taf. 7, Fig. 14.

*Literatur:* BUCKLER (1.): l. c. Vol. 6, S. 132. — HOFMANN: l. c. S. 145. — PORRITT (2.) l. c. Vol. 17, S. 210. — TUTT (1.): l. c. 1897. S. 291.

Die frisch gelegten Eier sind hellgrün; nach etwa dem dritten Tage sind sie mit grösseren und kleineren, unregelmässig geformten, hier und da bisweilen zusammenfliessenden, rostfarbenen Flecken gesprenkelt, welche nur bei einiger Vergrösserung deutlich

sichtbar sind. Die Grundfarbe ist fortwährend hellgrün. Gegen die volle Reife des Embryo schwinden die Flecken, und die Eier werden einfarbig, graulich. — Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 135. — Poldurchmesser: 0,7 mm; grösster Querdurchmesser: 0,95 mm.

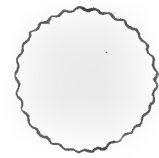
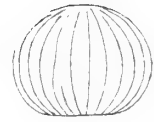


Fig. 135.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 14 a, b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube tritt als deutlich zirkulär begrenzte Bildung hervor. Die Mikropylkanäle umgeben sie als radiär verlaufende, kurze, ganz opake Striche. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, gewöhnlich 9—10-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, ganz gerade. Die Zwischenbalken, die strukturell mit den Strahlen ganz übereinstimmen, stossen unter Bildung scharf markierter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder tragen ein wohl entwickeltes, akzessorisches Stützgerüst aus negativen Flächenbildungen, die scharf begrenzt sind und den verschiedenen Feldern eine etwas variierende und sehr charakteristische Zeichnung geben (vergl. Fig. 14 b,  $\frac{2,0}{1}^0$ ) — Das Mikropylfeld trägt ein regelmässiges Stützgerüst aus einfachen, netzförmig geordneten, soliden Balken, die gewöhnlich einen ganz geradlinigen Verlauf haben und unter Bildung scharf und klar markierter Winkel zusammenstossen. Die sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5—7-seitig, ihre Längsachsen stehen überhaupt radiär gerichtet. Die proximale Zone, welche die kleinsten Felder umfasst, trägt ein akzessorisches Stützgerüst aus negativen Flächenformationen, die sich denjenigen des Mikropylsternes strukturell annähern, doch nicht so konzis und scharf markiert sind. Sie treten vielmehr als ziemlich deutliche, der Hauptrichtung nach bald radiär, bald tangentiell gerichtete Runzeln auf. Die übrigen Felder, welche oft zwei ziemlich distinkt getrennte Reihen darstellen, innerhalb welcher die einzelnen Felder von durchschnittlich derselben Grösse sind, zeigen auch seichte und dicht gestellte, aber unregelmässige Runzeln, allenfalls sehr schwächer, als die proximalen. Alle Felder sind ziemlich hell durchscheinend. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 14 a, unten; Fig. 14 c, d, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus wohl markierten Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken, etwa 30 an der Zahl, von welchen etwa 15 vollständige, sind kombinierte Balken, mit einem auf den abgerundeten Rücken der ziemlich niedrigen, geradlinig verlaufenden, positiven Flächenbalken gelagerten Systeme zickzackförmig gebrochener, solider Balken. Die Interpolarbalken verlieren in der nächsten Nähe des Gegenpols (Haftfläche) ein wenig an Mächtigkeit; hier sieht man auch dann und wann einen kurzen, akzessorischen Balken zwischen den übrigen eingeschoben. Die ziemlich flachen, gleichmässig abgerundeten Interpolarfurchen sind von soliden Balken gekreuzt, die an Mächtigkeit mit den soliden Teilen der Interpolarbalken übereinstimmen, aus deren Zickzackwinkeln sie ausgehen. Bei jeder Abgangsstelle steht ein deutlicher, ring-

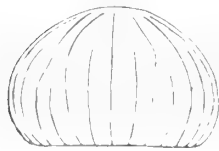
förmiger, solider Knoten (vergl. Fig. 14 d,  $\frac{3.00}{1}$ ). Die von den soliden Balken umfassten Zwischenfelder sind proximal etwas unregelmässig geformt, tangentiell gerichtet und verhältnismässig breit. Bei den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken bekommen sie die durch die Anordnung des Stützgerüsts bedingten Formveränderungen. Weiter distal, gegen die Mitte der Seiten, sind sie sehr langgestreckt 6-seitig. Die Länge übertrifft hier die Breite um etwa des 5—6-fache. Alle Zwischenfelder sind ziemlich durchleuchtend und tragen eine dichte, unregelmässige Runzelung, die oft ein wenig schräg gestellt ist, überhaupt doch keine bestimmte Hauptrichtung inne hält.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1895 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Catocala fraxini* L. -- Taf. 7, Fig. 15.

*Literatur:* DADD: l. c. 1899, S. 41. — ESPER: l. c. IV, Taf. 125, Fig. 1. — GILLMER (2.): l. c. Jahrg. 22, S. 28. — HOFMANN: l. c. S. 148. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 11. — SEPP: l. c. I, 4, S. 75; Taf. 18, Fig. 1—2. — TUTT (1.) l. c. 1897, S. 147.



Die Eier sind (nach E. M. DADD, l. c.) rotbraun oder chokoladenbraun mit einem gelblichen Ringe. Das Zentrum des Pols ist hell rötlich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 136. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,6 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

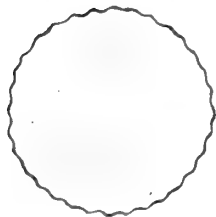


Fig. 136.

*Der Pol* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine durchscheinende, peripher deutlich begrenzte Zentralgrube. Die Mikropylkanäle treten als sehr kurze, stäbchenförmige, radiär gestellte, ganz opake Bildungen deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, gewöhnlich 10—12-strahlig. Die Strahlen sind doppeltkonturiert, ganz geradlinig. Die Zwischenbalken, die unter gleichmässiger Rundung zusammenstossen, sind einfach, solid. Die Zwischenfelder sind an Form und Grösse ziemlich gleichmässig; sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus unregelmässig geformten, nicht besonders deutlichen Flächenformationen, welche den oben bei *Euclidia glyphica* beschriebenen ziemlich nahe kommen. — Das Mikropylfeld ist aus drei skulpturell verschiedenen Zonen zusammengesetzt, welche doch nicht immer ganz scharf begrenzt sind. Die proximale Zone, welche den Mikropylstern unmittelbar umgibt, besteht gewöhnlich aus einer einfachen Reihe von Zwischenfeldern, welche ganz plan und mit einem akzessorischen Stützgerüste versehen sind, von etwa demselben Charakter wie dasjenige des Mikropylsternes. Diese Felder, die radiär langgestreckt sind und etwas verschiedene Formverhältnisse zeigen, sind von doppeltkonturierten, überhaupt geradlinigen Balken getrennt. Oft sieht man längs der Konturlinien noch andere, geradlinig verlaufende Linien, die aus dem

akzessorischen Gerüste der Felder stammen. Die Balken bekommen dadurch ein Aussehen, als ob sie aus vier parallel verlaufenden Konturlinien zusammengesetzt wären. Die distal begrenzenden Balken sind solid, durchsichtig und doppeltkonturiert. Von den beiden Konturlinien ist die proximale die schärfere; die distale ist im allgemeinen schwächer, oft unterbrochen und rudimentär. — Distal von der erörterten Zone liegt die zweite, welche gewöhnlich aus mehreren unregelmässigen Reihen ganz planer Felder zusammengesetzt ist, welche die oben erörterte Skulptur, aber in wesentlich geschwächerter Form zeigen. Das Balkenwerk ist hier sehr kräftig entwickelt und besteht aus soliden Balken, die proximal halb durchsichtig, distal mer opak sind. Diese Zone ist peripher bisweilen durch ein System besonders kräftiger, nahezu ganz opaker Balken abgeschlossen, welche oft einen mehr oder weniger zusammenhängenden, weiten, unregelmässig verlaufenden Kreis rings um das Zentrum des Pols konstituieren. Distal von diesem Kreise liegt die Randzone des strukturell wohl abgegrenzten Mikropylfeldes. Diese Zone ist aus sehr unregelmässig geformten Feldern zusammengesetzt, welche strukturell mit den oben letztgenannten übereinstimmen; sie sind nicht plan, sondern von den Endigungen der Interpolarfurchen der Seiten beeinflusst. Die kräftigen, halb opaken, soliden Balken strahlen oft fächerförmig aus den Endpunkten der Interpolarbalken aus. Ihr Verlauf ist zugleich auch mehr oder weniger bogenförmig, woraus die oben erörterten, sehr unregelmässigen Formen der umfassten Zwischenfelder entstehen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

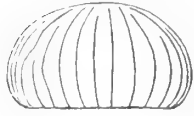
*Die Seiten.* (Fig. 15 a, unten; Fig. 15 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl, von denen etwa 16—17 vollständig sind. Die unvollständigen enden auf sehr verschiedener Höhe, bei der Mitte der Seiten oder auch proximal oder distal davon. Auf der Höhe der Endigungen derselben erfahren die naheliegenden, vollständigen Interpolarbalken oft eine deutliche Biegung oder sogar winkelige Knickung; sonst ist der Verlauf sämtlicher Interpolarbalken ein überhaupt geradliniger. Sie sind alle sehr kräftige, solide Balken, die nahezu opak sind und ihre Stärke unvermindert bis an den Gegenpol (Haftfläche) behalten. Die Interpolarfurchen sind ziemlich flach, gleichmässig abgerundet. Sie sind von den Querbalken mehr oder weniger rechtwinkelig gekreuzt. Diese sind sehr viel schwächer als die Interpolarbalken, halb durchsichtig, deutlich doppeltkonturiert. Längs einer vollständigen Interpolarfurchen zählt man etwa 30 Querbalken. Die Zwischenfelder sind überhaupt ziemlich regelmässig vierseitig; bei den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken treten doch die üblichen Formveränderungen der Felder auf. Bei den mittleren Teilen der Seiten übertrifft ihre Länge die Breite um etwa das vierfache. Sie sind ziemlich hell durchscheinend und tragen eine Skulptur aus grösseren oder kleineren, ziemlich scharf begrenzten Grübchen, die unregelmässig über den Felderflächen verteilt liegen.

Die leere Schale ist farblos.

Material. Leere Schalen, von Herrn Dr H. FEDERLEY im Jahre 1904 eingesandt und von ihm bestimmt.

**Catocala nupta L. — Taf. 7, Fig. 16.**

*Literatur:* BUCKLER (1.): l. c. Vol. 6, S. 121. — DADD: l. c. 1898, S. 287. — ESPER: IV, Taf. 125, Fig. 4. — GILLMER: (2.): l. c. Jahrg. 22, S. 28. — HOFMANN: l. c. S. 148. — KIRBY and SPENCE: l. c. Taf. 20, Fig. 10. — SEPP: l. c. I, 4, S. 34; Taf. 7, Fig. 1—2. — TONGE: l. c. S. 44 u. 69. — TUTT (1.): l. c. 1897, S. 146.



Die Farbe ist (nach E. M. DADD, l. c.) »gewöhnlich braun, mit zwei irregulären, purpurnen Ringen; der eine liegt rings um die Mikropyle, der andere bei dem Äquator«. — Die Eier werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 137. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,2 mm.



Fig. 137.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 16 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchscheinend, von einem feinen Stützring zirkulär begrenzt. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor, sondern sind mit der Skulptur des Mikropylsternes vermischt. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut. Die doppelkonturierten, geradlinigen Strahlen sind etwa 9—10 an der Zahl. Die Querbalken, die unter Bildung wohl markierter Winkel zusammenstossen, sind auch doppelkonturiert und geradlinig und stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder, die von verschiedener Breite sind, tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus seichten aber wohl begrenzten, gegenseitig scharf getrennten Grübchen. — Das Mikropylfeld ist aus drei verschiedenen Zonen zusammengesetzt, welche oft wohl begrenzt sind. Die proximale Zone besteht aus einer einfachen Reihe von Feldern, und trägt ein Stützgerüst, das strukturell mit demjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmt. Auch das akzessorische Stützgerüst ähnelt demjenigen des Mikropylsternes ganz genau. Distal davon liegt die zweite Zone, deren Felder grösser und unregelmässiger sind; die radiär verlaufenden Balken stimmen mit den oben erörterten ganz überein; die tangentiell verlaufenden, welche die Felder distal abgrenzen, sind wesentlich breiter und mächtiger, halb opak, und bilden, wie bei *C. fraxini* einen deutlich hervortretenden, zusammenhängenden aber unregelmässig verlaufenden Kreis. Die Skulptur der Zwischenfelder dieser Zone ist eine sehr viel schwächere, und besteht aus sehr seichten, dichtgestellten, undeutlich begrenzten Grübchen. Die periphere Zone ist aus grossen, unregelmässigen, radiär langgestreckten Feldern zusammengesetzt, die leicht konkav ausgehöhlt sind und die letzterörterten Skulpturverhältnisse zeigen. Die Balken sind ein wenig stärker als die proximalen, wie diese doppelkonturiert und halb durchsichtig. Auch hier nimmt man, wie bei *C. fraxini*, eine fächerförmige Ausstrahlung aus den Endpunkten der Interpolarbalken wahr. Da die Balken einen überhaupt geraden Verlauf haben, ist doch die Skulptur der Randzone eine sehr viel regelmässiger als die entsprechende bei *C. fraxini*.

*Die Seiten* (Fig. 16 a, unten; Fig. 16 b, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 35 an



der Zahl, von welchen etwa 17 vollständig sind. Die unvollständigen enden auf verschiedener Höhe. Sie haben alle einen überhaupt geraden Verlauf; bei den Endigungen der unvollständigen Balken sind die vollständigen doch leicht bogenförmig gekrümmt. Alle Interpolarbalken sind hoch und kammförmig; ihr Baserteil ist geradlinig, der freie Rückenteil stark wellig geschlängelt, wodurch der Balken das Aussehen eines in Falten gelegten Bandes bekommt. Diese Welligkeit beginnt unmittelbar bei der Peripherie des Mikropylfeldes, wo sich die Interpolarbalken mit eins als Kämme erheben, und streckt sich ununterbrochen und mit derselben Deutlichkeit bis an die Haftfläche. Die Interpolarfurchen sind ziemlich flach, gleichmässig abgerundet. Die Querbalken sind wesentlich schwächer, als die Interpolarbalken. Ihre Zahl längs einer vollständigen Interpolarfurche beträgt etwa 30. Sie sind doppeltkonturiert und durchscheinend. Die zwei Konturlinien sind sehr charakteristisch unregelmässig geschlängelt; nur in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes haben sie einen nahezu geradlinigen Verlauf. Die langgestreckten Zwischenfelder sind unregelmässig vierseitig, etwa 4—5 Mal länger als breit. Bei den Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken weichen sie hinsichtlich der Form wie gewöhnlich ab. Sie sind alle hell durchscheinend, ziemlich grob und unregelmässig opak dichtpunktiert.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Leere Eierschalen von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Jahre 1904 eingesandt und von ihm bestimmt.

### *Catocala spona* L. — Taf. 7, Fig. 17.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 6, S. 127. — Id. (2): l. c. Vol. 3, S. 276. — DADD: l. c. 1899, S. 12. — GILLMER (2): l. c. Jahrg. 22, S. 28.

Die Farbe ist (nach E. M. DADD, l. c.) chokoladenbraun, mit zahlreichen gelben Flecken und einem gelben Ringe dicht oberhalb des »Äquators«. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 138. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,55 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist opak, aber deutlich zirkulär begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als diffuse, halb opake Zone. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut, etwa 12—14-strahlig; die Strahlen sind doppeltkonturiert, halb opak, mit geradlinigem Verlauf. Die Zwischenbalken, die abgerundet oder unter Winkelbildung zusammenstossen, sind breiter als die Strahlen, und treten als negative Flächenbalken ziemlich deutlich hervor. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den Bildungen des Mikropylapparates erfüllt; sie tragen sonst keine charakteristische

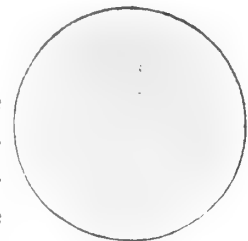


FIG. 138.

Skulptur. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst besteht aus proximal scharf markierten, doppeltkonturierten, negativen Flächenbalken, welche mehrere unregelmässige Reihen irregulär geformter Zwischenfelder umschliessen. Mehr distal verlieren die Balken plötzlich wesentlich an Stärke; jetzt treten bei ihren Winkeln sehr deutliche und scharf markierte, opake, rundliche, solide Knoten ohne Porenkanäle auf. Noch weiter distal ist das Balkennetz völlig verschwunden; vom ganzen Stützgerüste stehen nur die soliden Knoten zurück, welche doch durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten. Die Skulptur der Zwischenfelder wechselt mit dem Stützgerüste. Proximal tritt ein deutlich markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus negativen Flächenbildungen zum Vorschein. Mit dem markierten Balkennetze verschwindet diese Skulptur auch ziemlich plötzlich, und wird durch eine unregelmässige Punktierung ersetzt. Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist nicht scharf markiert, sondern die Skulptur geht allmählich in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 17 b, durchf. Bel.) entbehren, wie die distalen Teile des Mikropylfeldes, jede Spur eines zusammenhängenden Balkenwerkes. Wie dort ist das Stützgerüst nur aus scharf markierten, ziemlich grossen, opaken, soliden Knoten zusammengesetzt, deren Anordnung zwar eine rudimentäre, netzförmige Felderung andeutet. Innerhalb der proximalen Hälfte der Seiten geht aus jedem Knoten ein kurzer, dünner, zugespitzter Porenkanal aus, proximalwärts gerichtet. Etwa von der Mitte der Seiten verschwinden die Porenkanäle ganz und gar. Gegen die grosse Haftfläche sind die soliden Knoten kleiner und weniger scharf markiert. Die Grundsubstanz der Schale — die rudimentären Zwischenfelder — ist grob und licht opak punktiert, sonst durchscheinend und ohne Struktur.

Die leere Schale ist, bei durchf. Bel., sehr schwach gelblich, bei auff. Bel. matt milchen weisslich.

Material: Leere Eierschalen, im Jahre 1904 von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht und von ihm bestimmt.

\* \* \*

Von grossem morphologischem Interesse sind zweifelsohne die grundwesentlichen Verschiedenheiten, welche die zwei ersterörterten Arten der Gattung *Catocala*, *fraxini* und *nupta*, die eine gewissermassen augenscheinliche Verwandtschaft wenigstens besonderer Details zeigen, gegenüber der letztgenannten Art, *sponsa*, mit ihrer ganz andersartigen Skulptur, zum Vorschein bringen.

### **Laspeyria flexula** SCHIFF. — Taf. 8, Fig. 3.

*Literatur:* RIDING: l. c. 1898, S. 277.

Die Eier sind graulich rot, gegen die volle Reife des Embryo mehr rein graulich. Sie werden einzeln oder kleinhaufenweise neben einander abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 139. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 139.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 3 a durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem zirkulären Stützring umgeben; Mikropylkanäle sind gewöhnlich nicht deutlich hervortretend. — Der kleine Mikropylstern ist etwa 4 5-strahlig; die Strahlen sind sehr kurz, einfach, dünn; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind beträchtlich stärker, undeutlich doppeltkonturiert, halb opak; sie erreichen nahezu den Stützring. Die zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je eine kleine, länglich ovale, negative Flächenbildung, von einer scharfen und dünnen Kontur umgeben. Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst solider Balken, welche mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen. Die umschlossenen Zwischenfelder sind sehr seicht konkav ausgehöhlt, teils zungenförmig, teils scharf oder abgerundet winkelig. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst, welches mit demjenigen der Zwischenfelder der Seiten übereinstimmt, nur nicht so reich entwickelt ist, wie dort. — Der Pol im ganzen ist ziemlich tief konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 3 a unten; Fig. 3 b und 3 c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die etwa 32 Interpolarbalken sind kräftig kammförmig. Die vollständigen sind gewöhnlich nur 8 an der Zahl; sie erheben sich bei der Peripherie des Mikropylfeldes mit eins hoch und kräftig. Die freien Ränder der Kämme sind hier proximal unregelmässig gebeugt und geschlängelt, ein wenig verbreitert; die befestigten Ränder haben einen mehr regulären Verlauf und breiten sich bei den Abgangsstellen der Querbalken ein wenig spitz aus. Die unvollständigen Interpolarbalken enden an verschiedenen Höhen, teils etwa bei der Seitenmitte, teils proximal davon; diese stimmen an Stärke mit den vollständigen überein, jene sind wesentlich niedriger. Distal verlieren alle Interpolarbalken ganz allmählich an Stärke, und verlieren ganz nahe dem Gegenpole (Haftfläche) ihre Kammform. Sie haben im ganzen eine ziemlich unregelmässige Hauptrichtung und zeigen längs ihres Verlaufes allerlei Knickungen und Biegungen. Die tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen verlaufen auch demgemäss ziemlich unregelmässig. Sie werden von relativ dünnen, aber kräftig markierten, doppeltkonturierten Querbalken in proximal grosse und breite, distal sehr viel kleinere Zwischenfelder eingeteilt, welche alle, die dem Gegenpole nächstgelegenen ausgenommen, ein überaus zierliches akzessorisches Stützgerüst aus vielfach verästelten, negativen Flächenbildungen tragen. Das akzessorische Stützgerüst ist bei den grossen, proximalen Zwischenfeldern am schönsten und reichlichsten entwickelt. Die Fig. 3 c,  $\frac{300}{1}$  gibt von den Details eines solchen Feldes eine nähere Vorstellung. Mehr distal erscheint die Skulptur allmählich vereinfacht, und die dem Gegenpole am nächsten gelegenen Felder sind, wie oben erörtert, nahezu ganz strukturlos.

Die leere Schale ist durchsichtig, farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1894 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Herminia tentacularia** L. — Taf. 8, Fig. 1.

Die Eier sind von graulich gelber Farbe und werden gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 140. — Pol-durchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

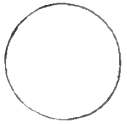


Fig. 140.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentral-grube ist nicht scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als ein Kreis schwach markierter, rundlicher Bildungen. — Der Mikropylstern ist etwa 9—10-strahlig. Die einfachen, soliden Strahlen sind scharf markiert und haben einen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen ganz überein und stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind etwas langgestreckt, hell durchscheinend und strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, aus scharf und konzis hervortretenden, einfachen, soliden Balken zusammengesetzt, die an Mächtigkeit mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie haben einen geraden Verlauf und stossen unter Bildung scharf markierter Winkel zusammen. Die hinsichtlich der Grösse ein wenig unregelmässigen Zwischenfelder sind ganz plan, 5—7-seitig, strukturlos. Das Mikropylfeld entbehrt einer deutlichen Begrenzung gegen die Seiten. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 1 b, durchf. Bel.) — Die ganze Skulptur der Seiten geht als unmittelbare Fortsetzung aus derjenigen des Mikropylfeldes aus und kann von dieser strukturell nicht unterschieden werden. Nur in den mittleren Teilen bemerkt man bei den Balkenwinkeln sehr kurze und dünne, schräg gegen die Eierbasis gerichtete Porenkanäle. Sonst verhält sich sowohl das Stützgerüst als die Zwischenfelder genau wie die analogen Teile des Mikropylfeldes. Die grosse Haftfläche (Gegenpol) ist ganz ohne Struktur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, im Juni 1903 von Herrn J. RUDOLPHI aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

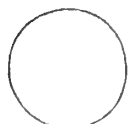
**Pechipogon barbalis** Cl. — Taf. 8, Fig. 2.

Fig. 141.

Die frisch gelegten Eier sind hell gelblich grün. Nachher werden sie mehr gelblich grau, und eine Zeichnung in der Form eines sehr zierlichen, dunkelbraunen Netzwerkes mit weiten, mehr oder weniger zusammenhängenden, abgerundeten Maschen tritt zum Vorschein. Gegen die volle Ausreifung des Embryo schwindet die Zeichnung, und die Eier werden ein-

farben, graulich. — Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 141. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 2 a, b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem zirkulären, feinen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind mehr oder weniger deutlich markiert. Wenn am schärfsten hervortretend, sieht man sie als einen Kreis von länglich abgerundeten Bildungen, die von einer sehr feinen, opaken Konturlinie begrenzt sind, innerhalb des distalen Drittels der Zwischenfelder des Mikropylsternes liegen (Fig. 2 b). — Der Mikropylstern wechselt hinsichtlich der Totalform und der Zahl der Strahlen. Bald ist er ganz regelmässig gebaut; die Zahl der Strahlen beträgt dann etwa 8—9 (Fig. 2 b). Bald ist er unregelmässig mit ziemlich verschieden grossen Zwischenfeldern. Die Zahl der Strahlen scheint dann oft etwas grösser zu sein, bis 11—12 oder mehr (Fig. 2 a). Die Strahlen sind solid, geradlinig, proximal dünner, distal allmählich breiter, überall distinkt und kräftig entwickelt. Die Zwischenbalken stimmen strukturell mit den distalen Teilen der Strahlen ganz überein und stossen entweder abgestumpft winkelig, oder unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder sind hell durchscheinend, dicht feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. Ihre gegenseitigen Grössenverhältnisse sind schon oben erörtert. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes, sehr scharf und klar gezeichnetes Stützgerüst aus kräftigen und relativ breiten, soliden Balken, die an Mächtigkeit mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie haben einen geraden Verlauf und stossen unter Bildung wohl markierter Winkel zusammen. Die ganz planen Zwischenfelder wechseln ohne besondere Regel hinsichtlich der Grösse; sie sind 5—7-seitig, dicht und regellos feinpunktiert, sonst hell durchscheinend und strukturlos. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht allmählich, ohne distinkte Grenze, in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 2 c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst kann, innerhalb der proximalen Teile, von demjenigen des Mikropylfeldes strukturell in keiner Beziehung unterschieden werden. Allmählich verschmälert es sich doch wesentlich, so dass die Balken etwa bei der Mitte der Seiten nur kaum das Drittel der ursprünglichen Breite und Stärke inne haben. Sie sind hier sehr dünn, gleichzeitig aber immer scharf und konzis; bei den Balkenwinkeln sieht man sehr kurze und noch dünnere, schräg gegen die Eierbasis gerichtete Porenkanäle. Keine Knoten sind da. Die Anordnung des Balkennetzes ist übrigens derjenigen des Mikropylfeldes ganz ähnlich, so auch die durchschnittliche Form und Grösse und die Skulptur der Zwischenfelder. Das Stützgerüst behält ihren Charakter bis an die nächste Umgebung des Gegenpols (Haftfläche) bei; hier erlöscht es allmählich, und der betreffende Teil der Seiten ist, gleichwie die ganze Haftfläche, endlich strukturlos.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, im Juli 1903 von Herrn J. RUDOLPHI und im Juni 1908 vom Verf. aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Bomolocha fontis** THNBG. — Taf. 8, Fig. 4.



Fig. 142.

Die oberflächlich glänzenden Eier sind nahezu durchsichtig, von wassergrünlicher Farbe; gegen die volle Reife des Embryo matt gelblich. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 142. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 4 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die zirkuläre Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten gewöhnlich nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwa 5-strahlig; die Strahlen sind kurz und dünn, einfach, solid; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert, wesentlich stärker als die Strahlen, halb opak. Die breiten, abgerundeten oder zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst je ein seichtes, schwach konturiertes Grübchen. — Das Mikropylfeld trägt ein unregelmässiges Netzwerk von Balken verschiedener Struktur. Die proximalen stimmen mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz überein; die distal davon liegenden sind einfach und dünn, hier und da sehr schwach und nahezu verwischt; die peripheren endlich sind dünne und sehr schwach und undeutlich markierte positive Flächenbalken. Die umschlossenen Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt; die zwei proximalen Reihen sind klein, unregelmässig winkelig oder zungenförmig und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus seichten aber ziemlich deutlich markierten, länglich abgerundeten Grübchen. Die ausgeprägt tangentiell längsgerichteten peripheren Felder übertreffen an Grösse die proximalen etwa um das 5—6fache. Sie tragen ein ähnliches akzessorisches Stützgerüst, aber sehr viel schwächer entwickelt, oft nahezu ganz verwischt. — Der Pol im ganzen ist seicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten* (Fig. 4 a, unten; Fig. 4 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt; ohnedies finden sich in der unmittelbaren Nähe des Gegenpols sehr kurze und schwache akzessorische Interpolarbalken eingeschaltet. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt gewöhnlich 15—16, von denen etwa 7 vollständig sind; die unvollständigen enden alle proximal von der Mitte der Seiten. Alle Interpolarbalken sind proximal hoch und kräftig kammförmig; die Kämme erheben sich bei ihren proximalen Enden mit eins steil von der Unterlage; sie haben eine ziemlich reguläre Haupttrichtung, und die freien Ränder, welche etwas verbreitert sind und durch ihre Formation gewissermassen an Flechten erinnern, sind überhaupt nicht geknickt oder gebeugt. Der befestigte Rand eines jeden Kammes

ist auch ein wenig verdickt, bei den Abgangsstellen der Querbalken etwas verbreitert. Von den Querbalken gehen Verbindungsstriche zwischen den genannten Rändern. Die Kämme sind übrigens, von der Seite gesehen, ganz durchsichtig, leicht gefaltet. Sie behalten ihre Höhe nahezu unverändert bis nahe der Mitte der Seiten bei, fangen dann an sich allmählich zu senken, um endlich etwa bei der Seitenmitte oder ein wenig distal davon mit eins aufzuhören. Die Interpolarbalken setzen nachher als niedrige, ziemlich schwach markierte, positive Flächenbalken bis an den Gegenpol (Haftfläche) fort; bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie deutlich erweitert und tragen hier, wenigstens eine Strecke weit, kleine, distinkte, ganz opake, solide Winkelknoten. Die kurzen, akzessorischen Interpolarbalken, die bei der Eierbasis hier und da eingeschaltet sind, erscheinen gewöhnlich noch schwächer entwickelt als die entprechenden Teile der Interpolarbalken, auch entbehren sie die soliden Knoten; sonst stimmen sie mit diesen genau überein. — Die breiten Interpolarfurchen sind sehr flach. Sie werden in ziemlich regelmässigen Abständen von schlanken, nicht besonders scharf markierten, bei auff. Bel. aber ganz deutlich hervortretenden, positiven Flächenquerbalken gekreuzt. Mit dem Aufhören der Interpolarkämme werden sie ein wenig kräftiger und schärfer und behalten so ihre Stärke bis an den Gegenpol bei. Die tangentiell sehr langgestreckten, nahezu vierseitigen Zwischenfelder sind leicht tangentiell gefaltet, sonst ganz strukturlos. Sie sind in der Nähe des Mikropylfeldes etwa 5—6 Mal, bei der Mitte der Seiten etwa 4 Mal so lang als breit.

Die leere Schale ist farblos und glashell durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1894 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Hypena proboscidalis* L. — Taf. 8, Fig. 5.

Die Eier sind von rein dunkelgrüner Farbe; sie werden gegen die volle Reife des Embryo graulich braun. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 143. — Poldurchmesser: 0,55 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 143.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die ziemlich grosse Zentralgrube ist durchsichtig, von einem Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind deutlich markiert, schlauchförmig, distal ein wenig erweitert. — Der Mikropylstern ist 5- oder oft sogar nur 4-strahlig; die Strahlen sind einfach, dünn, wenig entwickelt. Die abgerundeten Zwischenbalken sind doppeltkonturiert; die breit zungenförmigen Zwischenfelder sind von den Mikropylkanälen ziemlich ausgefüllt, zeigen aber sonst keine charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache, nicht immer ganz vollständige Reihe breit abge-

rundet zungenförmiger Felder dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos. Distal davon können bisweilen Spuren einer zweiten Reihe entdeckt werden; die umgebenden Balken sind einfach oder undeutlich doppeltkonturiert, streckenweise sehr schwach entwickelt. Sonst entbehrt das Mikropylfeld eine streng geordnete Struktur. Von den proximalen Enden der Interpolarbalken der Seiten gehen solide, endlich fadenförmig in die Länge gezogene Ausläufer aus, und von diesen strahlen beiderseits unregelmässig bogenförmige Falten aus, welche die peripheren Teile des Mikropylfeldes als ein Gewirr abwechselnd positiver und negativer Flächenbildungen erfüllen; sie treten bei auff. Bel. besser zum Vorschein. — Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken, etwa 12 an der Zahl, sind alle vollständig. Proximal hoch kammförmig, senden sie, wie oben erörtert, gegen das Mikropylfeld dünne, zugespitzt endende Ausläufer. Von diesen erheben sie sich ganz steil, verlaufen, distalwärts allmählich immer niedriger werdend, bis zu der Mitte der Seiten oder ein wenig distal davon, wo die Kämme erlöschen, und die Interpolarbalken als schwache und undeutlich markierte positive Flächenbalken bis zu dem Gegenpole verlaufen, welchen sie sehr niedrig und diffus begrenzt erreichen. Hier sind auch hier und da sehr schwache, akzessorische, positive Flächenbalken zwischen den Interpolarbalken eingeschaltet. Die freien Ränder der proximal sehr mächtigen Kämme sind verbreitert, sowohl der Fläche als den Rändern nach leicht wellig; auch die befestigten Ränder sind ein wenig verdickt, schwach wellig; zwischen den beiden Rändern gehen von den Endpunkten der Querbalken ziemlich deutlich hervortretende Verbindungsstriche. — Die sehr flachen und breiten Interpolarfurchen sind von schwach markierten, dünnen, positiven Flächenquerbalken in unregelmässigen Abständen gekreuzt. Proximal folgen diese sehr dicht nacheinander, distal lassen sie zwischen sich etwas breitere Zwischenfelder. Die ganze Skulptur der Interpolarfurchen tritt am besten bei auff. Bel. als eine ziemlich distinkt markierte Querfaltung zum Vorschein, welche gegen die Eierbasis allmählich erlöscht. Die Falten und die Zwischenfelder zeigen keine charakteristische Struktur.

Die leere Schale ist farblos und durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

\* \* \*

Die ganz verschiedenen Struktureigentümlichkeiten der Fam. Hypenidæ sind schon oben, S. 13, kürzlich erörtert. Dass von den hier geschilderten Arten einige, nämlich *A. flexula*, *B. fontis* und *H. proboscidalis* gewissen Rhopaloceren, die übrigen, *P. barbalis* und *H. tentacularia* den Arctiiden sowohl hinsichtlich der Totalform als der mikroskopischen Struktur ganz nahe ähneln, mag nur als Kuriosum erwähnt werden.

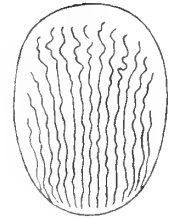
\* \* \*



**Cymatophora octogesima** HB. — Taf. 8, Fig. 6.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 6, S. 3. — Id. (2): l. c. Vol. 13, S. 91.

Die frischgelegten Eier sind gelblich weiss. Die Farbe behält sich unverändert bis gegen die volle Reife des Embryo bei; dann tritt ein dunkler, diffus begrenzter Fleck (durchscheinender Kopf des Embryo) bei dem Pole auf. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 144. — Poldurchmesser: 1,4 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 6 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle zeigen etwa in der Mitte zwischen der Zentralgrube und den Zwischenbalken des Mikropylsternes einen Kreis unregelmässig ringförmiger Bildungen. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 14-strahlig, rein und klar gezeichnet. Die Strahlen sind geradlinig, deutlich doppeltkonturiert; die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein; die langgestreckten Zwischenfelder sind plan, glashell durchsichtig, ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern steht ein gewöhnlich nicht vollständig zusammenhängender Kreis planer, radiär gerichteter, strukturloser Zwischenfelder. Die umgebenden Balken sind nur streckenweise kräftiger entwickelt und stimmen dann strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes überein; streckenweise sind sie rudimentär oder fehlen ganz. Die peripheren Teile des Mikropylfeldes sind von einem Gewirre wellenförmiger, abwechselnd positiver und negativer Flächenbildungen erfüllt, nur bei auff. Bel. deutlich und konzis hervortretend. Aus diesem Gewirre geht ganz allmählich die Skulptur der Seiten hervor. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

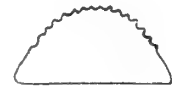


Fig. 144.

*Die Seiten.* (Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Nur die eine Seite ist frei und trägt eine charakteristische Skulptur; die andere ist sehr breit an der Unterlage befestigt und dient also als Haftfläche. Die freie Seite trägt ein Stützgerüst aus gewöhnlich etwa 15 Interpolarbalken, welche gegen den Pol divergieren. Nur etwa 10 erreichen das Mikropylfeld und können also als vollständige Interpolarbalken betrachtet werden; die übrigen strahlen gegen die Ränder des Eies aus und enden hier blind. Sie sind alle sehr scharf markierte und begrenzte, positive Flächenbalken mit unregelmässig welligem oder geknicktem Verlauf; besonders proximal, in der Nähe des Mikropylfeldes, nehmen sie ganz phantastische Formen an, zeigen allerlei Biegungen und Drehungen und senden beiderseits Zacken und zugespitzte Ausläufer aus, welche vielleicht als anomale Querbalken betrachtet werden können. Sonst sieht man von solchen kaum eine Spur, oder sind sie nur durch leichteste Niveauerhöhungen längs der sonst ganz strukturlosen Interpolarfurchen angedeutet. Distal schwinden die

Zacken, und die Balken verlaufen relativ gerade bis in der Nähe des Gegenpols, wo sie oft hier und dort zusammenfliessen um sich endlich allmählich aufzulösen.

Die Ränder verhalten sich strukturell etwa wie die peripheren Teile des Mikropylfeldes.

Die leere Schale ist farblos, glashell durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Cymatophora duplaris* L. — Taf. 8, Fig. 7.

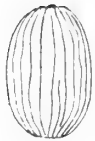


Fig. 145.

Die frisch abgelegten Eier sind von gelblich weisser Farbe; sie werden nachher brandgelb, gegen die Ausreifung des Embryo gelblich grau. Die Oberfläche ist fast matt. — Sie werden einzeln gelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 145. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein, nicht besonders deutlich. Die Mikropylkanäle umgeben sie als eine halb opake, etwas diffus begrenzte Scheibe. — Der Mikropylstern liegt unter dem Niveau der Umgebungen etwas versenkt; er ist sehr kräftig gebaut mit klarer und konziser Skulptur. Die Zahl der Strahlen wechselt etwa zwischen 12 und 16. Sie sind negative (?) Flächenbalken, mit sehr scharfer Begrenzung. Die zwei Grenzkonturen fassen zwischen sich einen glashell durchscheinenden, ganz strukturlosen Zwischenraum. Die Strahlen haben oft einen nicht ganz geraden Verlauf und sind proximal ein wenig verschmälert. Die Zwischenbalken stimmen strukturell mit den Strahlen ganz überein und stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die etwas unregelmässig gebauten, länglich abgerundeten Zwischenfelder wechseln oft recht wesentlich an Grösse. Sie sind ganz plan, leicht punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein sehr kräftig entwickeltes Stützgerüst, aus unregelmässig netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Der Mikropylstern ist auch von einer zusammenhängenden, wallartigen Anhäufung positiver Flächenbalken unmittelbar umgeben. Die Balken, die hell durchscheinend sind, haben einen sehr unregelmässigen Verlauf; sie sind auch sehr uneben, etwas grob und plump gebaut, bei den Winkeln im allgemeinen verbreitert und buckelig erhaben, zwischen den Winkeln vertieft und verschmälert. Sie fassen zwischen sich sehr tief konkav ausgehöhlte, irregulär punktierte oder leicht gerunzelte, sonst glashell durchscheinende und strukturlose Zwischenfelder, welche hinsichtlich der Form und Grösse sehr unregelmässig sind. Die Niveauverschiedenheit zwischen den am meisten erhabenen Teilen des Balkennetzes und den tiefsten Teilen der Zwischenfelder ist eine

sehr beträchtliche. — Die Struktur des Mikropylfeldes ist bis an die Peripherie überhaupt gleichmässig und geht hier allmählich ohne besonders scharfe Grenze in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt mit leicht nabelförmig versenktem Zentrum.

*Die Seiten.* (Fig. 7 a, unten; Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist klar und scharf gezeichnet. Es ist aus strukturlosen Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche sämtlich sehr scharf markierte positive Flächenbalken sind, weit schlanker und graziler als diejenigen des Mikropylfeldes. Die Interpolarbalken, die leicht zickzackförmig verlaufen, sind etwa 16—17 an der Zahl; die allermeisten sind vollständig. Doch sieht man in der Regel auch einen oder mehrere in der Nähe des Mikropylfeldes oder in den mittleren Teilen der Seiten enden, wobei die naheliegenden Interpolarbalken gewöhnlich winkelig geknickt sind. Ihr Verlauf ist sonst, der Hauptrichtung nach, ein ziemlich geradliniger. Hier und da bemerkt man doch auch grössere Biegungen, und der Abstand zwischen den resp. Interpolarbalken wechselt oft ziemlich bedeutend. Bei den Austrittsstellen der Querbalken sind sie oft ein wenig verdickt. — Die Interpolarfurchen sind tief rinnenförmig. Die Querbalken, die im allgemeinen ziemlich geradlinig oder leicht bogenförmig verlaufen, sind etwas dünner als die Interpolarbalken, doch immer ganz scharf markiert. Ihre Zahl innerhalb einer vollständigen Interpolarfurche beträgt etwa 25. — Die Zwischenfelder sind ziemlich tief ausgehöhlt, tangentiell etwas langgestreckt, gewöhnlich 6-seitig mit 2 langen und 4 kurzen Seiten, bisweilen nahezu 4-seitig. Sie sind an Grösse ein wenig wechselnd, nach der Anordnung des umgebenden Balkenwerkes. Alle sind hell durchscheinend, dicht und irregulär feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. — Die grosse, strukturlose Haftfläche nimmt etwa ein Drittel der gesamten Seitenfläche ein. Der Gegenpol liegt frei.

Die leere Schale ist farblos.

*Material:* Eier, im Juni 1905 von Herrn J. RUDOLPHI aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Polyploca flavicornis L. — Taf. 8, Fig. 8.**

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 72. — SEPP: l. c. Ser. II, 2, S. 227; Taf. 48, Fig. 10.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie rein hellrot; gegen die volle Reife des Embryo grauschwarz. Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 146. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich deutlich, etwas durchscheinend. Die Mikropylkanäle umgeben sie als eine sehr diffuse und undeutlich hervortretende, fein-



Fig. 146

punktierte, kreisförmige Zone, innerhalb welcher distinkte Details nur ausnahmsweise wahrzunehmen sind. — Der Mikropylstern hat c:a 14 Strahlen, die einfach und solid, sehr dünn aber konzis markiert sind. Sie haben einen im ganzen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken sind schlanke, wohl markierte und scharf begrenzte, positive Flächenbalken, klar und deutlich doppeltkonturiert. Sie stossen unter Bildung stumpf abgerundeter Winkel oder auch, und öfter, unter gleichmässiger Ab- rundung zusammen. Die sehr langgestreckten Zwischenfelder sind gegenseitig etwa von derselben Form und Grösse; sie sind grösstenteils von den Bildungen des Mikro- pylapparates erfüllt. Sie sind leicht konkav ausgehöhlt und nahezu strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein überaus zierlich gebautes Stützgerüst aus schlanken, scharf markierten, positiven Flächenbalken, die strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes ganz genau übereinstimmen. Die radiär aus dem Mikropylsterne ausgehenden Balken haben oft, doch lange nicht immer, einen geradlinigen Verlauf; sonst sind alle Balken mehr oder weniger markiert wellig oder geschlängelt, und bilden so ein sehr schönes, im grossen reguläres, hinsichtlich der Details dagegen sehr un- regelmässiges Netzwerk. Die sehr tief ausgehöhlten Zwischenfelder sind ganz struk- turlos, glashell durchscheinend. Nach der Anordnung des Balkennetzes variieren sie hinsichtlich der Form sehr beträchtlich. Das Mikropylfeld entbehrt einer scharfen Begrenzung; seine Skulptur geht allmählich in diejenige der Seiten über.

Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Die Strukturverhältnisse unterscheiden sich nicht wesentlich von denjenigen des Mikropylfeldes. Das Balkennetz ist viel- leicht ein wenig dünner, die Zwischenfelder durchschnittlich etwa um das doppelte grösser. Sonst liegen die Struktureigentümlichkeiten einander ganz nahe. — Eine ausgeprägte Haftfläche ist nicht vorhanden.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, im Mai 1906 von Herrn J. RUDOLPHI aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Geometra papilionaria* L. — Taf. 8, Fig. 9.

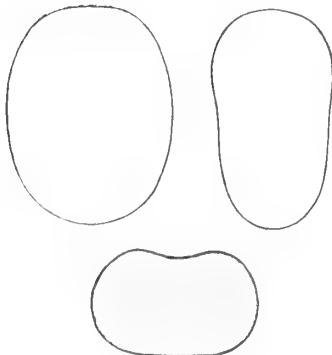


Fig. 147.

*Literatur:* BURROWS: l. c. 1905, S. 222. — GRAPES: l. c. Jahrg. 22, S. 110. — HOEMANN: l. c. S. 158. — SEPP: l. c. III, S. 25; Taf. 7, Fig. 1—2.

Die frischgelegten Eier sind zitronengelb; nachher werden sie zuerst rötlich gelb, dann graulich braun ohne Zeichnungen. Gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 147. — Poldurchmesser: 1,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,1 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine halb opake, von einem Stützring umgebene Zentralgrube; die Mikropylkanäle treten als halb opake, diffus zackig begrenzte, oft den Mikropylstern teilweise überragende Zone auf. — Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig; die Strahlen sind einfach, dünn, geradlinig, von den Mikropylkanälen oft ziemlich verdeckt. Die winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind auch einfach und solid, stärker als die Strahlen; die an Grösse und Form etwas wechselnden Zwischenfelder sind ziemlich breit, winkelig, von den Mikropylkanälen grösstenteils erfüllt, sonst ohne charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt proximal ein netzförmig geordnetes Stützgerüst solider, einfacher Balken, welche winkelig zusammenstossen. Sie schliessen mehrere unregelmässige Reihen ganz planer, überhaupt radiär gerichteter, an Form und Grösse etwas wechselnder, dicht und unregelmässig feinpunktierter, sonst strukturloser Zwischenfelder ein. Distal werden die soliden Balken allmählich dünner und gehen endlich in rudimentär entwickelte positive Flächenbalken über, welche bei der Peripherie des Mikropylfeldes einen Übergang in die Seitenskulptur bilden, und breite, 5–6-seitige, sehr schwach abgegrenzte, ziemlich grob chagrinierte Zwischenfelder einschliessen. Die distale Begrenzung des Mikropylfeldes ist eine ziemlich konzise. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Die eine Seite dient als Haftfläche und ist an der Unterlage breit befestigt. Die freie Seite trägt ein sehr regelmässiges Netzwerk scharf markierter, doppeltkonturierter, überall gleich breiter, winkelig zusammenstossender, geradliniger, ganz durchsichtiger, positiver Flächenbalken, welche 5–7-seitige, plane, mit einer groben Chagriniierung versehene Zwischenfelder einschliessen. Die Zeichnung der Skulptur im ganzen ist sehr rein und klar.

*Die Ränder* (Fig. 9 c, durchf. Bel.) zeigen auch ein Netzwerk geradliniger, winkelig zusammenstossender, positiver Flächenbalken. Diese sind breiter als diejenigen der Seiten, niedriger und weniger scharf markiert, doch immer ganz deutlich. Bei den Winkeln tragen sie überall grosse, die ganze Breite der Balken einnehmende, solide Knoten, welche nicht besonders scharf begrenzt sind; zentral tragen die Knoten je eine mit der Peripherie konzentrische, ringförmige Bildung. Die umschlossenen Zwischenfelder sind plan und verhalten sich strukturell etwa wie diejenigen der Seiten.

Die leere Schale ist durchsichtig, sehr leicht gelblich.

Material: Eier, vom Verf. im August 1908 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Thalera putata* L. — Taf. 8, Fig. 10.

Die frisch abgelegten Eier sind dunkel grün; nachher werden sie schmutzig graulich grün, und ändern gegen die volle Reife des Embryo ihre Farbe kaum merkbar ab. Die ganze Eierfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst.



Fig. 148.

Fig. 148. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,4 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle besteht aus einer kleinen, anscheinend flachen, von einem sehr feinen, zirkulären Stützring umgebenen Zentralgrube und 6 scharf hervortretenden Mikropylkanälen, deren am deutlichsten sichtbaren Teile als kreisrunde Bildungen etwa an der Mitte der Strahlen des Mikropylsternes zum Vorschein kommen. — Der Mikropylstern besitzt gewöhnlich 12 solide Strahlen, die sehr subtil sind und einen beinahe geraden Verlauf haben. Die Zwischenbalken stossen unter deutlichen Winkeln zusammen und stimmen an Konsistenz mit den Strahlen überein. Die Zwischenfelder sind langgestreckt, hell durchscheinend, ohne Struktur. — Das Mikropylfeld zeigt ein netzförmig geordnetes Balkenwerk, dessen Elemente überall mit denjenigen des Mikropylsternes an Konsistenz übereinstimmen. Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache Reihe langgestreckter, 5—7-seitiger Zwischenfelder, deren durchschnittliche Länge die Breite um das zwei- bis dreifache übertrifft. Sie sind beinahe strukturlos. Distal folgt mehrere ungeordnete Reihen von ebenfalls 5—7-seitigen Feldern, deren Länge- und Breitedimensionen sich gegenseitig mehr annähern. Diese Felder zeigen eine sehr schwache Punktierung, sind aber sonst hell durchscheinend. Die Seiten aller Zwischenfelder sind ganz gerade und die Winkel scharf und klar. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 10 b, durchf. Bel.) — Die Haftfläche, die eine rudimentäre Skulptur von sehr schwachen, netzförmig angeordneten, negativen Flächenbalken trägt, nimmt die eine Seite ganz ein. Die freie Seite zeigt ein im ganzen gleichförmiges Stützgerüst aus netzförmig geordneten, nicht besonders scharf begrenzten, negativen Flächenbalken, die einen geraden Verlauf haben und unter wohl markierten Winkeln zusammenstossen; sie sind strukturlos. — Die hell durchscheinenden, 5—7-seitigen Zwischenfelder sind plan, und besitzen eine undeutliche Skulptur von sehr seichten, oft beinahe ringförmig geordneten Grübchen.

*Die Ränder* zeigen strukturell ganz dieselben Verhältnisse, wie die Seiten. Gerade an der Grenze der Haftfläche sieht man doch hier und da an den Winkeln der Balken einige ringförmige, opake, zarte Bildungen, die je mit einem sehr kurzen, zugespitzten Ausläufer versehen sind (Porenkanäle). Solche Bildungen kommen nur am eben angegebenen Orte vor.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Acidalia similata* THNBG. — Taf. 8, Fig. 11.

*Literatur:* CHAPMAN: l. c. 1905, S. 76. — TUTT (1.): l. c. 1897, S. 292.

Die Eier sind von graulich brauner Farbe; gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Total-

form: nebenst. Fig. 149. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 11 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist bald ziemlich deutlich begrenzt mit feinem, solidem Stützring, bald diffus ohne deutliche Begrenzung. Die Mikropylkanäle treten als plumpe, ganz opake Bildungen ziemlich deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut. Die Strahlen sind gewöhnlich 6 an der Zahl; sie enden oft blind, noch ehe sie den Stützring erreicht haben, und sind proximal wesentlich geschwächt. Sie sind solid und doppeltkonturiert, nicht ganz opak, sondern in der Mitte ein wenig durchleuchtend und haben einen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken stimmen mit den distalen Teilen der Strahlen ziemlich überein; sie sind auch geradlinig und stossen unter Bildung scharfer, wohl markierter Winkel zusammen. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind unregelmässig und tragen eine Skulptur von seichten, dichtgestellten Grübchen. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist sehr scharf und rein gezeichnet; es ist aus einem Netzwerke kräftiger, geradlinig verlaufender, solider Balken zusammengesetzt, die unter Bildung wohl markierter Winkel zusammenstossen. Die Balken sind deutlich doppeltkonturiert, nicht ganz opak. Die Konturlinien fassen zwischen sich einen schmalen, halb durchsichtigen Zwischenraum. Die 5—7-seitigen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, nicht ganz hell durchscheinend, sondern ein wenig rauchig. Sie haben eine Skulptur von dichtgestellten, unregelmässigen Grübchen, etwa wie die Felder des Mikropylsternes. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.



Fig. 149.

*Die Seiten* (Fig. 11 b, c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst verhält sich in wesentlichen Teilen wie dasjenige des Mikropylfeldes. An den Winkeln der Balken stehen doch überall sehr feine, solide Knoten, welche die Grenzlinien der Balken nicht überragen. Die Zwischenfelder sind etwa von derselben Grösse und Form, wie diejenigen der peripheren Teile des Mikropylfeldes. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus abwechselnd positiven und negativen Flächenbildungen, die erst bei etwas höherer Vergrösserung deutlich zum Vorschein kommen. Die Anordnung dieser Flächenbildungen ist, hinsichtlich der Details, ganz unregelmässig, wie die Fig. 11 c <sup>300</sup><sub>1</sub> näher andeutet. Alle Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, leicht rauchig durchscheinend.

*Die Ränder* stimmen mit den Seiten strukturell ganz überein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. rauchig graubräunlich, bei auff. Bel. gelblich grau.

Material: Eier, im Juli 1903 von Herrn J. RUDOLPHI aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Acidalia virgularia** HB. — Taf. 8, Fig. 12.

*Literatur:* BUCKLER (2.): l. c. Vol. 9, S. 246. — PORRITT (1.): l. c. Vol. 7, S. 101.



Fig. 150.

Die frisch gelegten Eier sind graugelblich; nachher werden sie rot. (Die Farbe zeigt sich bei Lupenvergrößerung von roten, unregelmässigen Flecken auf graugelblichem Boden bedingt.) Gegen die volle Reife des Embryo werden sie schwärzlich grau. — Sie werden lose in Haufen ohne besondere Ordnung und ohne festeren Zusammenhang abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 150. — Poldurchmesser: 0,70 mm. grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube scheint nicht scharf begrenzt zu sein. Die Mikropylkanäle treten als unregelmässige, halbopake Bildungen ziemlich deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut. Die Strahlen sind etwa 8 an der Zahl; sie sind solid, einfach, geradlinig, sehr dünn. Die Zwischenbalken sind deutlich doppelkonturiert; die distale Kontur ist sehr viel kräftiger entwickelt, als die proximale. Sie stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal von den Bildungen des Mikropylapparates erfüllt; die distalen Teile sind frei, hell durchscheinend, strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, einfachen, soliden (eigentlich kombinierten, siehe unten) Balken zusammengesetzt, die an Mächtigkeit mit den distalen Konturen der Zwischenbalken des Mikropylsternes übereinstimmen. Sie haben oft einen leicht bogenförmigen Verlauf, aber stossen doch unter Bildung ziemlich deutlich markierter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind in der Regel mit ihren Längsachsen radiär gestellt; hinsichtlich der Form variieren sie oft ziemlich beträchtlich. Die Felder, welche den Mikropylstern unmittelbar umgeben, sind proximal strukturlos; in ihren distalen Teilen tragen wenigstens die grössten von ihnen eine diffuse, leicht opake Punktierung. Diese Skulptur wiederholt sich bei allen übrigen Zwischenfeldern des Mikropylfeldes, liegt aber hier zentral, sodass die ganze Mitte jedes Feldes von einer diffusen Punktierung erfüllt ist, während die Randteile ganz oder nahezu strukturlos sind. Diese Randteile zeigen bei auff. Bel. eine deutliche und scharf markierte Niveauerhöhung gegenüber den versenkten und nahezu ganz planen, punktierten Bodenflächen. Das Balkenverk ist also hier tatsächlich kombiniert, was doch bei durchf. Bel. gar nicht wahrzunehmen ist. — Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist nicht scharf markiert, sondern seine Skulptur geht allmählich in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 12 b, c, durchf. Bel.) — Das Balkennetz verhält sich hinsichtlich der Mächtigkeit ganz wie dasjenige des Mikropylfeldes. Hier und da, besonders in den mittleren Teilen der Seiten, sieht man einen Balken bei seiner Mitte unterbrochen, so dass der betreffende Balken nur aus zwei Endfragmenten, von einer Lücke



getrennt, besteht. Alle Balken haben einen ganz geradlinigen Verlauf. Die 5—8-seitigen Zwischenfelder halten keine bestimmte Längsrichtung ihrer Achsen ein. Ihre Struktur stimmt mit derjenigen des Mikropylfeldes nahe überein; doch ist die opake Punktierung etwas deutlicher markiert und nimmt oft eine gewissermassen sternförmige Gruppierung an. Fig. 12 c zeigt die Struktur bei etwas höherer Vergrösserung ( $\frac{2000}{1}$ ). Sonst ähneln die Strukturverhältnisse der Seiten denjenigen des Mikropylfeldes ganz nahe.

Die Ränder stimmen mit den Seiten strukturell sonst vollkommen überein; nur sieht man hier fast niemals unterbrochene Balken.

Die leere Schale ist, bei durchf. Bel., leicht graulich gelb.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1905 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Acidalia pallidata* BKH. — Taf. 8, Fig. 13.

Die frisch gelegten Eier sind spangrün; nachher werden sie gelblich grün, gegen die volle Reife des Embryo nahezu schwarz. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln oder kleinhaufenweise abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 151. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



Fig. 151.

#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem nicht immer regelmässig zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind sehr kurz, geradlinig, radiär gestellt, oft ganz undeutlich. — Der Mikropylstern ist etwas schief gebaut, gewöhnlich 6-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, einfach, dünn und kurz; die breiten gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind deutlich doppelkonturiert. Die breit zungenförmigen Zwischenfelder sind dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kombinierter Balken. Die positiven Flächenbalken sind schwach markiert, nur bei auff. Bel. wahrnehmbar; dann treten sie inzwischen ganz deutlich hervor. Die auf ihnen ruhenden, kombinierenden, soliden Balken sind deutlich doppelkonturiert, oft mehr oder weniger bogenförmig und stossen bald winkelig, bald abgerundet zusammen. Die meistens radiär längsgerichteten Zwischenfelder wechseln hinsichtlich der Form und Grösse. Sie sind ziemlich tief konkav ausgehöhlt und stimmen strukturell mit den Feldern des Mikropylsternes überein. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

Die Seiten (Fig. 13 a, unten; Fig. 13 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist grösstenteils aus niedrigen und schwach markierten, bei auff. Bel. etwas deutlicher sichtbaren, positiven Flächenbalken zusammengesetzt, die ziemlich regulär netzförmig geordnet sind; proximal, in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes und längs der

Ränder des Eies, sind sie durch sehr schwache, unvollständig zusammenstossende, oft nur fragmentarische, solide Balken kombiniert. Die seicht konkav ausgehöhlten, 5—7-seitigen Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst, welches aus einem Gewirre dünner, unregelmässiger, halb opaker Striche zusammengesetzt ist.

Die Ränder (Fig. 13 c, durchf. Bel.) tragen ein Netzwerk kombinierter Balken. Die positiven Flächenbalken sind auch hier sehr schwach markiert und eigentlich erst bei auff. Bel. als solche wahrnehmbar. Die kombinierenden, soliden Balken dagegen sind deutlich doppeltkonturiert, ganz geradlinig, konzis winkelig zusammenstossend, scharf und deutlich gezeichnet. Die umschlossenen, ziemlich tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5—7-seitig und tragen als akzessorisches Stützgerüst je eine aus dünnen, unregelmässig sternförmig dicht angehäuften, halb opaken Strichen zusammengesetzte Bildung.

Die leere Schale ist farblos, nicht besonders hell durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

#### *Acidalia inornata* Hw. — Taf. 8, Fig. 14.

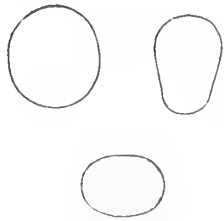


Fig. 152.

Die frisch gelegten Eier sind gelblich; nachher treten auf dem gelblichen Boden diffuse und irreguläre, rote Flecken auf, die erst durch Hülfe leichterer Vergrösserungen als solche wahrnehmbar sind. Sie sind über der ganzen Oberfläche des Eies gleichförmig gestreut und verleihen den Eiern, vom unbewaffneten Auge gesehen, eine gleichmässig rote Farbe. Gegen die volle Ausreifung des Embryo werden die Eier schwärzlich grau. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eiersta-

dium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 152. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube und die Mikropylkanäle machen zusammen eine halb opake, nicht scharf begrenzte Bildung aus. — Der Mikropylstern ist oft ein wenig schief gebaut. Die Strahlen sind etwa 7—8 an der Zahl; sie sind einfach, solid und geradlinig, distal ein wenig mächtiger. Die Zwischenbalken stossen unter gleichmässiger Rundung zusammen. Sie sind deutlich doppeltkonturiert; die distale Kontur ist weit kräftiger entwickelt als die proximale. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind unregelmässig punktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus soliden, nicht ganz gerade verlaufenden Balken, die proximal, in der Umgebung des Mikropylsternes, schmaler und ganz opak sind, distal eine deutliche Doppeltkonturierung zeigen; gleichzeitig gewinnen sie etwas an Breite. Sie sind klar und konzis gezeichnet, und stossen unter scharf markierten Winkeln zusammen. Die 5—7-seitigen Zwischenfelder sind alle am Boden nahezu plan, liegen aber ziemlich tief unter dem Balkenwerke versenkt. Die proximalen sind nur dicht und unregelmässig

punktiert, sonst strukturlos. Je mehr distal, je deutlicher tritt ein akzessorisches Stützgerüst zum Vorschein, welches die mittleren Teile der Felder erfüllt, während die Randteile frei bleiben. Es ist aus sehr feinen, opaken, unregelmässig sternförmig geordneten Strichchen zusammengesetzt. Die Längsachsen der Zwischenfelder halten bei der Peripherie des Mikropylfeldes überwiegend eine tangentielle Richtung ein. Die Grenze gegen die Seiten ist nicht scharf markiert. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 14 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist überall aus geraden, soliden, deutlich doppeltkonturierten Balken gebildet, die ein wenig schwächer sind als diejenigen des Mikropylfeldes. In den mittleren Teilen der Seiten sind sie in der Regel unterbrochen, so dass sie nur aus Endfragmenten, von einer Lücke getrennt, bestehen. Die konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5–7-seitig; die Längsachsen halten keine besondere Richtung ein. Sie tragen alle ein akzessorisches Stützgerüst, welches mit demjenigen des Mikropylfeldes ganz nahe übereinstimmt, nur ein wenig deutlicher und klarer markiert ist. Die Felder sind durchschnittlich etwas kleiner als diejenigen der Peripherie des Mikropylfeldes.

*Die Ränder* stimmen mit den Seiten ganz überein; doch scheinen hier unterbrochene Balken nie vorzukommen.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos, bei auff. Bel. schwach gelblich.

Material: Eier, im Juli 1903 vom Verf. aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Acidalia aversata** L. — Taf. 8, Fig. 15.

*Literatur:* JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 173.

Die frisch gelegten Eier sind von fahl rötlichgelber Farbe. Nach einigen Tagen werden sie dunkler rotgelb, teilweise mit diffusen, rein rötlichen Fleckchen (nur bei Vergrösserung wahrnehmbar) gesprenkelt. Gegen die volle Ausreifung des Embryo werden sie schwärzlich grau. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden bald einzeln, bald reihen- oder haufenweise abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 153. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 153

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle ist aus einer opaken, nicht deutlich begrenzten Zentralgrube und unregelmässig geformten, auch opaken Mikropylkanälen zusammengesetzt. — Der Mikropylstern ist schief und unregelmässig gebaut; die Strahlen wechseln an Form und Aussehen; gewöhnlich zählt man 6, bald einfach solid, bald doppeltkonturiert. Sie sind von den Bildungen des Mikropylapparates oft grösstenteils verdeckt. Die Zwischenbalken, die abgerundet zusammenstossen, sind deutlich doppeltkonturiert; die zwei Konturen sind von gleicher Stärke. Die

leicht konkav ausgehöhlten, unregelmässig geformten Zwischenfelder sind regellos und dicht feinpunktiert, sonst ohne Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk aus doppeltkonturierten soliden Balken; sie haben gewöhnlich einen mehr oder weniger deutlich ausgeprägt bogenförmigen Verlauf und begegnen einander unter Bildung distinkter Winkel. Die proximalen Balken sind ein wenig schmaler und nahezu ganz opak; die distalen breiter und zwischen den Konturlinien durchscheinend. Die ziemlich unregelmässig geformten Zwischenfelder sind 5—8-seitig, tief konkav ausgehöhlt. Sie tragen eine Struktur von groben und plumpen, regellos gestreuten, ganz opaken Punkten. An der Peripherie des Mikropylfeldes sieht man einen Übergang zu dem akzessorischen Stützgerüste der Seiten. Die periphere Begrenzung ist sonst nicht scharf angezeigt. —

Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 15 a, rechts unten; Fig. 15 b, c, durchf. Bel.) — Das Balkenwerk verhält sich überhaupt genau wie dasjenige des Mikropylfeldes; bei den mittleren Teilen der Seiten sieht man doch hier und da, gleichwie bei den zwei letzterwähnten Arten, unterbrochene Balken. Die mehr regulär geformten, 5—7-seitigen Zwischenfelder, sind nicht besonders tief ausgehöhlt. Sie tragen je ein akzessorisches Stützgerüst aus unregelmässig stern- oder rosettenförmig geordneten, soliden Bildungen, die bei 100-facher Vergrösserung noch beinahe opak, bei höheren Vergrösserungsgraden doppeltkonturiert und relativ durchsichtig erscheinen. Fig. 15 c deutet die Skulptur bei 500-facher Vergrösserung an.

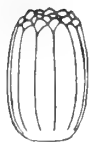
*Die Ränder* zeigen genau dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten. Nur ist das akzessorische Stützgerüst etwas kräftiger markiert. Unterbrochene Balken sind nicht da.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos, bei auff. Bel. fahlgelb.

Material: Eier, vom Verf. im September 1902 und Juli 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Acidalia fumata** STPH. — Taf. 8, Fig. 16.

*Literatur:* TUTT (1): l. c. 1903, S. 339.



Die frisch gelegten Eier sind von gelblicher Farbe. Nach einigen Tagen werden sie mit karmesinroten Fleckchen unregelmässig gesprenkelt (nach J. W. TUTT, l. c.). Gegen die volle Reife des Embryo werden sie dunkel graulich. — Totalform: nebenst. Fig. 154. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 154.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube ist in der Regel scharf markiert, hell durchscheinend, mit feinem, solidem Stützring. Die Mikropylkanäle umgeben sie als sehr kurze, ganz opake, radiär ge-

stellte Striche. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, deutlich doppeltkonturiert. Die Zwischenfelder, die mit den Strahlen strukturell ganz übereinstimmen, stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die nur sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind an Form und Grösse ziemlich regelmässig. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus negativen Flächenbildungen, die bald als rundliche, bald als in die Länge gezogene und oft geknickte oder gebeugte Grübchen herauftreten und über den ganzen Flächen der Felder gleichmässig gestreut liegen. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus ziemlich breiten und niedrigen, netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken, welche mit sehr feinen, bald einfachen, bald doppeltkonturierten, soliden Balken kombiniert sind. Auch rings um den Mikropylstern liegt ein zusammenhängender Wall von positiven Flächenbalken. An allen Winkeln stehen grosse, scharf und wohl markierte, solide Knoten, welche oft je eine zentrale Vertiefung zeigen. Diese Winkel mit ihren Knoten erhöhen sich abgestumpft kegelförmig über die Umgebungen, wodurch der Niveauunterschied zwischen den verschiedenen Teilen des Mikropylfeldes ein beträchtlicher wird. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus dicht an einander gestellten, sehr seichten Grübchen, gleichmässig über ihren Flächen verteilt. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

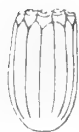
*Die Seiten.* (Fig. 16 b, durchf. Bel. — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt, welche alle reine positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken, welche sämtlich in der Regel vollständig sind — nur selten sieht man einen Balken etwa bei der Mitte der Seiten enden — sind etwa 17—18 an der Zahl, sehr hoch und kräftig gebaut, dorsal abgerundet. Sie haben einen im ganzen geradlinigen Verlauf und behalten bis an den Gegenpol, wo sie sich netzförmig auflösen, ihre volle Stärke bei. Bei den Abgangsstellen der Querbalken sind sie ein wenig verbreitert, und hier tragen sie ringförmig und scharf begrenzte, solide Knoten, welche gewöhnlich schräg paarweise gestellt und bis an den Gegenpol mit unveränderter Deutlichkeit wahrzunehmen sind. — Die Interpolarfurchen sind sehr tief, mit gleichförmig abgerundeten Boden. In jeder Interpolarfurchen kann man etwa 14—18 Querbalken zählen. Diese sind sehr viel schwächer und niedriger als die Interpolarbalken, welche sie im allgemeinen rechtwinkelig verbinden. Die konkav ausgehöhlten Zwischenfelder haben überhaupt eine nahezu vierseitige Form, mit der Längsachse tangentiell gestellt. Ausnahmen machen die proximalen Felder, die durch den Übergang der Skulptur des Mikropylfeldes in diejenige der Seiten influert wird. Alle Zwischenfelder tragen eine dichte, grobe, opake Punktierung, die wahrscheinlich aus sehr kleinen, scharf begrenzten Grübchen besteht. Diese Punktierung streckt sich auch über die Seiten der Interpolarbalken, wo sie durch die Neigung derselben besonders scharf und deutlich hervortritt; auch an den Rückenteilen der Balken sieht man hier und da einen einzelnen Punkt. Diese sind sonst strukturlos und hell durchscheinend.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1903, kurz bevor dem Auschlüpfen der Raupen versandt, und von ihm bestimmt.

**Acidalia remutaria** Hb. — Taf. 8, Fig. 17.

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 8. — JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 148. — PORRITT (1): l. c. Vol. 7, S. 120. — TUTT (1): l. c. 1905, S. 101.



Die frischgelegten Eier sind weisslich hellgrün; nachher werden sie blutrot, gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. — Sie werden einzeln oder in kleinen, zusammenhängenden, ungeordneten Häufchen abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 155. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.



Fig. 155.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine durchsichtige, nicht scharf begrenzte Zentralgrube, von kurzen, radiär gerichteten, opaken, strichförmigen Mikropylkanälen umgeben. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich mehr oder weniger schief gebaut, etwa 5-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig; die winkelig oder gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind kräftig, doppeltkonturiert, mit stärkerer distaler Kontur. Die planen, oft sehr breiten Zwischenfelder sind hell durchscheinend, von einigen unregelmässigen, seichten Falten abgesehen, ganz strukturlos. Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kräftiger und hoher positiver Flächenbalken, von welchen einige der proximalen durch ziemlich deutlich hervortretende, einfache, solide Balken kombiniert sind. Die positiven Flächenbalken sind ein wenig plump gebaut, nicht scharf begrenzt und stossen abgerundet winkelig zusammen. Sie schliessen ziemlich tief konkav ausgehöhlte, abgerundet winkelige Zwischenfelder ein, welche unregelmässig punktiert und gerunzelt, sonst strukturlos sind. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

*Die Seiten* (Fig. 17 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken. Die Zahl der Interpolarbalken beträgt etwa 18; die meisten erreichen das Mikropylfeld, sind also vollständig; einzelne enden in der nächsten Umgebung desselben oder näher der Seitenmitte. Sie sind positive Flächenbalken, verlaufen überhaupt ziemlich geradlinig und erreichen ganz ungeschwächt den Gegenpol, wo sie sich in netzförmige Balken wieder auflösen. Bei den Abgangsstellen der Querbalken laufen sie beiderseits spitz aus. Die tief rinnenförmig ausgehöhlten Interpolarfurchen sind von proximal doppeltkonturierten, distal einfachen, dünnen Querbalken gekreuzt. Jede vollständige Interpolarfurchen enthält etwa 25–27 Querbalken; die eingeschlossenen Zwischenfelder sind ziemlich regelmässig an Grösse und Form, nahezu vierseitig, tangentiell längsgerichtet, etwa doppelt so lang als breit. Sie tragen ein sehr dichtes, unregelmässiges Netzwerk dünnster, unregelmässig verlaufender, sehr seichter Furchen, welches der ganzen Fläche ein chagriniertes Aussehen verleiht.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. graulich, trüb durchsichtig; bei auff. Bel. leicht graulich weiss.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1895 und 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Acidalia immutata* L. — Taf. 8, Fig. 18.

*Literatur:* PORRITT (1): l. c. Vol. 7, S. 119. — SEPP: l. c. VII, S. 60, Taf. 15, Fig. 1—2. — TUTT (1): l. c. 1898, S. 45.

Die frisch gelegten Eier sind von weisslich gelber Farbe; nachher werden sie rot, gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 156. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,4 mm.



Fig. 156.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 18 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, klar und scharf begrenzt und mit einem feinen Stützringe versehen. Die Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der Mikropylstern hat gewöhnlich 5 Strahlen, die einfach und solid, stets aber undeutlich und wenig markiert sind. Die Zwischenbalken, die unter gleichmässiger Abrundung zusammenstossen, sind doppeltkonturiert; die distale Kontur ist weit kräftiger, als die proximale. Die an Grösse und Form ziemlich regelmässigen Zwischenfelder sind nahezu plan und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus seichten, hauptsächlich radiär gestellten Furchen, welche die distalen Randteile der Felder nicht ganz erreichen. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern befindet sich eine einfache Zone, deren Stützgerüst aus dünnen, soliden Balken besteht, die abgerundet zusammenstossen. Die unregelmässig geformten Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus seichten Furchen, die, mehr oder weniger dicht gestellt, die Felder radiär durchziehen. Das übrige Stützgerüst ist aus breiten und niedrigen, kräftig gebauten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Die der proximalen Zone am nächsten gelegenen sind von den soliden Balken proximal begrenzt und also gewissermassen kombiniert. Die positiven Flächenbalken sind von verschiedener Breite. Ihre Ränder sind oft nicht geradlinig, sondern rauh und gezackt; besonders bezeichnet dieses Aussehen die breiten, radiär verlaufenden Balken. Bei der Peripherie des Mikropylfeldes erheben sich diese bei den Abgangsstellen der tangentiell verlaufenden, gewöhnlich beträchtlich schwächeren Balken zu länglichrunden, warzenförmigen Erhöhungen. Solide Knoten sind innerhalb des Mikropylfeldes nicht sichtbar. Die nicht besonders tief konkav ausgehöhlten, unregelmässig geformten Zwischenfelder sind am Boden nahezu plan. Sie tragen alle ein akzessorisches Stützgerüst aus rundlichen, sehr seichten aber deutlich begrenzten Grübchen, die, dicht an einander gestellt, die ganzen Felder gleichmässig ausfüllen. — Der Pol im ganzen ist fast plan.

*Die Seiten* (Fig. 18 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken, welche alle positive Flächenbalken sind. Die Interpolarbalken sind etwa

15 an der Zahl. Sie sind sehr kräftig gebaut und haben einen im ganzen geraden Verlauf. Nur innerhalb der Grenzzone zwischen dem Mikropylfelde und den Seiten verlaufen sie bisweilen leicht zickzackförmig. Sie behalten ihre Stärke bis an den Gegenpol unvermindert bei. An den Abgangsstellen der Querbalken sind sie kaum merkbar verbreitert; hier stehen überall kleine aber deutlich sichtbare, ganz opake, solide Knoten. Die meisten Interpolarbalken sind vollständig; doch kommen auch nicht selten unvollständige Balken vor, die bei der Mitte der Seiten oder auch proximal oder distal davon enden, wodurch die sonst überhaupt regelmässige Ordnung des Balkenwerkes gestört wird. — Die Interpolarfurchen sind tief und wohl markiert. Die Zahl der Querbalken längs einer derartigen Furche beträgt etwa 15—18; sie sind proximal ziemlich konzis und deutlich markiert, obgleich sie den Interpolarbalken an Stärke höchst wesentlich nachstehen. Etwa von der Mitte der Seiten werden sie oft schwächer, und bei vielen Eierexemplaren sind sie von hier ab nur bei auff. Bel. als sehr seichte Niveauerhöhungen wahrnehmbar; bei anderen aber kann man sie deutlich nach dem Gegenpole verfolgen. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind überhaupt nahezu vierseitig; innerhalb der oben erörterten Grenzzone der Seiten gegen das Mikropylfeld erleiden sie die durch die Anordnung des Stützgerüsts bedingten Abweichungen. Sie tragen alle ein gleichförmig verteiltes, akzessorisches Stützgerüst aus sehr dicht gestellten, seichten aber scharf und deutlich markierten, rundlichen Grübchen. Diese sind oft beiderseits der Querbalken etwas deutlicher markiert und zugleich reihenweise geordnet, so dass die Balken als strukturlose, hell durchsichtige Streifen die sonst gleichmässige Skulptur durchlaufen. Sie decken auch ziemlich gleichmässig die dorsalen Teile der Interpolarbalken, welche also dieselbe Skulptur wie die Zwischenfelder tragen, obgleich nicht gerade so dichtgestellt.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### *Ephyra pendularia* CL. — Taf. 8, Fig. 19.

*Literatur:* SEPP: l. c. VI, S. 109; Taf. 26, Fig. 1—2.

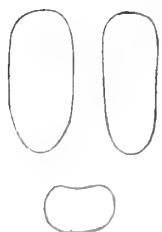


Fig. 157.

Die frischgelegten Eier sind grünlich weiss; nachher werden sie allmählich gelblich grau, mit hell roten, unregelmässigen, grösseren und kleineren, oft zusammenhängenden, erst bei Lupenvergrösserung sichtbaren Fleckchen dicht besprenkt. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie einfarbig dunkelbraun. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 157. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 19 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als unregelmässig diffuse Zone. — Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich dünn; die abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckt zungenförmigen Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst einige unregelmässig geschlängelte und verästelte, sehr feine Runzeln. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus positiven Flächenbalken, nur bei auff. Bel. als solche wahrnehmbar; bei durchf. Bel. treten sie nur als hellere, diffus begrenzte, breite, dünn striierte Zwischenräume zwischen den Anhäufungen des akzessorischen Stützgerüsts der konkav ausgehöhlten Zwischenfelder auf. Bei den Winkeln stehen ringförmige, ziemlich scharf markierte Knoten, und bei der Peripherie des Mikropylfeldes sind die positiven Flächenbalken gewöhnlich durch dünne, solide, einfache Balken kombiniert. Die Zwischenfelder tragen als akzessorisches Stützgerüst ein Gewirr feinsten, durcheinander kreuzender Furchen. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 19 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Bei durchf. Bel. breit und diffus begrenzt und überhaupt sehr undeutlich sichtbar, treten diese bei auff. Bel. ganz scharf hervor. Sie sind stark geschlängelt und gewellt; die einzelnen Balken stossen gewöhnlich nicht winkelig zusammen, sondern verzweigen sich aus einander; die Skulptur ist demnach eine ganz zierliche. Die umfassten Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt und zeigen, der Anordnung des Stützgerüsts gemäss, sehr verschiedene und unregelmässige Formen, mit scharf welligen Seiten und allerlei Ausbuchtungen. Die proximal gelegenen Felder sind tangentiell in die Länge gezogen; die distal davon folgenden sind grösser und breiter, in tangentieller und radiärer Richtung etwa gleich verbreitert. Diese Felder zeigen von allen die grösste Vielförmigkeit (Fig. 19 b, oben). Noch mehr distal, etwa bei der Mitte der Seiten, werden die Felder etwas einfacher gestaltet, radiär in die Länge gezogen (Fig. 19 b, unten). In der unmittelbaren Nähe des Gegenpols endlich verlieren die Balken oft ganz ihre Welligkeit, sind kurz und gerade und stossen winkelig zusammen; hier schliessen sie relativ kleine, an Grösse ziemlich regelmässige, 5–7-seitige Felder ein. Das akzessorische Stützgerüst der Zwischenfelder tritt nur bei durchf. Bel. deutlich hervor, und besteht aus seichten und dünnen, ziemlich scharf markierten, halb opak erscheinenden Runzeln, welche proximal und distal ohne besondere Ordnung liegen, bei der Mitte der Seiten dagegen der radiären Längsrichtung der Zwischenfelder ziemlich parallel laufen.

*Die Ränder* verhalten sich strukturell ebenso wie die Seiten.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

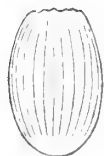
**Rhodostrophia vibicaria** CL. — Taf. 8, Fig. 20.

Fig. 158.

Die frisch gelegten Eier sind von mattgrünlich weisser Farbe; nach einem Tage werden sie graulich rot, später blutrot; gegen die volle Ausreifung des Embryo schwärzlich grau. — Sie werden einzeln oder kleinhäufenweise ohne besondere Ordnung abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 158. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 20 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube und die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Auch der Mikropylstern ist sehr schwach und undeutlich gezeichnet; die etwa 8 Strahlen sind sehr dünn, doppeltkonturiert; die Zwischenbalken, welche mit den Strahlen strukturell ganz übereinstimmen, stossen unter gleichmässiger Rundung zusammen. Die Zwischenfelder, von welchen oft zwei oder drei aus der übrigen Reihe gleichwie verdrängt liegen, sind nahezu plan. Sie sind von einer groben, unregelmässigen Punktierung ganz erfüllt, welche auch das Balkenwerk mehr oder weniger deckt, wodurch dieses noch undeutlicher zum Vorschein kommt. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus niedrigen und breiten, plump und unregelmässig gebauten, positiven Flächenbalken. An den nicht scharf markierten Winkeln stehen undeutlich hervortretende, solide Knoten, welche je von einem dünnen, zirkulären, opaken Ringe begrenzt sind. Sonst sind auch die Balken überall von einer groben und unregelmässigen Skulptur aus Pünktchen und Grübchen bedeckt. Dieselbe Skulptur deckt auch ganz die seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder, welche abgerundet und unregelmässig geformt sind. Die Begrenzung zwischen Feldern und Balken ist demgemäss eine ganz diffuse; erst bei auff. Bel. tritt sie etwas schärfer hervor. — Der Pol im ganzen ist plan.

*Die Seiten.* (Fig. 20 a, unten; Fig. 20 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolar- und Querbalken zusammengesetzt. Die Zahl der sämtlichen Interpolarbalken der Seiten und Ränder beträgt etwa 20—22, von welchen etwa 12—14 den Seiten zuzurechnen sind. Die meisten Interpolarbalken sind vollständig; unvollständige, etwa bei der Mitte der Seiten endende Balken kommen doch bisweilen auch vor. — Die Interpolarbalken der Seiten sind sehr niedrige, schwach und diffus begrenzte, positive Flächenbalken, die einen überhaupt geraden Verlauf haben. Bei den Abgangsstellen der ebenso schwach entwickelten Querbalken sind sie sehr beträchtlich verbreitert. Das ganze Balkenwerk tritt bei durchf. Bel. eigentlich nur als eine dichtere Anhäufung der Skulptur der Seiten hervor. Diese Skulptur, welche die länglich abgerundeten und sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder dünner, die Balken dichter bedeckt, besteht aus ganz unregelmässigen, seichten Grübchen und

kleinen Pünktchen. Bei auff. Bel. stecht das Balkenwerk als ziemlich regelmässig geformtes, aber noch sehr niedriges System von Niveauerhöhungen gegen die seicht ausgehöhlten Zwischenfelder ab.

*Die Ränder.* (Fig. 20 c, durchf. Bel.) — Die Interpolarbalken sind hier hoch und kräftig gebaut, und das Stützgerüst kontrastiert durch seine Stärke sehr beträchtlich gegen dasjenige der Seiten. Die Interpolarbalken haben oft einen etwas geschlängelten Verlauf; bei den Austrittsstellen der sehr viel dünneren, aber doch relativ deutlich markierten Querbalken sind sie gewöhnlich sehr ansehnlich verbreitert. Die Skulptur der ziemlich tief ausgehöhlten Zwischenfelder ist eine sehr viel kräftigere als diejenige der Seiten, sonst mit dieser übereinstimmend. Sie streckt sich auch teilweise über die höchste Wölbung der Interpolarbalken.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Lythria purpuraria L. — Taf. 8, Fig. 21.**

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 7, S. 144. — SEPP: l. c. VI, S. 168; Taf. 42, Fig. 1—3. — TUTT (1): l. c. 1898, S. 136.

Die Eier sind von grünlich gelber Farbe; gegen die volle Reife des Embryo werden sie schmutzig graulich. Die Oberfläche ist fast glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 159. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.

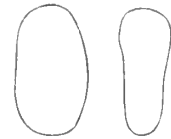


Fig. 159.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 21 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Sie ist oft samt den Mikropylkanälen durch einen halb opaken, unregelmässig geformten und diffus begrenzten Schattenfleck ganz oder teilweise verdeckt; nur selten liegt sie ganz frei. — Der Mikropylstern ist 7—9-strahlig, bald regelmässig, bald etwas unregelmässig geformt. Die Strahlen sind dünn, einfach und solid, proximal von der genannten Schattierung gewöhnlich teilweise verdeckt. Die Zwischenbalken, die in gleicher Rundung folgen, sind scharf und distinkt, überall deutlich doppeltkonturiert. Die beiden Konturen, von welchen die distale oft ein wenig kräftiger ist, fassen zwischen sich einen hell durchsichtigen Zwischenraum. Die Zwischenfelder sind proximal zugespitzt, distal eben abgerundet. Sie sind ganz strukturlos und hell durchscheinend; proximal sind sie von der oben erörterten Schattierung unregelmässig ausgefüllt. — Das Mikropylfeld ist aus grossen, distinkten, 5—7-seitigen Zwischenfeldern zusammengesetzt. Diese sind ganz plan, mit abgerundeten Winkeln, und tragen eine deutliche Skulptur von distinkten, etwas unregelmässig geformten Grübchen.

Sie sind von typischen, kombinierten Balken getrennt. Die breiten, strukturlosen, positiven Flächenbalken tragen auf ihrer höchsten Wölbung feine, einfache, sehr distinkte, solide Balken, die einander unter Bildung scharf und klar markierter Winkel begegnen. Die radiär von dem Mikropylsterne ausgehenden, soliden Balken haben oft einen leicht bogenförmigen Verlauf, die übrigen überhaupt einen geradlinigen. Die Zwischenfelder des Mikropylfeldes sind derart geordnet, dass eine vollständige Reihe von etwa 9—10 Feldern, deren Längsachsen radiär stehen, den Mikropylstern unmittelbar umgibt. Die so gebildete Zone wird von einer unvollständigen zweiten halb umfasst. Diese nicht geschlossene Zone besteht gewöhnlich aus 6—7 Feldern, deren Längsachsen tangentiell stehen; strukturell aber sind sie den vorigen ganz ähnlich. Das Mikropylfeld bekommt durch diese Anordnung eine exzentrische Lage, und ist peripher ganz scharf und distinkt begrenzt.

Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.

Die Seiten (Fig. 21 a, rechts unten; Fig. 21 b, d, durchf. Bel.; Fig. 21 c, auff. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus netzförmig geordneten, strukturlosen, positiven Flächenbalken mit geradem Verlaufe. Sie schliessen an Grösse und Form etwas wechselnde, 4—7-seitige Zwischenfelder ein, die leicht konkav ausgehöhlt sind und eine regelmässige Skulptur von kleinen, distinkt begrenzten Grübchen tragen, welche die ganze Fläche der Felder gleichmässig ausfüllen. Die Zwischenräume, welche die Grübchen trennen, sind ganz strukturlos. — Fig. 21 d gibt ein Detail der Skulptur bei 300-facher Vergrösserung an.

Die Ränder stimmen mit den Seiten ganz und gar überein.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Ortholitha limitata** Sc. — Taf. 8, Fig. 22.



Die frisch gelegten Eier sind von weisslich grauer Farbe und werden nach einigen Tagen dunkelgelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich schwarz. Die Fläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 160. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

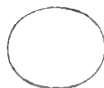


Fig. 160.

#### **Mikroskopische Struktur.**

Der Pol (Fig. 22 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht distinkt begrenzt und entbehrt einen Stützring. Die Mikropylkanäle sind als etwas plumpe, unregelmässige, opake Bildungen an ihrer Peripherie wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 8-strahlig; die Strahlen sind gerade, solid und sehr dünn; sie enden blind an der Peripherie der Zentralgrube. Die Zwischenbalken sind etwas stärker, als die Strahlen, auch solid und geradlinig; sie stossen unter

Bildung deutlicher Winkel zusammen. Die Zwischenfelder besitzen demgemäss gerade Seiten und zeigen distal einen deutlich winkligen Umriss. Sie sind ein wenig heller durchscheinend als die naheliegenden Teile des Mikropylfeldes, proximal schwach schattenförmig punktiert, distal beinahe strukturlos. — Das Mikropylfeld entbehrt oft durchaus aller geordneten Struktur, und breitet sich dann als nur punktierte, breite Zone rings um den Mikropylstern aus. Bei einigen Exemplaren sieht man sehr schwache Andeutungen an einer Einteilung in Feldern; bei wieder anderen wird diese Einteilung deutlicher; man sieht dann rings um den Mikropylstern eine Zone von 5—6-seitigen Zwischenfeldern, die etwa um das doppelte länger als diejenigen des Mikropylsternes sind, von geraden, sehr subtilen, soliden Balken umgeben. Distal von dieser Zone folgt eine zweite, die bald vollständig entwickelt, bald rudimentär ist; im letzten Falle erlöschen die Balken distal ganz allmählich gegen die peripheren, strukturlosen Teile des Mikropylfeldes, und die Zwischenfelder fliessen mit denselben diffus zusammen. — Das Mikropylfeld ist gegen die Seiten nicht scharf abgegrenzt. Der Pol ist im ganzen schwach konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 22 b, durchf. Bel.) zeigen eine überaus dürftige Struktur. Ein rudimentäres, netzförmig geordnetes, nur bei sehr genauer Einstellung hervortretendes Balkenwerk schliesst 5—7-seitige Zwischenfelder ein, die unregelmässig dichtpunktiert, sonst strukturlos sind. In den am meisten proximal gelegenen Teilen liegt an jedem Balkenwinkel ein nicht besonders deutlicher, solider Winkelknoten; schon etwa an der Grenze des proximalen Drittels der Seitenfläche sind diese Knoten ganz erloschen. Sehr oft findet man von einem Balkenwerke überhaupt gar keine Spur. Die genannten Knoten, die doch immer da sind, deuten dann proximal die Einteilung in Felder an; sonst entbehrt die ganze Fläche jeder geordneten Struktur. — Eine Haftfläche ist nicht vorhanden.

*Die Ränder* zeigen dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten. Die soliden Winkelknoten sind doch über der ganzen Fläche derselben bis zum Gegenpole wahrnehmbar; die Punktierung der Fläche resp. der Zwischenfelder ist vielleicht ein wenig gröber.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Anatis plagiata* L. — Taf. 8, Fig. 23.

*Literatur:* SEPP: l. c. Ser. II, 1, S. 177; Taf. 38, Fig. 1.

Die Eier sind von weisslicher Farbe, und werden gegen die volle Reife des Embryo nur unbedeutend dunkler, leicht graulich. Die Oberfläche ist vollkommen matt und glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 161. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 161.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 23 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube und die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor, da sie von den dunklen Schattierungen der umgebenden Teile beinahe verdeckt sind. — Der Mikropylstern ist 11–12-strahlig, bald regelmässig, bald ziemlich unregelmässig gebaut. Die Strahlen, die nur in den distalen Teilen deutlich zum Vorschein kommen, sind solid, geradlinig, mehr oder weniger deutlich doppeltkonturiert. Die Zwischenbalken, auch solid aber einfach, stossen gleichmässig abgerundet oder unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammen. Die langgestreckten Zwischenfelder sind distal hell durchscheinend, etwas grob punktiert, sonst ohne Struktur. Proximal sind sie von einer cirkulären, etwas diffus begrenzten, schattigen Bildung erfüllt, die ihre Grenzlinien samt den übrigen Details der zentralen Partien des Mikropylsternes mehr oder weniger vollständig verdeckt. Der Mikropylstern im ganzen tritt als isolierte Bildung sehr scharf und distinkt gegen die umgebenden Teile des Mikropylfeldes hervor. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone langgestreckter Zwischenfelder, die an Länge und Breite diejenigen des Mikropylsternes um mehr als das doppelte übertreffen. Sie sind durch sehr schwach hervortretende, geradlinige, positive Flächenbalken getrennt, die distal den Feldern eine scharf winklige Begrenzung verleihen. Distal von dieser Zone liegt eine zweite, deren Zwischenfelder mehr breit und kurz, 5–7-seitig sind. Sie geht ohne distinkte Grenze in die Seiten über. Die Balken sind auch hier positive Flächenbalken, die noch weniger deutlich als die vorigen hervortreten. Sämtliche Zwischenfelder der beiden genannten Zonen sind plan, ziemlich durchscheinend, grob und regellos punktiert sonst strukturlos. — Der Pol im ganzen ist konvex.

*Die Seiten* (Fig. 23 b, c, durchf. Bel.) tragen eine überall regelmässige Skulptur. Ein netzförmig geordnetes System von positiven Flächenbalken schliesst 5–7-seitige Zwischenfelder ein, die ihrerseits mit einem wohl ausgebildeten, akzessorischen Stützgerüste versehen sind, aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt, die etwas unregelmässige, bald eckige, bald abgerundete, tiefe Grübchen umschliessen. Die sehr charakteristische Anordnung der verschiedenen Systeme des Stützgerüsts kommt am deutlichsten bei etwas höherer Vergrösserung zum Vorschein, wie die Fig. 23 c <sup>300</sup><sub>1</sub> hinreichend deutlich ans Licht bringt. Proximal, in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes, sind einige sehr kleine, wenig distinkte, solide Knoten an den Winkeln des grösseren Netzwerkes vorhanden. — Die Haftfläche nimmt die eine Seite ganz ein und zeigt genau dieselbe Struktur, wie die freie Fläche.

*Die Ränder* zeigen im ganzen dieselbe Struktur, wie die Seiten, nur in allen Teilen etwas schärfer und deutlicher markiert. Über der ganzen Fläche zwischen Pol und Gegenpol finden sich ohnedies hier solide Winkelknoten an den Winkeln des grösseren Netzwerkes. Sie sind kreisrund, nicht besonders scharf hervortretend, ohne deutliche Ausläufer. Bei durchf. Bel. sind sie opak, bei auff. Bel. rein weiss.

Die leere Eierschale ist bei durchf. Bel. farblos, bei auff. Bel. milchweiss etwa wie matt geschliffenes Glas.

Material: Eier, vom Verf. im August 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Anaitis paludata* THINBG. — Taf. 8, Fig. 24.

*Literatur:* HELLINS (1): l. c. Vol. 8, S. 102. — Id. (2): l. c. Vol. 9, S. 93. — SOMMER: l. c. 1897, S. 255.

Die frisch abgelegten Eier sind weisslich gelb, nachher werden sie hellgelb—brandgelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln abgelegt, und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 162. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

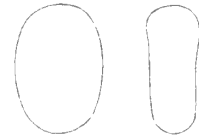


Fig. 162.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 24 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert; die Mikropylkanäle nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist 8-strahlig, die Strahlen solid, geradlinig, deutlich doppeltkonturiert. Die Zwischenbalken stossen unter gleichmässiger Rundung zusammen, sind auch solid und doppeltkonturiert; die distale Kontur ist gewöhnlich etwas schwächer als die proximale. Die Zwischenfelder sind proximal scharf zugespitzt, distal abgerundet; sie sind hell durchscheinend, leicht punktiert, sonst ohne Struktur. Der Mikropylstern im ganzen tritt scharf und deutlich abgegrenzt gegen die Umgebungen hervor. — Das Mikropylfeld zeigt mehrere Reihen von 5—7-seitigen, deutlich winkligen Zwischenfeldern, die von sehr feinen, soliden, hier und da fragmentarischen Balken getrennt sind. Sie sind ziemlich grob und regellos punktiert; die in der Peripherie des Mikropylfeldes gelegenen sind nicht überall distal von Balken abgeschlossen, sondern liegen gegen die Seiten offen. — Der Pol ist im ganzen konvex gewölbt; er ist durch die Struktur der Seiten, die bei seiner Peripherie ganz unvermittelt auftritt, ganz gut begrenzt.

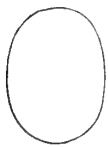
*Die Seiten* (Fig. 24 b, durchf. Bel.) sind in ihrer Mitte grob und regellos dichtpunktiert, sonst ohne Struktur. Gegen die Randteile tritt allmählich eine solche auf, die an den Rändern des Eies ihre höchste Entwicklung gewinnt. Sie besteht aus einem Netzwerke modifizierter Balken, welche 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. Die Balken sind nicht zusammenhängend und zeigen gegen die Umgebungen keinen deutlichen Niveauunterschied. Sie sind aus sehr distinkt hervortretenden, soliden Balkenknoten zusammengesetzt, die geradlinig nach einander geordnet sind, und so auf den ersten Anblick einem zusammenhängenden Balkennetze ähnlich sehen. Gegen die strukturlosen Mittelteile der Seiten werden die Knoten immer kleiner und zugleich lichter gestellt, und hören schliesslich ganz auf. Sie sind sämtlich bei durchf. Bel. vollkommen opak, bei auff. Bel. rein weiss. Die Zwischenfelder sind plan, und zeigen dieselbe Punktierung und Konsistenz, wie die strukturlosen Mittelteile.

Die Ränder zeigen, wie schon oben erörtert ist, dieselbe Struktur, wie die Ränder der Seiten, nur etwas kräftiger entwickelt.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. gelblich, bei auff. Bel. opalescent weisslich.

Material: Eier von Herrn J. RUDOLPHI im August 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Lobophora carpinata** BKH. — Taf. 8, Fig. 25.



Die Eier sind, frisch abgelegt, von weisslich gelber Farbe. Nachher bekommen sie eine sehr charakteristische Färbung. Sie werden rein hellrot, behalten doch einen Rest der ursprünglichen, gelblichen Farbe bei, in der Form eines schmalen, seitlich etwas uneben aber scharf begrenzten Bandes, das ununterbrochen längs der Ränder und über Pol und Gegenpol verläuft.



Gegen die volle Reife des Embryo werden sie bräunlich grau, einfarbig. Die Fläche ist ein wenig glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 163. — Pol-

Fig. 163.

durchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 25 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht scharf begrenzt, und entbehrt gewöhnlich einen Stützring. Die Mikropylkanäle sind deutlich, kurz, stumpf und opak. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 7-strahlig; die Strahlen sind opak, fein und gerade. Die Zwischenbalken sind von derselben Konsistenz, wie die Strahlen, und stossen bald abgerundet, bald unter Bildung deutlicher Winkel zusammen. Sie hängen nicht immer mit den Strahlen unmittelbar zusammen, sondern folgen hier und da denselben eine kurze Strecke, um endlich nach innen gegen die Zwischenfelder herumzubiegen und hier blind zu enden. Ein zweites System ziemlich schwacher, hier und da abgebrochener Konturlinien läuft den Zwischenbalken parallel und gibt dem Mikropylsterne gegen die naheliegenden Teile des Mikropylfeldes eine weitere Begrenzung. Die Zwischenfelder tragen eine Skulptur von einer Minderzahl seichter, unregelmässig geformter Grübchen, sind sonst aber ganz hell durchscheinend. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone grosser, distal ziemlich eben abgerundeter Zwischenfelder, die in ihren Mitten eine Struktur von sehr feinen, dichtgestellten Pünktchen tragen. Sie sind von kombinierten Balken getrennt, indem auf der höchsten Wölbung der strukturlosen, positiven Flächenbalken sehr feine, bald einfache, bald mehr oder weniger deutlich doppelkonturierte solide Balken liegen. Die bei durchf. Bel. scheinbar den Zwischenfeldern zugehörigen, strukturlosen Randpartien, zeigen sich bei auff. Bel. von den positiven Flächenbalken gebildet. Distal von dieser Zone liegt eine zweite, die mit der vorigen gewissermassen übereinstimmt. Die Struktur der Zwischenfelder ist doch ein wenig schärfer und deutlicher markiert, die positiven Flächenbalken breiter. Diese tragen



hier und da Fragmente von sehr subtilen, soliden Balken, sind also hier auch teilweise kombiniert, was besonders bei den Winkeln der Balken etwas deutlicher hervortritt. Alle Zwischenfelder des Mikropylfeldes sind ziemlich stark konkaviert. Der Pol im ganzen ist konvex.

Die Seiten (Fig. 25 b, durchf. Bel.; Fig. 25 c, auff. Bel.) tragen ein regelmässiges Netzwerk, geradliniger, positiver Flächenbalken, die sich unter deutlichen Winkeln begegnen und bei durchf. Bel. als strukturlose, helle Striche gegen die Skulptur der Zwischenfelder hervortreten. Diese sind gewöhnlich 5—7-seitig, ziemlich stark konkaviert, überall durchschnittlich von derselben Grösse. Sie tragen eine Struktur von scharf markierten, feinen, opaken Punkten, die regelmässig über den ganzen Flächen der Zwischenfelder gestreut liegen. — Die Haftfläche nimmt die eine Seite ganz auf, und ahmt der Struktur der freien Seitenfläche gleichwie in geschwächter Form nach.

Die Ränder zeigen dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten. Dazu kommt doch die Gegenwart solider Winkelknoten, die als deutlich ringförmige Bildungen längs der ganzen Fläche zwischen Pol und Gegenpol an sämtlichen Balkenwinkeln zu finden sind. Deutliche Ausläufer (Porenkanäle) sind nicht vorhanden.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Mai 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Cheimatobia boreata** HB. — Taf. 8, Fig. 26.

*Literatur:* PEYRON: l. c. 1897, S. 82 und 1898, S. 55. — REICHERT: l. c. Jahrg. 3, S. 120.

Die frisch gelegten Eier sind von hellgrüner Farbe; etwas älter werden sie matt orangefarben; gegen die volle Reife des Embryo dunkelgrau. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 164. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

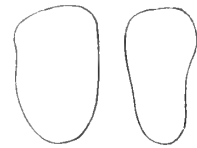


Fig. 164.

#### **Mikroskopische Struktur.**

Der Pol (Fig. 26 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die flache, hell durchscheinende Zentralgrube ist von einem zirkulären, feinen, opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind deutlich wahrnehmbar und treten als von feinen opaken Konturen begrenzte, sonst durchsichtige Bildungen auf. — Der Mikropylstern ist 5—7-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, deutlich doppeltkonturiert. Sie sind in der nächsten Umgebung der Zentralgrube (bei durchf. Bel.) von den Mikropylkanälen teilweise verdeckt. Die Zwischenbalken stossen unter Bildung deutlicher Winkel zusammen; sie sind doppeltkonturiert, und stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit und Konsistenz genau überein. Die Zwischenfelder sind strukturlos, hell durchscheinend, wenig langgestreckt, distal winklig begrenzt. — Das Mikropylfeld ist aus zwei an Charakter distinkt verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die Strukturverhält-

nisse der proximalen Zone stimmen mit denjenigen des Mikropylsternes ganz nahe überein. Die geradlinigen Balken sind doppeltkonturiert, nur etwas schmaler, und dadurch halb opak; die 5-6-seitigen, winkligen Zwischenfelder kommen hinsichtlich der Form, Grösse und Struktur denjenigen des Mikropylsternes sehr nahe. Sie sind sämtlich plan. Der Übergang zu der distalen Zone ist ziemlich unvermittelt. Diese Zone zeichnet sich durch solide, einfache, ganz opake, scharf hervortretende Balken aus, die einen welligen Verlauf haben und langgestreckte, unregelmässige, mit der Längsachse tangentiell gestellte, ganz plane Zwischenfelder umfassen. Diese sind durch eine Struktur von kurzen, ziemlich distinkt hervortretenden, opaken, unregelmässigen Streifen geziert, deren Längsrichtung hauptsächlich radiär, also rechtwinklig gegen die Längsachse der Zwischenfelder steht. Diese sind von den genannten Streifen dicht und gleichförmig erfüllt, und dadurch bei weitem nicht so hell durchscheinend, wie die Felder der proximalen Zone. Sie sind in etwa 8–10 Reihen ausser einander geordnet; die am meisten distal gelegenen Reihen gehen allmählich in die Skulptur der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan, bisweilen leicht konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten* (Fig. 26 b, durchf. Bel.) — Die Skulptur kann hier in drei verschiedene Zonen eingeteilt werden. Die proximale Zone, die etwa der Umbiegung des Mikropylfeldes in die Seiten entspricht, zeichnet sich durch halb opake, in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes wahrscheinlich solide Balken aus, die sehr viel gröber als die distalen Balken des Mikropylfeldes sind und einen im ganzen geradlinigen Verlauf haben. Sie schliessen grosse, sehr langgestreckte, plane, nahezu vierseitige Zwischenfelder ein, die durch eine grobe und dichte, gleichmässig verteilte Punktierung halb undurchsichtig sind, und deren Längsachsen gegen diejenige des Eies rechtwinklig stehen. Die distalen Balken dieser Zone sind positive Flächenbalken. — Die mittlere Zone nimmt die ganze Seitenfläche ein, diejenigen Teile ausgenommen, die in der nächsten Nähe des Gegenpols gelegen sind. Das Stützgerüst besteht überall aus positiven, netzförmig geordneten Flächenbalken, die unter wohl markierten Winkeln zusammenstossen und ohne Struktur sind. Sie schliessen tief konkav ausgehöhlte, leicht feinpunktierte, sonst strukturlose und hell durchscheinende Zwischenfelder ein. Die der oben erörterten, proximalen Zone am nächsten gelegenen Felder sind gross und breit, 5–7-seitig. Die Länge kommt der Breite ziemlich nahe. Alle übrigen Zwischenfelder sind langgestreckt, etwa doppelt länger als breit, gewöhnlich 5–6-seitig; ihre Längsachsen stehen derjenigen des Eies parallel. — Die Längsachsen der Zwischenfelder der dritten, am meisten distal in der Nähe des Gegenpols gelegenen Zone, stehen wieder gegen die Längsachse des Eies rechtwinklig. Die Felder sind hier etwas kleiner und nahen sich hier und da der vierseitigen Form. Die Balken und die Struktur und übrigen Verhältnisse der Zwischenfelder ähneln sonst genau denjenigen der mittleren Zone.

*Die Ränder* weichen strukturell in keiner Beziehung wesentlich von den Seiten ab.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Oktober 1901 und 1903 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen. — Freilandseier, vom Verf. mehrmals eingesammelt und ad iamginem gezüchtet.

**Cheimatobia brumata L. — Taf. 8, Fig. 27.**

*Literatur:* DAHLBOM: l. c. S. 203. — HOFMANN: l. c. S. 229. — LEUCKART: l. c. S. 183, Taf. 9, Fig. 12. — PEYRON: l. c. 1897, S. 82 und 1898, S. 49. — RATZBURG: l. c. S. 189, Taf. 9, Fig. 4 E. — REICHERT l. c. Jahrg. 3, S. 120. — SEPP: l. c. III, S. 139; Taf. 51, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 169. — TONGE: l. c. S. 58 u. 70.

Die frisch abgelegten Eier sind hellgrün; nachher werden sie rot—rotbraun; gegen die volle Reife des Embryo schwarzblau—grauschwarz. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 165. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

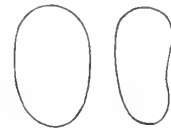


Fig. 165.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 27 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist mit einem zirkulären, feinen, opaken Stützringe versehen. Die Mikropylkanäle treten als halb verwischte, unregelmässige Bildungen in ihrer Umgebung nicht besonders deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist 7—9-strahlig; die Strahlen sind bald einfach, bald doppeltkonturiert, halb opak. Die Zwischenbalken sind meist doppeltkonturiert und stossen unter Bildung abgestumpfter Winkel oder unter gleichmässiger Rundung zusammen. Die Zwischenfelder sind hell durchscheinend, langgestreckt, proximal zugespitzt, distal abgerundet. Die Skulptur derselben ist sehr einfach nur aus einigen unregelmässigen Punkten und kurzen Querlinien bestehend. Sehr oft sieht man aus der sonst ziemlich regelmässig geordneten Reihe der Zwischenfelder eines oder zwei gleichwie verdrängt, wodurch die betreffenden Felder als akzessorische Anhänge dem Mikropylsterne beigelegt erscheinen. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone etwas langgestreckter Zwischenfelder, die von soliden, dünnen, einfachen Balken getrennt sind, welche sich distal unter Bildung wohl markierter Winkel begegnen. Die Länge dieser Felder übertrifft die Breite etwa um das doppelte. Die konkaven Felder tragen eine Struktur von opaken, unregelmässig verzweigten Streifen mit überwiegend radiärer Richtung, die ziemlich dichtgestellt die ganzen Flächen ausfüllen. Distal folgt mehrere Reihen 5—7-seitiger Zwischenfelder, deren Länge und Breite etwa gleich sind; auch sie sind sämtlich tief konkav ausgehöhlt. Die am meisten proximal gelegene Reihe zeigt auch solide Balken von derselben Mächtigkeit, wie die vorigen, und tragen als akzessorisches Stützgerüst eine Striierung etwa derselben Art, wie oben erörtert ist. Die soliden Balken verschwinden distal allmählich und gehen in positive Flächenbalken über; gleichzeitig ändert sich die Skulptur der Felder und zeigt, statt der Striierung, eine grobe, unregelmässige, teilweise zusammenfliessende Punktierung. Diese wird weiter distal immer dünner, und das Mikropylfeld geht so ganz allmählich, ohne distinkte Begrenzung, in die Seiten über. — Der Pol ist im ganzen leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 27 b, auff. Bel.) tragen eine regelmässige Skulptur von positiven, strukturlosen Flächenbalken, die unter Bildung nicht besonders scharfer, doch

deutlicher Winkel 4—7-seitige, an Grösse und Form etwas wechselnde Zwischenfelder einschliessen. Die Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt, hell durchscheinend und nahezu strukturlos, nur mit einer sehr feinen Punktierung versehen.

*Die Ränder* zeigen genau dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten.

Die leere Eierschale ist farblos.

Material: Freilandseier, vom Verf. im März 1897 und danach mehrmals eingesammelt und ad imaginem gezüchtet.

### **Lygris testata L. — Taf. 9, Fig. 2.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 235. — BACOT: l. c. 1900, S. 132. — PROUT: l. c. 1901, S. 48. — SEPP: l. c. VI, S. 100; Taf. 24, Fig. 1—2.



Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; nach der Überwinterung sind sie gelblich grau, mit kleinen, an Grösse und Form unregelmässigen, rötlich braunen Fleckchen dicht gesprenkelt, welche nur bei Vergrösserung wahrnehmbar sind. Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 166. — Pol-durchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 166.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 2 a, c, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend und scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle sind nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist in der Regel sehr symmetrisch, regulär und klar gezeichnet. Doch kommen auch assymmetrische Aberrationen bisweilen vor. (Fig. 2 c). Wenn regulär gebaut, hat er etwa 9—10 Strahlen, die scharf doppeltkonturiert sind; die zwei Konturen fassen zwischen sich einen hell durchscheinenden, ganz strukturlosen Zwischenraum, der distal nicht abgegrenzt ist, sondern in die Skulptur des Mikropylfeldes direkt hinausfliesst. Die Strahlen haben oft einen sehr leicht bogenförmigen Verlauf. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind auch doppeltkonturiert. Die distale Kontur hängt mit den resp. Konturlinien der Strahlen direkt zusammen; die proximale dagegen, die nicht immer besonders scharf markiert ist, steht mit dem übrigen Balkenwerke nicht in direktem Zusammenhang. Die glashell durchscheinenden Zwischenfelder sind langgestreckt, proximal scharf zugespitzt, distal gleichmässig abgerundet. Sie sind nahezu ganz plan; eine sehr seichte Vertiefung ihrer mittleren Teile verleiht ihnen doch eine schwache Skulptur. Durch die charakteristische Anordnung des Balkenwerkes bekommen sie ein Aussehen von selbständigen Bildungen, ohne festeren, gegenseitigen Zusammenhang. Der ganze Mikropylstern stecht durch seine Skulptur sehr klar und rein gegen die Umgebungen ab. — Das Mikropylfeld entbehrt eines zusammenhängenden Balkenwerkes. Das Stützgerüst ist nur aus warzenförmigen, dicht und regellos an einander gestellten, soliden Knoten gebildet, welche das ganze Feld überhaupt gleichmässig ausfüllen. An Grösse sind sie

ein wenig verschieden. Bei durchf. Bel. sieht man sie als scharf begrenzte, von einem dünnen, opaken Ringe umgebene, halb durchscheinende Bildungen. Bei auff. Bel. sind sie weisslich. Die Zwischenräume sind strukturlos und hell durchscheinend. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan.

*Die Seiten* (Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Innerhalb der Grenzzone gegen das Mikropylfeld kann man oft bei gewissen Einstellungen eine Andeutung an ein zusammenhängendes Netzwerk positiver Flächenbalken beobachten, welches zwischen den soliden Balken eingeschaltet ist. Ein wenig mehr distal ist es doch schon ganz verschwunden, und die ganze Skulptur der Seiten stimmt dann mit derjenigen des Mikropylfeldes genau überein; nur stehen die Knoten vielleicht nicht so dicht neben einander, sondern sind von etwas grösseren Zwischenräumen getrennt.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell an nichts von den Seiten.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. sehr leicht gelblich; bei auff. Bel. opalfarben.

Material: Eier, vom Verf. im September 1905 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### Lygris populata L. — Taf. 9, Fig. 1.

*Literatur:* GOOSENS: l. c. 1884, Taf. 5, Fig. 14. — HOFMANN: l. c. S. 232. — PROUT: l. c. 1901, S. 48. — SEPP: l. c. II, 6, S. 4; Taf. 1, Fig. 1—2.

Die frisch gelegten Eier sind von gelblich grauer Farbe; nachher bekommen sie einen leicht rotvioletten Anstrich; gegen die volle Ausreifung des Embryo sind sie dunkel grau. Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 167. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

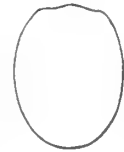


Fig. 167.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle trägt eine ziemlich deutlich markierte Zentralgrube. Die Mikropylkanäle sind nicht deutlich wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, gewöhnlich 9-10-strahlig. Die Strahlen scheinen bald einfach solid, bald doppelkonturiert zu sein und haben einen geradlinigen Verlauf. Sie sind übrigens mit der Skulptur der Zwischenfelder oft gleichwie vermischt, und dann nicht besonders deutlich markiert. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen ganz überein. Die Zwischenfelder sind in ihren mittleren Teilen vertieft, und diese Vertiefungen sind seitlich scharf begrenzt, was zu Vertauschung mit doppelkonturierten Strahlen bisweilen leiten kann. Der ganze Mikropylstern kontrastiert durch seine Skulptur scharf gegen die Umgebungen. — Das Mikropylfeld. Ein zusammenhängendes Balkenwerk ist nicht vorhanden. Das Stützgerüst besteht aus soliden Knoten, die bei durchf. Bel. nahezu opak, bei auff. Bel. weisslich sind. Der Mikropylstern ist von einer diffus begrenzten Zone unmittelbar umgeben, innerhalb welcher die Knoten kleiner und die

Zwischenräume breiter sind. Diese Zone bekommt dadurch bei durchf. Bel. eine hellere Durchsichtigkeit als die mehr distal gelegenen Teile, wo die Knoten grösser und dichter neben einander gestellt sind. Diese halten sonst keine besondere Ordnung ein, sondern sind unregelmässig über der ganzen Fläche gestreut. Die Zwischenräume sind strukturlos. — Der Pol im ganzen ist fast plan, mit einer sehr niedrigen, ausgebreiteten, zentralen Erhöhung, welche etwa den Mikropylstern und die umgebende, oben erörterte, hellere Zone umfasst.

*Die Seiten* (Fig. 1 b, durchf. Bel.) tragen eine Skulptur, die derjenigen des Mikropylfeldes überhaupt ganz ähnlich ist. Proximal kommt dazu noch ein zweites System rundlicher, solider Knoten, die sehr viel grösser als die übrigen und von diesen ganz unabhängig derart geordnet sind, dass sie eine rudimentäre Felderung andeuten. Sie sind doch durch deutliche Balken nicht verbunden; erst bei etwas tieferer Einstellung treten sie übrigens deutlich hervor. Sie liegen also in einer tieferen Ebene als die kleinen, warzenförmigen Knoten; wahrscheinlich überragen sie die Bodenfläche zwischen den Warzen nur sehr unbedeutend. Sie sind nicht ganz opak, sondern halb durchsichtig, von einem dünnen, opaken Ringe umgeben. Zentral tragen sie auch oft einen opaken Punkt. Diese Zone umfasst nur etwa das proximale Fünftel der Seitenfläche und hört dann ganz plötzlich auf. Weiter distal stimmt die Skulptur, wie oben erörtert ist, ganz mit den distalen Teilen des Mikropylfeldes überein.

*Die Ränder* zeigen genau dieselbe Skulptur, wie die Seiten. Die grossen Knoten können doch oft weiter distal verfolgt werden, besonders längs der Grenzen zwischen Seiten und Ränder.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. schwach graugelblich, bei auff. Bel. leicht milchen weiss.

Material: Eier, vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia fulvata* FORST. — Taf. 9. Fig. 3.

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 234. — PROUT: l. c. 1901, S. 45. —



Die Eier sind matt porzellanweiss und werden gegen die volle Reife des Embryo hellgraulich. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 168. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 3 a, auff. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist undeutlich und diffus begrenzt; die Mikropylkanäle nicht sichtbar. — Der Mikropylstern tritt in seinen Details sehr wenig konzis hervor; die Strahlen machen sich nur als radiär gestellte, diffuse, weissliche Striche geltend; von entwickelten Zwischenbalken sieht man nichts. Auch die dunklen Zwischenfelder sind dem-

gemäss sowohl gegenseitig als distal nur diffus und undeutlich begrenzt. Bisweilen sieht man von den Details des Mikropylsternes nur noch schwächere Andeutungen. Bei durchf. Bel. tritt der ganze Mikropylstern nur als rundliche, opake oder halb durchscheinende, diffus gegen die Umgebungen abgegrenzte und von einem schmalen, etwas heller durchscheinenden, auch sehr diffusen Hofe umgebene Bildung auf. Keine Details treten bei dieser Beleuchtung hervor. — Das Mikropylfeld besitzt ein essentielles Stützgerüst. Es ist bei durchf. Bel. vollkommen undurchsichtig, bei auff. Bel. rein porzellanweiss. Die Fläche ist mit sehr kleinen, dichtgestellten, warzenförmigen Erhöhungen bestreut, sonst vollkommen strukturlos. Sie ist im ganzen sehr seicht schalenförmig vertieft. Rings um die Peripherie erhöht sich eine niedrige, gleichmässig abgerundete Leiste, die sich an Konsistenz an nichts von dem übrigen Mikropylfelde unterscheidet; diese Leiste grenzt den Pol gegen die Seiten ab.

*Die Seiten* (Fig. 3 b, durchf. Bel.) tragen ein sehr schwach entwickeltes Stützgerüst von seichten, negativen Flächenbalken, die 5—7-seitige, halb durchsichtige Zwischenfelder mit geraden Seiten und deutlichen Winkeln einschliessen. Die Zwischenfelder tragen eine feine Punktierung, die in den peripheren Teilen dichter, in den zentralen dünner ist. Oft ist die ganze Anordnung des Stützgerüsts und der Felder in grossen Teilen der Seitenfläche gleichwie zusammengerührt und sehr wenig distinkt hervortretend. Die Fig. 3 b gibt ein Detail von den am deutlichsten markierten Partien an, welche gewöhnlich mehr randwärts liegen.

*Die Ränder* stimmen mit den Seiten strukturell vollkommen überein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. schmutzig gelblich, bei auff. Bel. schwach milchen weiss. Der Pol ist, wie schon oben erörtert, bei durchf. Bel. opak, bei auff. Bel. rein porzellanweiss.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia siterata* HUFN. — Taf. 9, Fig. 4.

Die frisch abgelegten Eier sind hell grünlich gelb; gegen die volle Reife des Embryo werden sie matt schmutzig gelb. Die Oberfläche ist glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 6—7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 169. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster uerdurchmesser: 0,6 mm.

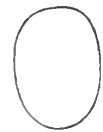


Fig. 169.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 4 a, durchf. Bel.). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube tritt nicht besonders deutlich hervor. Die Mikropylkanäle umgeben sie als diffuse Schattierung, durch welche einzelne geformte Details undeutlich zum Vorschein kommen. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, gewöhnlich 8-strahlig. Die Strahlen sind fein, gerade und solid; die proximalen Enden sind oft von der Schattierung des

Mikropylapparates teilweise verdeckt. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Konsistenz ganz nahe überein; sie stossen bald abgerundet, bald winkelig zusammen. Die Zwischenfelder sind fein dichtpunktiert, sonst ohne Struktur. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone gewöhnlich 5—6-seitiger, planer Zwischenfelder, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Sie sind von sehr schwachen und feinen, einfachen, soliden Balken getrennt, von denen die distalen oft nahezu verwischt sind. Distal von dieser Zone ändert die Skulptur plötzlich ihren Charakter ab. Das Stützgerüst besteht jetzt aus positiven Flächenbalken, die nicht besonders scharf, doch aber deutlich hervortreten. Sie haben einen wellenförmigen Verlauf und schliessen ziemlich tief konkav ausgehöhlte, strukturlose Zwischenfelder ein, deren Form unregelmässig ist und deren Längsachsen tangentiell stehen. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht allmählich in diejenige der Seiten ohne scharfe Begrenzung über. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 4 b, durchf. Bel.) tragen eine überhaupt gleichförmige Skulptur. Das Stützgerüst ist aus positiven, netzförmig geordneten, strukturlosen Flächenbalken zusammengesetzt, die bei durchf. Bel. etwas breit und plump erscheinen, bei auff. Bel. sich als ziemlich scharf und wohl markierte Firsten zeigen; sie haben einen welligen Verlauf und schliessen sehr langgestreckte und schmale, unregelmässig geformte Zwischenfelder ein, welche strukturlos und ziemlich tief konkav ausgehöhlt sind, und deren Längsachsen fast überall der Interpolarachse des Eies parallel stehen. Nur in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes und des Gegenpols stehen sie gegen diese Achse rechtwinkelig. Der Übergang von der einen Richtung zu der anderen geschieht ziemlich unvermittelt.

*Die Ränder* sind mit genau derselben Skulptur, wie die Seiten ausgestattet.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier vom Verf. im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Larentia miata** L. — Taf. 9, Fig. 5.

*Literatur:* JENNINGS, l. c. Vol. 8, S. 131. — HOFMANN: l. c. S. 235.



Die frisch abgelegten Eier sind von grünlich weisser Farbe, etwas durchsichtig. Gegen die volle Reife des Embryo werden sie undurchsichtig weissgelblich. Die Oberfläche ist ein wenig glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert 4—7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 170. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 170.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 5 a, durchf. Bel. — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt. Die Mikropylkanäle treten ganz klar und deutlich hervor, in der Form durchsichtiger, fein opakkonturierter Bildungen, die kreisförmig rings um die



Zentralgrube geordnet liegen. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut. Die 8—9 soliden Strahlen sind sehr fein und scharf und haben einen geradlinigen Verlauf. Die Zwischenbalken ähneln an Konsistenz den Strahlen ganz genau und stossen unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind hell durchscheinend, ganz strukturlos. Der ganze Mikropylstern ist plan und liegt unter dem Niveau der umgebenden Teile deutlich versenkt. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Bei durchf. Bel. erscheinen sie sehr breit und plump geformt, treten aber bei auff. Bel. distinkt und scharf hervor. Die proximalen Balken haben einen nahezu geradlinigen Verlauf; mehr distal gegen die Peripherie des Mikropylfeldes werden sie deutlich wellig. Sie schliessen plane, tief versenkte Zwischenfelder von unregelmässiger Form ein. Die Grenze zwischen dem Mikropylfelde und den Rändern des Eies ist durch das Auftreten solider Winkelknoten angedeutet. Gegen die Seiten liegt keine distinkte Grenze vor. — Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 5 b, durchf. Bel.) tragen ein ziemlich gleichmässiges Stützgerüst von netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken, die einen ausgeprägt wellenförmigen Verlauf haben und nahezu strukturlose, unregelmässig geformte, ziemlich tief versenkte Zwischenfelder einschliessen. Die Längsachsen dieser Felder halten keine besondere Hauptrichtung ein; die Länge kommt der Breite überhaupt ganz nahe.

*Die Ränder.* — Das Stützgerüst ist von derselben Konsistenz, wie dasjenige der Seiten. Die Anordnung weicht doch derart ab, dass die Felder sehr viel langgestreckter sind und der Interpolarachse des Eies im ganzen parallel liegen, etwa wie die der vorigen Art zugehörige Fig. 4 b andeutet. An den Verästelungsstellen der geschlängelten Balken sieht man überall zwischen Pol und Gegenpol sehr kleine und wenig distinkte, ganz opake, solide Winkelknoten liegen.

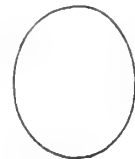
Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Mai 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia truncata* HUFN. — Taf. 9. Fig. 6.

*Literatur:* HELLINS: (1.): l. c. Vol. 8, S. 87. — Id. (2.): Vol. I, S. 166. — HOFMANN: l. c. S. 236. — NEWMAN (1.): l. c. Vol. 2, S. 153. — SEPP: l. c. IV, S. 22: Taf. 7, Fig. 1. — TONGE: l. c. S. 63 u. 71. —

Frisch abgelegt von gelbweisser Farbe werden die Eier nachher weissgelb, gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 171. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.



#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine sehr kleine, von einem feinen Stützring umgebene Zentralgrube. Die Mikropyl-



Fig. 171

kanäle, wahrscheinlich 6 an der Zahl, können bei genauer Einstellung als kurze, radiär geordnete, opake Striche wahrgenommen werden, die mit den proximalen Enden der Strahlen des Mikropylsternes meistens zusammenfallen. — Der Mikropylstern hat gewöhnlich 6 Strahlen, die solid und ganz zart sind; die Zwischenbalken stossen ohne Winkel zusammen und bilden zwischen je zwei Strahlen eine gleichmässige Bogenlinie. Sie stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit vollkommen überein. Die Zwischenfelder sind proximal zugespitzt, distal verbreitert, abgerundet. Sie sind hell durchscheinend. Etwa über ihre Mitten läuft eine ziemlich diffuse Schattenlinie, die einen Kreis rings um die Zentralgrube bildet; dieser Kreis ist nicht an allen Exemplaren der Eier sichtbar. Sonst entbehren die Zwischenfelder jede Struktur. — Der Mikropylstern tritt im ganzen gegen die verhältnismässig strukturarmen Umgebungen recht scharf hervor und macht sich als isolierte Bildung ganz deutlich geltend. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone von 5—7-seitigen Zwischenfeldern, die gerade Seiten und distal wohl markierte Winkel besitzen. Sie sind dicht und regellos punktiert, sonst ohne Struktur und nicht so hell durchscheinend, wie die Felder des Mikropylsternes, wodurch dieser noch deutlicher hervortritt. Die umgebenden, soliden Balken sind äusserst subtil; bei mehreren Eierexemplaren sind sie sogar durchaus nicht wahrnehmbar; dann wird der Mikropylstern von einer nur punktierten, sonst ganz strukturlosen Zone umgeben. Wenn sie vorhanden sind, senden sie distalwärts noch eine kurze Strecke Ausläufer aus, die an der Grenze der distal gelegenen Zone blind enden. Diese Balkenfragmente umfassen auch fragmentarische Zwischenfelder, die nachher in die letzterwähnte, etwas gröber punktierte, sonst immer strukturlose Zone diffus übergehen. Diese Zone bildet einen allmählichen Übergang zu den Seiten; das Mikropylfeld entbehrt demzufolge einer scharfen Begrenzung. — Der Pol ist im ganzen convex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Die Haftfläche nimmt die eine Seite nur teilweise und oft etwas exzentrisch ein. Die freie Fläche der Seiten trägt eine überall gleichmässige Struktur: ein rudimentäres, netzförmig geordnetes Balkenwerk, welches, ohne Niveauverschiedenheiten nur als strukturlose, gerade verlaufende, hellere Linien ohne scharfe Begrenzung, gegen die Struktur der Umgebungen nicht besonders deutlich hervortritt, schliesst 5—6-seitige, plane Zwischenfelder ein, die von kleinen, distinkten, opaken, punktförmigen Bildungen, von strukturlosen Zwischenräumen getrennt, gleichmässig erfüllt sind.

*Die Ränder* besitzen bei den Winkeln der rudimentären Balken grössere, nicht scharf hervortretende, solide Winkelknoten ohne deutliche Ausläufer, zeigen aber sonst genau dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten.

Die leere Eierschale ist farblos.

*Material.* Eier vom Verf. im August 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Larentia taeniata** STPH. — Taf. 9, Fig. 7.

*Literatur:* BUCKLER (1): l. c. Vol. 8, S. 7. — GROSS: l. c. Jahrg. 46, S. 375. — HOFMANN: l. c. S. 236.

Die Eier sind von hell orangegelber Farbe; gegen die volle Reife des Embryo werden sie schwärzlich grau. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 172. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

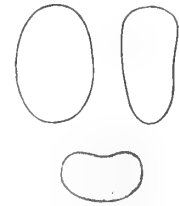


Fig. 172.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube und die kurzen, strichförmigen Mikropylkanäle treten überhaupt nur undeutlich hervor. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich schief oder unregelmässig gebaut, 5—6-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich kurz; die ösenförmig ausgeschweiften Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die an Grösse wechselnden, zungenförmigen Zwischenfelder sind strukturlos. Oft ist die ganze Bildung des Mikropylsternes undeutlich begrenzt und ganz unregelmässig. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt; diese sind ziemlich kräftig, stossen proximal abgerundet, distal mehr scharf winkelig zusammen. Die demgemäss proximal rundlichen, distal winkligen, 5—6-seitigen Zwischenfelder sind tief konkav ausgehöhlt und tragen als akzessorisches Stützgerüst sehr kleine, ziemlich dicht an einander gehäufte, seichte, runde Grübchen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 7 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. In der Nähe des Pols und Gegenpols treten sie als deutliche, wenn auch ziemlich niedrige Balken hervor. Bei der Mitte der Seiten erscheinen sie schlechthin dadurch gebildet, dass die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder einander mit etwas erhöhten Rändern begegnen. Die Zwischenfelder sind 5—8-seitig, mit geraden Seiten und distinkten Winkeln. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst, welches mit demjenigen der Felder des Mikropylfeldes strukturell ganz übereinstimmt. Diese Grübchen sind überhaupt das einzige, was von der ganzen Skulptur der Seiten bei durchf. Bel. zu sehen ist.

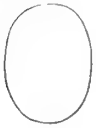
*Die Ränder* verhalten sich strukturell ganz wie die Seiten.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

*Material:* Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im August 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Larentia munitata** HB. — Taf. 9, Fig. 8.

Die Eier sind von hellgelber Farbe und werden gegen die volle Reife des Embryo grauschwarz. Die Oberfläche ist etwas glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt.



— Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 173.  
 — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem nicht besonders deutlichen Stützring umgeben; die Mikropylkanäle sind deutlich, opak; sie folgen den Strahlen des Mikropylsternes eine kurze Strecke, oder sind gegen die Zwischenfelder gerichtet. — Der Mikropylstern ist etwas schief und unregelmässig gebaut. Die etwa 8 Strahlen sind sehr dünn, opak, geradlinig. Die Zwischenbalken stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen; sie stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit ganz überein. Die Zwischenfelder sind von etwas verschiedener Länge; sie sind langgestreckt, proximal zugespitzt, distal winklig abgeschlossen; sie sind ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone 6-seitiger Zwischenfelder, die etwa um das doppelte länger und um das 4—5-fache breiter als die Zwischenfelder des Mikropylsternes sind. Sie sind von sehr dünnen, ganz geradlinigen, soliden Balken getrennt, die an Mächtigkeit mit dem Stützgerüste des Mikropylsternes übereinstimmen und einander unter Bildung deutlicher und scharfer Winkel begegnen. Distal von dieser Zone liegen mehrere, nicht distinkt geordnete Reihen 6—7-seitiger Zwischenfelder, deren Balkenwerk je distaler je dünner und schwächer wird. Die soliden Balken gehen allmählich in positive Flächenbalken über, welche hier, bei auff. Bel., ziemlich markiert hervortreten und plane Zwischenfelder einschliessen. Alle Zwischenfelder des Mikropylfeldes sind hell durchscheinend, strukturlos. Das Mikropylfeld geht in die Seiten ohne besondere Begrenzung über; gegen die Ränder ist es durch das Auftreten der soliden Winkelknoten abgegrenzt. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 8 b, durchf. Bel.) tragen ein sehr schwaches Stützgerüst aus niedrigen, netzförmig geordneten, sehr undeutlich hervortretenden, positiven Flächenbalken, die einen geradlinigen Verlauf haben und unter Bildung deutlicher Winkel zusammenstossen. Sie schliessen 5—7-seitige, leicht konkav ausgehöhlte, dicht feinpunktierte, sonst strukturlose Zwischenfelder ein.

*Die Ränder* sind bei den Balkenwinkeln mit sehr undeutlichen und schwach hervortretenden, soliden Winkelknoten versehen, die gleichmässig über der ganzen Fläche zwischen Pol und Gegenpol verteilt sind. Sonst ist die Struktur derjenigen der Seiten vollkommen analog.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos. Bei auff. Bel. zeigt sie die bei mehreren Larentia-Arten vorkommende gelbliche Färbung der Zwischenfelder, gegen welche die kupferrotblau schimmernden Balken deutlich hervortreten.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Larentia fluctuata L. — Taf. 9, Fig. 9.**

*Literatur:* JENNINGS: l. c. Vol. 7, S. 286. TONGE: l. c. S. 60 u. 71.

Die frisch gelegten Eier sind weiss; sie werden nachher hellgelb; gegen die volle Reife des Embryo gelblich grau. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 174. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.

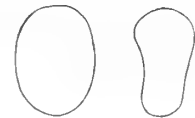


Fig. 174.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 9 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem zirkulären, deutlichen aber sehr dünnen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind als sehr kleine, ganz opake und ziemlich distinkte Bildungen bei ihrer Peripherie wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, 6—7-strahlig, mit sehr dünnen, bisweilen kaum sichtbaren, soliden Strahlen. Die Zwischenbalken begegnen einander winkelig oder abgerundet. Die Zwischenfelder sind von verschiedener Form und Grösse; abgesehen von einer feinen Punktierung sind sie strukturlos. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt eine Zone 6—7-seitiger Zwischenfelder, die an Form und Grösse ziemlich wechseln. Sie sind ganz plan und tragen eine dichte und feine Punktierung. Ihre Seiten sind überhaupt geradlinig, und die Winkel deutlich markiert. Sie sind von sehr dünnen aber distinkten, soliden, geradlinigen Balken getrennt, die an Konsistenz mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Das ganze Stützgerüst der übrigen Teile des Mikropylfeldes besteht aus positiven Flächenbalken. Bei durchf. Bel. scheinen sie ganz strukturlos, breit und plump zu sein; bei auff. Bel. dagegen treten sie als wohl markierte Firsten hervor, welche zwischen sich ganz plane und tief versenkte, etwas unregelmässige, bald winkelige, bald mehr abgerundete Zwischenfelder fassen, die dicht feinpunktiert, sonst ohne Struktur sind. Von den soliden Balken der proximalen Zone gehen sehr schwache Ausläufer aus, die nach einem kurzen Verlaufe blind enden und hier mit den positiven Flächenbalken kombinierte Balken bilden. Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist durch das Auftreten solider Knoten sowohl gegen die Seiten, als die Ränder markiert. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 9 c, auff. Bel.) — Die auffallende Beleuchtung gibt hier von den Skulpturverhältnissen die deutlichste Vorstellung. Das Stützgerüst besteht aus wohl markierten, positiven Flächenbalken, die unter Bildung deutlicher Winkel zusammenstossen und netzförmig geordnet sind. Die Balkenrücken sind nahezu plan und bilden mit den steil abfallenden Seiten der Balken ziemlich distinkte Winkel. In der nächsten Nähe des Mikropylfeldes sieht man an den Winkeln der Balken solide Winkelknoten ohne deutliche Ausläufer; diese Knoten treten nur hier auf und verschwinden bald gegen die mehr distalen Teile der Seiten. Die von den Balken umfassten Zwischenfelder sind tief versenkt, ganz plan, 5—7-seitig mit deutlichen Winkeln. Sie

sind dicht feinpunktiert, sonst strukturlos und stimmen gegenseitig an Grösse ziemlich nahe überein.

*Die Ränder* (Fig. 9 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst verhält sich in wesentlichen Teilen wie bei den Seiten; die positiven Flächenbalken sind doch ein wenig breiter, wohl auch etwas niedriger. (Der Unterschied an Aussehen zwischen den Figg. 9 b und 9 c ist durch die Art der Beleuchtung bedingt. Bei auff. Bel. kommen die Balken der Fig. 9 b denjenigen der Fig. 9 c ganz nahe). Über der ganzen Fläche der Ränder zwischen Pol und Gegenpol sieht man überall, nicht nur an den Balkenwinkeln, sondern auch längs der Balken, solide Knoten ohne Ausläufer regellos gestreut. Diese Knoten sind bei durchf. Bel. ganz opak, bei auff. Bel. weisslich. Die von den Balken umfassten Zwischenfelder sind auch plan und tief versenkt. Sie entbehren fast immer alle Winkel und sind demgemäss mehr oder weniger gleichmässig abgerundet. Hinsichtlich der Struktur stimmen sie mit den Feldern der Seiten vollkommen überein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos. Bei auff. Bel. steht über den Balken ein schwacher, rötlicher Schimmer, welcher gegen die farblosen Zwischenfelder diffus vertönt.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1895, 1896 und 1903 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia didymata* L. — Taf. 9, Fig. 10.

*Literatur:* TUTT (1): l. c. 1898, S. 112 und 1903, S. 340. — SEPP: l. c. VI, S. 74; Taf. 17, Fig. 1—2.

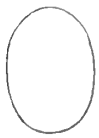


Fig. 175.

Die Eier sind von grünlich gelber Farbe, mit schwachen, bräunlich rauchigen Schatten, die, diffus begrenzt, über grösseren oder kleineren Teilen der Eierfläche verbreitet sind. Bald sind die Eier beinahe einfarbig grünlich-gelb, bald sind sie fast ganz braunrauchig; zwischen diesen beiden Grenzen sind alle Übergänge möglich. Die Fläche ist ziemlich stark glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt, und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 175. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 10 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist flach und sehr klein; sie ist von einem nicht immer deutlichen, sehr dünnen Stützringe umgeben. Die Mikropylkanäle sind ziemlich deutlich. — Der Mikropylstern ist, wenn am deutlichsten ausgebildet, gewöhnlich 8-strahlig; die Strahlen sind sehr dünn, hier und da oft teilweise verwischt. Die Zwischenbalken, die etwas mächtiger als die Strahlen sind, stossen unter Bildung leicht abgerundeter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind strukturlos. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine einfache Zone von unregelmässigen, bald winkligen, bald abgerundeten, oft teilweise rudimentären Zwischenfeldern, die von sehr dünnen, soliden Balken umgeben sind. Sie ent-

behren, mit Ausnahme einer schwachen, unregelmässigen Punktierung, jede Struktur. Die rudimentären Felder liegen distal offen und fliessen hier mit den naheliegenden Teilen direkt zusammen. Einige kurze, blind endende Ausläufer gehen bisweilen von dem Balkenwerke distalwärts aus. Sonst ist das ganze Mikropylfeld strukturlos, dicht feinpunktiert und entbehrt einer deutlichen peripheren Begrenzung. — Die hier erörterte, sehr einfache Struktur findet sich lange nicht bei allen Exemplaren einmal so deutlich ausgeprägt. Oft steht davon nichts zurück als eine plumpe Zusammenballung der Mikropylkanäle und nebenbei einige sehr undeutliche Rudimente der Strahlen oder Zwischenbalken des Mikropylsternes. Von der Felderung des Mikropylfeldes sieht man in diesen Fällen nichts. Übergänge zwischen diesen Grenzformen kommen auch vor. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 10 b, durchf. Bel.) zeigen eine überaus einfache und dürftige Struktur. Ein Balkenwerk ist nicht vorhanden; die ganze Fläche ist dicht und regellos feinpunktiert. Sehr kleine opake, solide Knoten mit minimalen Ausläufern (Porenkanäle) liegen über der ganzen Fläche bis an den Gegenpol gestreut. Oft kann man durch ihre gegenseitige Gruppierung andeutungsweise eine Einteilung in 5—6-seitige Felder spüren, wenn man sich die Knoten durch gerade Linien verbunden denkt.

*Die Ränder* zeigen genau dieselben Strukturverhältnisse, wie die Seiten.

Die leere Eierschale ist bei durchf. Bel. gelb, die Seiten dunkler, der Pol heller und mehr durchscheinend. Bei auff. Bel. ist ihre Farbe milchen weisslich.

Material: Eier vom Verf. im August 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

\*

Zum morphologisch interessanten Vergleich mit der unten zu beschreibenden Art *obliterata* HUFN. werden nachstehende, fragmentarische Beschreibung und beigefügte Abbildungen der *cambrica* CURT., mitgeteilt.<sup>1</sup>

### *Larentia cambrica* CURT. — Taf. 9, Fig. 11.

*Literatur*: HOFFMANN, AUG.: l. c. Jahrg. 48, S. 147. — HOFMANN: l. c. S. 238. — PROUT: l. c. 1904, S. 34.

Die Oberfläche ist vollkommen matt. Die Farbenzeichnung ist ganz eigenartig. Die frischgelegten Eier sind gelblich grün. Nach einigen Tagen wird die obere, freie Seitenfläche (die untere dient als Haftfläche) lederbraun, während die Ränder die ursprüngliche Farbe beibehalten; da diese ein wenig rundlich sind, bekommt das abgeflachte Ei, vom oben gesehen, das Aussehen einer lederbraunen Scheibe mit grünlich gelber Umrandung. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier einfarbig dunkelgrau. Sie werden einzeln oder kleinhaufenweise neben einander abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 176. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 176.

<sup>1</sup> Die dem Verf. zugänglichen Eier wurden durch das vorzeitige Ausschlüpfen der Raupen derart zerstört, dass die Pole, wie bei allen geometriden üblich, durchbrochen und verzehrt wurden.

### Mikroskopische Struktur.

Die *Seiten* und *Ränder* (Fig. 11, durchf. Bel.) tragen eine Skulptur, die den Hauptzügen nach mit derjenigen der *obliterata* HUFN. (vergl. unten) übereinstimmt. Die triangulären Zwischenfelder sind doch etwa um das dreifache grösser; die geradlinigen, negativen Flächenbalken sind breiter, proximal ziemlich deutlich, distal oft beträchtlich schwächer begrenzt.

Die leere Schale ist farblos, glashell durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1901 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia vespertaria* BKH. — Taf. 9, Fig. 12.

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 239.

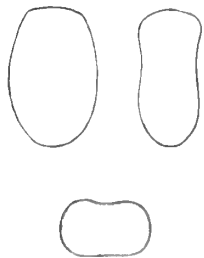


Fig. 177.

Die Eier sind von gelblich grauer oder gelblich grüner Farbe und werden gegen die volle Reife des Embryo graulich braun. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 177. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 12 a—c, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist peripher nicht deutlich begrenzt. Ein Stützring ist nicht vorhanden. Die Mikropylkanäle sind nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist bald einfach und regelmässig gebaut, bald unregelmässig, oft gleichwie verkrüppelt. Er steht doch immer als isolierte Bildung sehr scharf gegen die strukturlosen Umgebungen hervor. Die Strahlen wechseln hinsichtlich der Zahl bei verschiedenen Exemplaren zwischen 4 und 8. Sie sind solid und opak, hier und da doppeltkonturiert, vielleicht durch Ausläufer von den Zwischenbalken. Sie enden blind an der diffusen Peripherie der Zentralgrube. Die Zwischenbalken sind gewöhnlich gleichmässig abgerundet und stimmen an Konsistenz mit den Strahlen genau überein. Die Zwischenfelder sind hell durchscheinend und strukturlos. Die soliden Elemente des Mikropylsternes sind im allgemeinen gegenseitig scheinbar und ganz lose zusammengefügt. — Das Mikropylfeld ist, abgesehen von einer feinen, dichten, regellosen Punktierung, ganz strukturlos. Bisweilen sieht man doch in der nächsten Nähe des Mikropylsternes ein solides Balkenwerk mehr oder weniger rudimentär und stets äusserst schwach angedeutet. Das Mikropylfeld ist gegen die Ränder des Eies durch die hier mit einer auftretenden Struktur scharf begrenzt. Gegen die Seiten ist eine deutliche Grenze nicht vorhanden. — Der ganze Pol ist fast plan oder nur sehr seicht konvex gewölbt.



Die Seiten (Fig. 12 d, durchf. Bel.) sind dicht und regellos feinpunktiert, sonst ganz eben und strukturlos.

Die Ränder (Fig. 12 e, durchf. Bel.) tragen ein ziemlich regelmässiges Netzwerk von Pseudobalken, aus geradlinig geordneten, dichtgestellten, distinkten, soliden Balkenknötchen zusammengesetzt, welche 5–7-seitige, dichtpunktierte, sonst strukturlose Felder einschliessen, die gerade Seiten und deutlich markierte Winkel haben. Die Felder sind vollkommen plan; auch die Punktreihen bewirken gar keine Niveauverschiedenheiten. Von jedem Pünktchen der mehr proximal gelegenen Reihen geht ein kleiner, zugespitzter Ausläufer (Porenkanal) aus. Die »Pseudobalken« scheinen dadurch hier aus kurzen, opaken, schräg gestellten Strichen zusammengesetzt, und somit auch deutlicher markiert als mehr distal, wo sie, etwa von der Grenze zwischen dem proximalen und mittleren Drittel der Randfläche, nur aus feinen Pünktchen ohne deutliche Ausläufer zusammengesetzt sind.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos oder leicht gelblich.

Material: Eier, vom Verf. im August 1904 aus dem Bierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### Larentia incursata HB. — Taf. 9, Fig. 13.

Literatur: HOFFMANN, AUG.: l. c. Jahrg. 44, S. 276. — HOFMANN: l. c. S. 239.

Die frischgelegten Eier sind weisslich; sie werden nachher weisslichgelb — dunkelgelb, gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 178. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

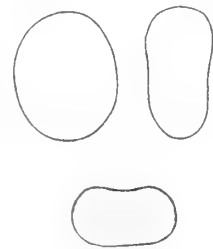


Fig. 178.

#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 13 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine kleine, ziemlich deutlich begrenzte Zentralgrube und kurze, radiäre, geradlinige, opake Mikropylkanäle. — Der schief gebaute Mikropylstern ist etwa 7-strahlig. Die Strahlen sind einfach, überaus dünn aber doch deutlich markiert, geradlinig, solid; die gleichmässig abgerundeten, teilweise weit ausgeschweiften Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein; die an Grösse wechselnden, zungenförmigen Zwischenfelder sind hell durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kombinierter Balken. Die positiven Flächenbalken sind bei auff. Bel. deutlich, bei durchf. Bel. nur sehr schwach und undeutlich sichtbar. Die sehr grazilen, soliden, kombinierenden Balken stimmen mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz überein. Sie sind geradlinig und stossen scharf winkelig zusammen. In den distalen Teilen des Mikropylfeldes treten bei den Winkeln kleine aber scharf markierte, ganz opake, solide Knoten auf. Die ziemlich tief ausgehöhl-

ten, 5—7-seitigen Zwischenfelder sind nahezu ganz strukturlos, hell durchsichtig. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 13 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst tritt bei durchf. Bel. nur sehr undeutlich hervor. Bei auff. Bel. dagegen scharf und klar. Es ist aus geradlinigen, winkelig zusammenstossenden, netzförmig geordneten, ziemlich scharf begrenzten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Die eingeschlossenen Felder sind ziemlich tief konkav ausgehöhlt, wechseln an Grösse, sind winkelig mit geraden Seiten, gewöhnlich 5—7-seitig. Sie sind nur sehr leicht unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos.

*Die Ränder.* — Die positiven Flächenbalken tragen bei ihren Winkeln sehr schwach markierte, solide Knoten. Sonst verhält sich die ganze Struktur wie diejenige der Seiten.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1900 und 1901 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia montanata* BKH. — Taf. 9, Fig. 14.

*Literatur:* JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 149. — SEPP: l. c. VI, S. 88; Taf. 20, Fig. 1—3.



Fig. 179.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie brandgelb; gegen die volle Reife des Embryo dunkel graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 179. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht besonders deutlich markiert. Die Mikropylkanäle umgeben sie als opake, unregelmässige, etwas plump geformte Bildungen. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich etwas schief und unregelmässig gebaut. Die Strahlen, etwa 8—10 an der Zahl, sind einfach, solid, gerade und wohl markiert. Sie sind proximal (bei durchf. Bel.) oft von dem Mikropylapparate ganz verdeckt. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Konsistenz überein; sie haben einen überhaupt geraden Verlauf und stossen unter Bildung distinkter Winkel zusammen. Die ziemlich breiten Zwischenfelder sind an Form und Grösse oft ansehnlich verschieden. Die Seiten sind gerade, und die Winkel deutlich und scharf. Sie sind dicht feinpunktiert, sonst strukturlos; proximalwärts von den Bildungen des Mikropylapparates unregelmässig ausgefüllt. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus kombinierten Balken zusammengesetzt, die netzförmig geordnet sind und einen bald geraden, bald leicht bogenförmigen Verlauf haben. Die positiven Flächenbalken sind bei auff. Bel. wohl markiert und be-

halten durch das ganze Mikropylfeld hindurch dieselbe Breite und Höhe. Die kombinierenden, soliden Balken sind proximal ganz scharf und deutlich markiert und ähneln an Struktur den Stützelementen des Mikropylsternes. Distal verlieren sie allmählich an Mächtigkeit und werden nach und nach sehr dünn, um schliesslich bei der Peripherie mit kurzen, blind endenden Ausläufern ganz und gar zu erlöschen. Die Balken schliessen ziemlich tief versenkte Zwischenfelder mit leicht konkav ausgehöhlten Boden ein; diese sind 5—8-seitig und wechseln hinsichtlich der Form und Grösse ziemlich bedeutend. — Die Begrenzung des Mikropylfeldes gegen die Ränder des Eies ist durch das erste Auftreten solider Winkelknoten markiert. Auch gegen die Seiten treten einzelne gestreute Knoten auf. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 14 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus sehr niedrigen, auch bei auff. Bel. sehr wenig scharf markierten, positiven Flächenbalken, die netzförmig geordnet sind und sehr seicht ausgehöhlte, 5—8-seitige Zwischenfelder einschliessen, die dicht feinpunktiert, sonst ohne Skulptur und hell durchscheinend sind. Ihre Seiten sind überhaupt gerade und die Winkel deutlich aber ein wenig abgestumpft.

*Die Ränder.* (Fig. 14 c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt, die an Höhe und Schärfe denjenigen der Seiten analog sind. Sie treten doch sehr viel deutlicher als diese hervor, da sie durch distinkte, ganz opake, bei auff. Bel. weissliche, dichtgestellte Balkenknoten kombiniert sind, die an ihrer höchsten Wölbung geradlinig geordnet stehen. Die Knotenreihen stossen unter scharf markierten Winkeln zusammen, und die von ihnen eingeschlossenen, sehr seicht konkav ausgehöhlten Felder bekommen durch ihre Anordnung eine sehr scharfe Markierung. Strukturell ähneln die Felder übrigens denjenigen der Seiten.

Die leere Eierschale ist bei durchf. Bel. farblos. Bei auff. Bel. schimmern die Zwischenfelder überall kupferrot; die Balken sind blauviolett metallglänzend. Die Begrenzung zwischen den Farben ist eine ganz diffuse.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1895 und 1903, im Juli 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia suffumata* HB. — Taf. 9, Fig. 15.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 8, S. 89. — PROUT: l. c. 1901, S. 46.

Die frischgelegten Eier sind weisslich grün; nachher werden sie fahl gelblich, dann dunkel gelblich; gegen die volle Reife des Embryo graugelblich. Die Oberfläche ist fast glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 180. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

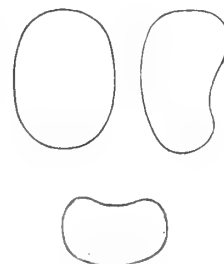


Fig. 180.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, gewöhnlich nicht scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als eine nahezu zirkuläre, distal ziemlich distinkt abgegrenzte, halb opake Zone. — Der relativ grosse und regelmässig gestaltete Mikropylstern ist 14—18-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, deutlich doppeltkonturiert, proximal von den Mikropylkanälen teilweise verdeckt; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind einfach, solid, ziemlich kräftig. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen ganz erfüllt. Die distalen Teile zeigen ein schwach entwickeltes, akzesorisches Stützgerüst aus sehr dünnen, unregelmässig geschlängelten Furchen. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst positiver Flächenbalken, welches mit dem unten zu beschreibenden der Seiten strukturell im grossen und ganzen übereinstimmt. Es fliesst überdies rings um den Mikropylstern zu einem diesen umgebenden, sehr niedrigen Walle zusammen.

*Die Seiten.* (Fig. 15 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, ziemlich niedrigen, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Sie sind geradlinig und stossen winkelig zusammen. Bei jedem Winkel steht ein deutlich erhabener, rundlicher, knopfförmiger, positiver Flächenknoten. Die konkav ausgehöhlten, 5—6-seitigen Zwischenfelder stimmen überall an Grösse ziemlich überein und erscheinen grob punktiert. Diese Punkte enthüllen sich bei durchf. Bel. als kleinste Grübchen und sind, bei dieser Beleuchtung, alles was überhaupt von der ganzen Skulptur entdeckt werden kann.

*Die Ränder* (Fig. 15 c, durchf. Bel.) stimmen strukturell mit den Seiten überein. Doch sind sowohl die Balken als die positiven Flächenknoten stärker entwickelt, und diese tragen ohnedies je einen soliden, nicht besonders kräftig markierten, rundlichen Knoten.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1900, 1901 und 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia quadrifasciaria* CL. — Taf. 9. Fig. 16.

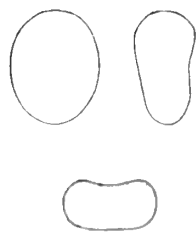


Fig. 181.

Die frisch gelegten Eier sind grünlich weiss; nachher werden sie gelblich weiss, gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 181. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube ist nicht besonders deutlich markiert; die langen, kolbenförmigen Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist etwa 8-strahlig. Die Strahlen sind einfach, geradlinig, solid, sehr dünn; die Zwischenbalken stossen winkelig oder abgerundet zusammen und stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die Zwischenfelder sind dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kombinierter Balken. Die positiven Flächenbalken sind bei durchf. Bel. überaus undeutlich markiert; bei auff. Bel. wesentlich kräftiger hervortretend. Die kombinierenden, soliden Balken sind geradlinig, stossen winkelig zusammen und stimmen mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz überein. Die radiär längsgerichteten Zwischenfelder variieren an Form und Grösse, sind 5–7-seitig, winkelig, mit geraden Seiten. Sie sind dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ohne charakteristische Struktur. — Gegen die Peripherie des Mikropylfeldes schwinden die soliden Balken ganz allmählich, und die Skulptur geht ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 16 b, auff. Bel.) tragen ein Netzwerk sehr niedriger, bei durchf. Bel. überhaupt kaum wahrnehmbarer, bei auff. Bel. etwas deutlicher hervortretender, geradliniger, positiver Flächenbalken, welche sehr seicht konkav ausgehöhlte, 5–7-seitige, winkelige Zwischenfelder einschliessen; diese sind dicht feinpunktiert, sonst ohne Struktur.

*Die Ränder.* (Fig. 16 c, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus überaus niedrigen und undeutlich markierten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt, längs welcher solide, scharf markierte, mehr oder weniger dicht an einander gereichte Balkenknoten in geraden, winkelig zusammenstossenden Linien liegen. Die kaum konkav ausgehöhlten, 5–7-seitigen Zwischenfelder sind meistens radiär längsgerichtet; sie tragen keine charakteristische Struktur.

Die leere Schale ist farblos, durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im August 1908 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen. — Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht.

**Larentia ferrugata CL. — Taf. 9, Fig. 17.**

Die frisch abgelegten Eier sind weisslich und werden nachher rein gelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 182. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 182.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als kurze und breite, ganz opake, ziemlich distinkte Striche. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich etwas schief und unregelmässig geformt. Die Strahlen, etwa 10—12 an der Zahl, sind solid, einfach, deutlich markiert; die Zwischenbalken stossen winkelig oder abgerundet zusammen, und ähneln an Konsistenz den Strahlen. Die langgestreckten Zwischenfelder sind etwas unregelmässig und liegen nicht selten gegenseitig wie gedrungen; sie sind ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache und unregelmässige Reihe bald langgestreckter, bald mehr breiter, 5—7-seitiger Zwischenfelder, die mit ihren Längsachsen radiär gerichtet sind. Sie sind von soliden, geraden Balken getrennt, die an Konsistenz mit den Stützelementen des Mikropylsternes übereinstimmen und unter Bildung markierter Winkel zusammenstossen. Die Zwischenfelder dieser Reihe sind plan und strukturlos. Distal von der genannten Zone folgt eine zweite, deren Stützgerüst aus kombinierten Balken besteht. Die positiven Flächenbalken sind wohl markiert; die kombinierenden, soliden Balken dagegen schon hier sehr dünn und schwach. Die 5—7-seitigen Zwischenfelder sind plan, aber tief versenkt; sie entbehren, abgesehen von einer dünnen Punktierung, aller Struktur. Distal von dieser Zone erlöschen die soliden Balken als blind endende Ausläufer, und das Stützgerüst wird aus reinen, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Hier treten auch die ersten, soliden Knoten auf, welche vielleicht schon der Skulptur der Seiten und Ränder gehören. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 17 b, auff. Bel.) — Das wohl entwickelte, positive Flächenbalkenwerk tritt bei durchf. Bel. am deutlichsten hervor. Die niedrigen, distinkt begrenzten und netzförmig geordneten Balken sind abgerundet und stossen unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammen. In der Nähe des Mikropylfeldes ist jeder Balkenwinkel mit einem kleinen, soliden Knoten versehen. Auch in der Nähe des Gegenpols und gegen die Ränder sind solche Knoten vorhanden. Nur die Mitte der Seiten ist frei. Die von den Balken umfassten Zwischenfelder sind ganz plan oder nur sehr seicht konkav ausgehöhlt, stets mehr oder weniger deutlich abgerundet, dicht feinpunktiert, sonst strukturlos.

*Die Ränder* zeigen beinahe genau dieselben Strukturverhältnisse wie die Seiten, aber alle Balkenwinkel sind mit soliden Knoten ohne Ausläufer versehen. Die Zwischenfelder, die gewöhnlich noch mehr deutlich abgerundet, als diejenigen der Seiten, oft nahezu regelmässig zirkulär oder oval sind, haben einen planen Boden und sind hell durchscheinend, ohne besondere Struktur.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos. Bei auff. Bel. sind die Zwischenfelder glänzend messinggelb, die Balken abwechselnd blau und rötlich metallschimmernd.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1896 und 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Larentia caesiata** LANG. — Taf. 9, Fig. 18.

*Literatur:* TUTT (1): l. c. 1898, S. 111.

Die frisch gelegten Eier sind hellgelb, nachher werden sie orangefarben, gegen die volle Reife des Embryo grauschwarz. Die Oberfläche ist ein wenig glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 183. — Poldurchmesser: 1,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

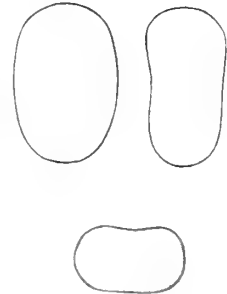


Fig. 183.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 18 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube liegt ziemlich klar und ist von einem zirkulären, feinen, opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten deutlich hervor; man sieht sie als kleine, abgerundete, von einer opaken Kontur umgebene Bildungen, die einen Kreis rings um die Zentralgrube etwa bei der Mitte der Felder des Mikropylsternes bilden. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich schief und unregelmässig gebaut, etwa 10-strahlig. Die Strahlen sind fein, einfach, opak, und haben oft einen leicht bogenförmigen Verlauf. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Konsistenz überein; hier und da sieht man doch eine Doppelkonturierung angedeutet, wobei die proximale, fragmentarische Kontur sehr viel schwächer als die distale ist; sie sind regelmässig abgerundet. Die Zwischenfelder sind in die Länge gezogen, proximal zugespitzt, distal abgerundet. Sie sind, hinsichtlich der Grösse, ziemlich verschieden. Sehr oft sieht man aus der Reihe der Zwischenfelder eines oder mehrere gleichwie verdrängt, sogar abgesprengt. Im letzten Falle liegen sie als akzessorische, isolierte, zungenförmige Bildungen hart neben dem zusammenhängenden Mikropylsterne an. Alle Zwischenfelder sind hell durchscheinend, strukturlos. Der Mikropylstern samt den akzessorischen Anhängen tritt gegen die umgebenden Teile als isolierte Bildung sehr scharf und deutlich hervor. Das Mikropylfeld ist überall gleichmässig aus abgerundet 5—7-seitigen, leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfeldern zusammengesetzt, die eine Struktur von kleinen, unregelmässigen, opaken Pünktchen tragen, welche ziemlich gleichmässig über ihren ganzen Flächen verteilt sind. Die Felder sind von ziemlich breiten und niedrigen, strukturlosen, positiven Flächenbalken getrennt. An ihren stumpf abgerundeten Vereinigungswinkeln liegen knopfförmige, niedrige, positive Flächenerhöhungen, die nur bei auff. Bel. wahrzunehmen sind. Die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes ist nur gegen die Ränder des Eies durch das Auftreten solider Winkelknoten markiert. Gegen die Seiten liegt keine deutliche Begrenzung vor. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 18 b; durchf. Bel.; Fig. 18 c, auff. Bel.) — Die Skulptur stimmt mit derjenigen des Mikropylfeldes ziemlich genau überein. Die Zwischenfelder

sind doch durchschnittlich nur etwa halb so gross wie diejenigen des Mikropylfeldes. Die Struktur der Felder ist ganz dieselbe; so auch die Balken. Die knopfförmigen Niveauerhöhungen der Winkel sind doch hier vielleicht ein wenig deutlicher markiert.

Die Ränder (Fig. 18 d, durchf. Bel.) sind über ihren ganzen Flächen mit kleinen, opaken, soliden Winkelknoten versehen, die ziemlich deutlich hervortreten. Sonst ist die Skulptur derjenigen der Seiten ganz ähnlich.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1903 und August 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia sociata* BKH. — Taf. 9, Fig. 19.

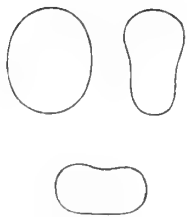


Fig. 184.

Die frisch abgelegten Eier sind gelblich weiss oder weisslich grün; allmählich werden sie rein gelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 184. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.

### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 19 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, ohne distinkte Begrenzung. Die Mikropylkanäle treten sehr scharf und deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6—7-strahlig; die Strahlen sind solid, fein und scharf, in der unmittelbaren Nähe der Zentralgrube ein wenig verdickt. Einige sind gewöhnlich von den Mikropylkanälen teilweise verdeckt. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit ganz überein; sie stossen unter Bildung nicht besonders scharfer Winkel oder auch unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder sind nur sehr leicht gekörnt, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, sehr feinen und scharfen, geradlinig verlaufenden, soliden Balken zusammengesetzt, die unter Bildung sehr scharf markierter Winkel zusammenstossen. Proximal sind sie von ganz derselben Mächtigkeit wie diejenigen des Mikropylsternes, distal werden sie dünner, fortwährend doch sehr scharf und klar. Gleichzeitig nehmen sie den Charakter kombinierter Balken an, indem sie auf sehr schwach markierten und niedrigen, positiven Flächenbalken ruhen. An der Peripherie erlöschen sie endlich ganz, und die Skulptur des Mikropylfeldes geht hier unmittelbar in diejenige der Seiten und Ränder über. Die Grenze gegen die Ränder ist durch das Auftreten solider Balkenknoten angezeigt. Die 5—7-seitigen Zwischenfelder sind glashell durchscheinend, fast durchaus strukturlos; sie sind nur sehr seicht konkav ausgehöhlt. Die ganze Skulptur des Mikropylfeldes ist sehr klar und rein. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.



*Die Seiten* (Fig. 19 b, durchf. Bel.; 19 c; auff. Bel.).

Das Stützgerüst ist aus sehr niedrigen und diffus begrenzten, dorsal abgeflachten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Bei durchf. Bel. treten sie nur sehr schwach und undeutlich hervor. Bei auff. Bel. sieht man sie als ein kupferblaues Netzwerk gegen die hellgelben Zwischenfelder abstechen. Bei den Winkeln bemerkt man auch rundliche Bildungen, die ein wenig höher als die Balken hervorragen, und also als Winkelknoten aufzufassen sind. Die sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder zeigen eine dichte Körnigkeit. Bei durchf. Bel. tritt ihre Struktur als Körnchen, mit sehr kurzen, gebeugten oder verästelten, opaken Strichen vermischt, hervor.

*Die Ränder* (Fig. 19 b, durchf. Bel.) zeigen dieselben Skulpturverhältnisse, wie die Seiten, nur ein wenig schärfer markiert. Längs der positiven Flächenbalken liegen ausserdem solide Balkenknoten reihenweise geordnet. Diese sind von verschiedener Grösse; auch ihre gegenseitige Anordnung ist verschieden, indem einige Balken gar keine oder nur einzelne Knoten tragen, andere dagegen mit ganzen, dichtgestellten Reihen von 5—6 oder mehr besetzt sind. Die Balkenknoten treten sämtlich sehr scharf und deutlich hervor.

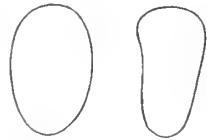
Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos. Bei auff. Bel. sind die Balken dunkel kupferblau, die Zwischenfelder hell und glänzend messinggelb (vergl. oben).

Material: Eier vom Verf. im Juni 1900 und Juli 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia lugubrata* STGR. — Taf. 9, Fig. 20.

*Litteratur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 249.

Die Eier sind graulich gelb, gegen die Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 185. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 20 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist etwas schief gebaut. Die etwa 8 Strahlen sind solid, doppeltkonturiert proximalwärts weniger distinkt. Die opaken Konturen fassen zwischen sich einen hell durchscheinenden Zwischenraum. Die Zwischenbalken sind gleichmässig abgerundet, ohne Winkel. Sie sind auch sehr konzis doppeltkonturiert und ein wenig stärker und breiter, als die Strahlen. Die distale Kontur ist kräftiger als die proximale; zwischen ihnen liegt ein glashell durchsichtiger Zwischenraum. Die Zwischenfelder sind proximal zugespitzt, distal gleichmässig abgerundet; sie wechseln an Grösse recht bedeutend. Sie sind ganz seicht konkav ausgehöhlt, glashell durchscheinend und mit einer Skulptur von sehr seichten, unregelmässigen Grübchen versehen. Der



Fig. 185.

ganze Mikropylstern liegt unter dem Niveau der nächst umgebenden Teile etwas versenkt. Er tritt als isolierte Bildung sehr distinkt hervor. — Das Mikropylfeld ist eigentlich nur aus einer einfachen Reihe grosser, etwas unregelmässiger, abgerundeter Zwischenfelder zusammengesetzt, welche ganz plan und ziemlich tief versenkt sind. Sie tragen eine scharf und deutlich hervortretende Skulptur aus kleinen, dichtgestellten und konzis begrenzten Grübchen, die über den ganzen Felderflächen gleichmässig verteilt liegen. Das Stützgerüst ist aus breiten und niedrigen, positiven Flächenbalken gebildet, die einen überhaupt geraden Verlauf haben und unter abgerundeten Winkeln zusammenstossen. Sie umgeben auch wallartig den Mikropylstern und bewirken dadurch die Versenkung desselben. An diesem Walle liegen einzelne, grössere, von einem opaken Ringe umgebene Grübchen; ohnedies ist er, wie sämtliche Balken des Mikropylfeldes, mit lichtgestellten, feinen, punktförmigen Grübchen besät. — Distal von der genannten Felderreihe liegt eine Grenzzone, deren proximalen Teile dem Mikropylfelde ähneln, während die distalen Teile strukturell den Seiten deutlich gehören. Sie besteht aus einer einfachen Reihe grosser Zwischenfelder, die an Form, Grösse und Struktur denjenigen der proximalen Reihe ganz nahe kommen; diese Felder sind seicht konkav ausgehöhlt. Die proximalwärts begrenzenden Balken sind denjenigen des Mikropylfeldes ganz analog. Die distalwärts gelegenen kommen denjenigen der Seiten und Ränder ganz nahe; an ihren Winkeln treten auch die ersten, soliden Winkelknoten auf. Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* Das Stützgerüst ist aus schmalen, strukturlosen, positiven Flächenbalken mit geradem Verlauf und wohl markierten Winkeln zusammengesetzt. Proximal sind sie etwas höher und schärfer, distal werden sie immer niedriger, doch überall ziemlich deutlich. Nur in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes treten an ihren Winkeln kleine, nicht besonders distinkte, solide Winkelknoten auf. Die von den Balken umfassten, 5—8-seitigen Zwischenfelder sind seicht konkav ausgehöhlt und tragen eine Skulptur von kleinen, distinkten Grübchen, die etwas grösser als diejenigen des Mikropylfeldes, auch nicht ganz so dicht gestellt sind, wie diese. Sie liegen über den ganzen Felderflächen gleichmässig verteilt.

*Die Ränder* (Fig. 20 b, durchf. Bel.) kommen strukturell den Seiten ganz nahe. Die Balken sind doch überall etwas schärfer markiert und tragen an sämtlichen Winkeln solide, nicht scharf markierte Knoten, ohne deutliche Ausläufer. Die seicht konkavierten Zwischenfelder verhalten sich ganz wie diejenigen der Seiten.

Die leere Schale ist farblos.

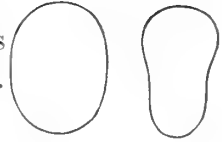
Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### **Larentia hastata** L., var. **Subhastata** NOLCK. — Taf. 9, Fig. 21.

*Literatur.* TUTT (1): l. c. 1905, S. 76.

Die Eier sind ein wenig durchscheinend, ziemlich stark glänzend. Frischgelegt von gelblicher Farbe, werden sie nach einigen Tagen graulich gelb; gegen die volle

Reife des Embryo rein graulich. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 186. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



### Mikroskopische Struktur.



Fig. 186.

*Der Pol.* (Fig. 21, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine nicht distinkt abgegrenzte Zentralgrube. Die Mikropylkanäle erscheinen teils als kurze, die Zentralgrube umgebende, radiäre, opake Striche, teils als unregelmässig geformte, durchsichtige, konturierte Bildungen bei den distalen Enden der Strahlen des Mikropylsternes oder sogar ausserhalb desselben gelegen. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut, 4–5-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich dünn, von den Mikropylkanälen gewöhnlich mehr oder weniger verdeckt; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind auch einfach, solid, ziemlich deutlich markiert. Die breit zungenförmigen Zwischenfelder sind plan, ohne besondere Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk niedriger, nicht scharf markierter, positiver Flächenbalken, welche abgerundet winkelig zusammenstossen. Bei den Winkeln stehen ziemlich grosse, nicht besonders scharf hervortretende, ringförmige und halb opake, solide Knoten. Die umschlossenen Zwischenfelder sind seicht konkav ausgehöhlt, ohne besondere Struktur. Die positiven Flächenbalken verlieren distal allmählich an Stärke, und das Mikropylfeld ist peripher nicht scharf abgegrenzt. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* tragen ein Netzwerk positiver Flächenbalken, derart niedrig und schwach entwickelt, dass sie sich nicht mit einiger Deutlichkeit abbilden lassen. Nur in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes ein wenig Stärker, verlieren die Balken sehr bald nahezu ganz ihre Niveauerhöhung; bei auff. Bel. gar nicht sichtbar, treten sie auch bei auff. Bel. oft überaus schwach hervor. Die Zwischenfelder sind kaum konkav ausgehöhlt, strukturlos und glashell durchsichtig.

Die leere Schale ist farblos.

*Material:* Eier, vom Verf. im Juli 1901 und Juni 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Larentia tristata* L. — Taf. 9, Fig. 22.



*Literatur.* TUTT (1): l. c. 1898, S. 136.

Die frisch gelegten Eier sind hell grünlich gelb; nachher werden sie dunkelgelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 187. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 187.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 22 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine, hell durchsichtige Zentralgrube ist von einem zirkulären, sehr dünnen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten als distinkte, kurze, ganz opake, radiär gestellte Striche hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gestaltet. Die 8—10 Strahlen sind opak, einfach, sehr dünn; die Zwischenbalken sind von ähnlicher Struktur und stossen unter Bildung nicht besonders markierter Winkel zusammen. Die schmalen und langgestreckten Zwischenfelder sind strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist überall aus kombinierten Balken zusammengesetzt. Die positiven Flächenbalken nehmen distalwärts allmählich an Höhe und Breite zu; die kombinierenden, einfachen, soliden Balken nehmen dagegen distalwärts immer mehr an Mächtigkeit ab und sind bei der Peripherie des Mikropylfeldes kaum wahrnehmbar. Die Zwischenfelder sind strukturlos und ziemlich tief konkav ausgehöhlt. Die rings um den Mikropylstern gelegene Reihe ist aus kleinen, mit scharf markierten Winkeln versehenen Feldern gebildet. Die Längsachsen der Felder dieser Reihe stehen, wie diejenigen der unmittelbar distal davon gelegenen, radiär. Die weiter distal gelegenen Felder halten keine bestimmte Richtung ein. Je mehr distal gelegen, je weniger deutlich sind die Winkel der Felder markiert. Die Peripherie des Mikropylfeldes ist gegen die Ränder durch das erste Auftreten solider Knoten markiert. Gegen die Seiten liegt keine distinkte Grenze vor.

*Die Seiten* (Fig. 22 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst von positiven Flächenbalken, die derart niedrig und wenig markiert sind, dass sie sogar bei auff. Bel. kaum wahrzunehmen sind. Bei durchf. Bel. treten sie bisweilen als sehr undeutliche, strukturlose, schmale Unterbrechungen der feinen und dichten Punktierung der Seiten auf. Oft sieht man doch von ihnen keine Spur, und die Seiten sind dann, abgesehen von der genannten Punktierung, ganz strukturlos.

*Die Ränder* (Fig. 22 c, durchf. Bel.) zeigen dieselben, kaum wahrnehmbaren, positiven Flächenbalken, die hier durch solide Balkenknoten verstärkt sind. Diese Knoten, die ganz scharf hervortreten, stehen geradlinig oder gegenseitig sehr unregelmässig geordnet. Ihre Verbindungslinien schneiden einander unter Bildung distinkter Winkel. Die von ihnen umfassten Zwischenfelder sind, wie die Seiten, dicht feinpunktiert, sonst strukturlos.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia luctuata* HB. — Taf. 9, Fig. 23.



Fig. 188.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie hellgelb; gegen die Reifung des Embryo dunkel grau. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 188. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 23 a, durchf. Bel.) — Die Zentralgrube ist bisweilen ziemlich deutlich, von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten in günstigen Fällen als ringförmige Bildungen auf, die um die Zentralgrube kreisförmig geordnet liegen und durch deutliche, opake Striche mit ihr verbunden sind. Sehr oft sieht man von dem ganzen Mikropylapparate nichts als einige regellos angehäuften Andeutungen. — Der Mikropylstern ist etwas schief gebaut. Die 6—8 Strahlen sind solid, sehr dünn und oft (bei durchf. Bel.) von den Mikropylkanälen verdeckt. Die Zwischenbalken ähneln den Strahlen und stossen bald abgerundet, bald abgestumpft winkelig zusammen. Die Zwischenfelder sind ziemlich langgestreckt, strukturlos. — An mehreren Eierexemplaren sieht man vom ganzen Mikropylsterne nur scheinbar regellos geordnete Rudimente. Das Mikropylfeld ist nur aus positiven Flächenbalken zusammengesetzt, die allernächste Nähe des Mikropylsternes ausgenommen, wo sie bisweilen von sehr schwach entwickelten, soliden Balken kombiniert sind. Diese soliden Balken fehlen doch sehr oft ganz. Die positiven Flächenbalken sind breit und plump und stossen unter Bildung abgerundeter Winkel zusammen. Die ziemlich tief versenkten, unregelmässig abgerundeten Zwischenfelder sind deutlich konkav ausgehöhlt und entbehren jede Struktur. Die Begrenzung des Mikropylfeldes gegen die Seiten und Ränder ist gewöhnlich eine sehr diffuse. — Der ganze Pol ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 23 b, durchf. Bel.) — Die Strukturverhältnisse stimmen mit denjenigen der vorigen Art so genau überein, das ein Unterschied nicht möglich scheint.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell von der vorigen Art dadurch, dass sie gewöhnlich mit den Seiten ganz übereinstimmen. Bei einzelnen Eierexemplaren sieht man doch an den Winkeln der beinahe unmerklichen positiven Flächenbalken sehr undeutliche, solide Winkelknoten. Solide Balkenknoten sind nicht vorhanden.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 und 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Larentia affinitata** STPH. — Taf. 9, Fig. 24.

*Literatur.* BUCKLER (1): l. c. Vol. 8, S. 2. — Id. (2): l. c. Vol. 16, S. 102.

Die frisch gelegten Eier sind rein weiss; nachher werden sie hell lachs-gelb—rötlich; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln, gewöhnlich zwischen Kelch und Samenbalg oder auch in die Blumen der Nahrungspflanze (*melandrium silvestre*, RÖHL) abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 189. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

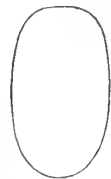


Fig. 189.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 24 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem zirkulären Stützring umgeben; die Mikropylkanäle strahlen als kurze, radiäre, geradlinige, opake Striche aus. — Der Mikropylstern ist etwas schief gebaut, überhaupt ziemlich schwach entwickelt und wenig hervortretend; er ist etwa 7-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, dünn, doppeltkonturiert. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind ein wenig breiter als die Strahlen, sehr dünn aber scharf doppeltkonturiert. Die breiten Zwischenfelder sind plan, zufolge einer feinen und dichten, unregelmässigen Punktierung trüb durchsichtig. Über dem ganzen Mikropylsterne liegen, teils auf den Strahlen oder Zwischenbalken teils innerhalb der Felder, kleine ringförmige Bildungen unregelmässig gestreut, welche sich bei auff. Bel. als knopfförmige, durchsichtige Knoten enthüllen. — Das Mikropylfeld trägt ein sehr schwach entwickeltes Netzwerk positiver Flächenbalken, welche geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Bei den Winkeln stehen überall ganz deutlich markierte, solide Winkelknoten, welche bei durchf. Bel. das Bild von zwei konzentrischen Ringen geben. Bei auff. Bel. zeigt sich die peripheren Teile jedes Knoten trüb weisslich, die zentralen Teile dagegen, welche von dem inneren Ringe umschlossen sind, hell durchsichtig. Die grossen, leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5—6-seitig, und stimmen strukturell mit den Feldern des Mikropylsternes überein. Auch die dortigen, kleinen, ringförmigen Bildungen kommen hier, doch oft nicht so deutlich und scharf markiert, zum Vorschein. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt oder nahezu plan.

*Die Seiten* (Fig. 24 b, auff. Bel.) tragen ein ziemlich regelmässiges Netzwerk positiver, geradliniger, winkelig zusammenstossender Flächenbalken, welche bei durchf. Bel. sehr schwach und undeutlich hervortreten, bei auff. Bel. dagegen ziemlich markiert sind. Die leicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5—7-seitig, von etwas verschiedener Grösse. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus dichtgestellten Grübchen und feinsten Runzeln, sind übrigens trüb durchsichtig.

*Die Ränder* stimmen strukturell mit den Seiten überein. Bei den Winkeln der Balken treten doch, besonders proximal und distal, weniger konstant bei der Mitte, solide Knoten auf, welche den Winkelknoten des Mikropylfeldes ähneln, obgleich sie nicht so gross oder distinkt markiert sind, wie diese.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. leicht gelblich, trüb durchsichtig; bei auff. Bel. schwach milchen weisslich.

Material: Eier vom Verf. im Juni 1901 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Larentia adæquata** BKH. — Taf. 9, Fig. 25.

*Literatur:* BUCKLER (2): l. c. Vol. 18, S. 182.

Die frischgelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie dunkelgelb, später orangefarben; gegen die volle Reife des Embryo dunkel orangegelb mit diffus dunkelgrauem Pole (durchscheinender Kopf des Embryo). — Sie werden einzeln abgelegt, oft auf dem Gegenpole als Haftfläche stehend. — Das Eierstadium dauert etwa 15 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 190. — Poldurchmesser: 0,55 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,35 mm.

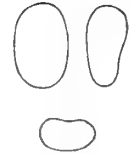


Fig. 190.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 25 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, gewöhnlich deutlich begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als kurze, opake, radiärgestellte Striche und eine mehr distal gelegene, halb opake, amorphe Zone. — Der Mikropylstern, gewöhnlich etwas schief gebaut, ist 9—10-strahlig. Die Strahlen sind dünn, einfach oder bisweilen doppeltkonturiert, geradlinig; die abgerundeten Zwischenbalken sind auch einfach, solid, nicht besonders kräftig markiert. Die langgestreckten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal sehr leicht, unregelmässig feinpunktiert, sonst ohne Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus schwachen positiven Flächenbalken; bei auff. Bel. ein wenig stärker, treten sie bei durchf. Bel. erst bei ganz genauer Untersuchung als sehr schwach markierte, strukturlose Striche zwischen den Pünktchen des akzessorischen Stützgerüsts hervor. Diese Pünktchen sind ziemlich konzis und deutlich markiert, und erfüllen ganz gleichförmig die seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder. Das Mikropylfeld geht ganz ohne Begrenzung diffus in die Seiten über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 25 b, durchf. Bel.) tragen eine Skulptur, welche eine direkte Fortsetzung derjenigen des Mikropylfeldes ist, und mit dieser ziemlich nahe übereinstimmt. Die positiven Flächenbalken sind doch beträchtlich niedriger, bei durchf. Bel. gar nicht, bei auff. Bel. kaum sichtbar. Sie sind, samt den sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfeldern, mit distinkt hervortretenden, ziemlich dichtgestellten, opaken Pünktchen regelmässig bestreut, welche grösser und kräftiger als diejenigen des Mikropylfeldes sind und bei durchf. Bel. ganz scharf und deutlich hervortreten.

Die leere Schale ist durchsichtig und farblos.

*Material:* Eier, vom Verf. im Juli 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Larentia albulata** SCHIFF. — Taf. 9, Fig. 26.

*Literatur:* HELLINS (1.): l. c. Vol. 8, S. 5.

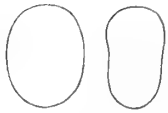


Fig. 191.

Die frisch abgelegten Eier sind strohgelb, nachher werden sie brandgelb. Gegen die volle Reife des Embryo sind sie dunkelgelb mit einem grossen, schwärzlichen, diffus begrenzten Fleck am Pole (der durchscheinende Kopf des Embryo). Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 9 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 191. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 26 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein, von einem zirkulären, opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten als etwas irreguläre, hier und da teilweise ausserhalb der Grenze des Mikropylsternes gelegene, durchsichtige Bildungen mit feiner, opaker Umrandung auf. — Der Mikropylstern ist etwas schief gebaut. Die Strahlen, etwa 5—6 an der Zahl, sind solid, sehr fein und gewöhnlich (bei durchf. Bel.) von den Elementen des Mikropylapparates teilweise verdeckt. Die Zwischenbalken sind wesentlich stärker als die Strahlen. Sie sind einfach und solid und folgen einander unter gleichmässiger Abrundung. Die strukturlosen Zwischenfelder sind ziemlich breit und wechseln ein wenig hinsichtlich der Form und Grösse. Der ganze Mikropylstern liegt unter dem Niveau der Umgebungen leicht versenkt. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst besteht überall aus positiven Flächenbalken, die bei durchf. Bel. nur als schwache, diffuse Schattenlinien hervortreten, bei auff. Bel. dagegen sich als ziemlich wohl markierte Bildungen enthüllen. Sie sind relativ breit und an der höchsten Wölbung etwas abgeflacht; sie fassen zwischen sich fast plane, beinahe ganz strukturlose, 5—7-seitige Zwischenfelder. Eine deutliche Begrenzung zwischen Mikropylfeld und Seiten, resp. Rändern, liegt nicht vor. — Der ganze Pol ist konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 26 b, auff. Bel.) — Die Skulptureigentümlichkeiten treten bei durchf. Bel. gar nicht hervor. Bei auff. Bel. nimmt man das Stützgerüst als ein System netzförmig geordneter, positiver Flächenbalken wahr, die hinsichtlich der Form und Höhe, proximal denjenigen des Mikropylfeldes ganz nahe kommen, mehr distal, etwa bei der Mitte der Seiten, nur als niedrige Kältchen ohne dorsale Abflachung die 5—7-seitigen, leicht konkav ausgehöhlten, unregelmässig punktierten Zwischenfelder trennen. Alle Balken haben einen geradlinigen Verlauf und stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen. Solide Knoten sind nicht da.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1901 und 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.



**Larentia obliterata** HUFN. — Taf. 9, Fig. 27.

Die frischgelegten Eier sind gelblich weiss; sie behalten ihre Farbe bis gegen die volle Reife des Embryo bei; dann werden sie schmutzig weiss, mit scharf durchscheinendem, schwarzem Kopfe des Embryo. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 16 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 192. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

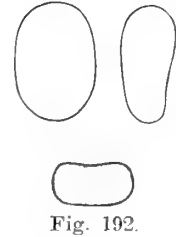


Fig. 192.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 27 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die kleine Zentralgrube ist durchsichtig, gewöhnlich nicht besonders deutlich begrenzt; die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern im ganzen ist relativ schwach entwickelt und nimmt einen wenig dominierenden Platz innerhalb der Skulptur des Pols ein. Bisweilen ist er sogar ziemlich schwer zu entdecken, oder tritt er nur als amorphe Masse auf. Wenn am deutlichsten entwickelt ist er etwa 7-strahlig; die Strahlen sind dünn, gewöhnlich sehr undeutlich; die abgerundeten oder rundlich winkligen Zwischenbalken sind einfach, solid, oft unregelmässig gezackt und uneben. Die kurzen und breiten Zwischenfelder sind trüb durchsichtig und zeigen nichts besonders charakteristisches. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk negativer Flächenbalken von ganz charakteristischer Anordnung. Von einem gemeinsamen Zentrum strahlen 5—7 nahezu geradlinige, scharf markierte Balken sternförmig aus, je mit seiner entgegengesetzten Ende gegen das Zentrum eines anderen, nebenstehenden, ähnlichen Sternes konvergierend. Die umschlossenen Zwischenfelder sind, die den Mikropylstern unmittelbar umgebenden ausgenommen, sämtlich triangulär, konvex erhaben, hell durchsichtig, nahezu ganz strukturlos. Die Sternbildungen samt den ihnen zugehörigen Zwischenfeldern, wiederholen sich ziemlich gleichmässig derart, dass sie sich teilweise decken, wodurch jeder Balken an der Bildung zweier, jedes Zwischenfeld an der Bildung dreier »Sternen« teilnimmt (vergl. Fig. 27 a). Die Skulptur des Mikropylfeldes fliesst ohne Begrenzung mit derjenigen der Seiten zusammen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 27 b, durchf. Bel.) zeigen eine Skulptur, die mit derjenigen des Mikropylfeldes ganz übereinstimmt, nur ein wenig schwächer markiert hervortretend.

Die leere Schale ist glashell durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Larentia bilineata** L. — Taf. 9, Fig. 28.

*Literatur.* TONGE: l. c. S. 62 u. 71.



Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss. Nachher werden sie hellgelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich schwarz. Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 193. — Poldurchmesser: 0,5 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,4 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 28 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein von deutlichem, zirkulärem Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind deutlich und treten als unregelmässig kreisrunde, fein opakkonturierte Bildungen hervor. Der Mikropylstern ist etwa 6-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid, ziemlich dünn. Die Zwischenbalken sind den Strahlen an Konsistenz ähnlich und stossen bald abgerundet, bald winkelig zusammen. Die Zwischenfelder sind ziemlich breit und kurz, strukturlos. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus kombinierten Balken zusammengesetzt. Die positiven Flächenbalken sind nicht besonders hoch, aber deutlich markiert. Die kombinierenden, soliden Balken sind distinkt, fein und geradlinig und stossen unter Bildung wohl markierter Winkel zusammen. Sie behalten ihre Stärke bis an die Peripherie des Mikropylfeldes unvermindert bei, wo sie mit dem ersten Auftreten der soliden Winkelknoten mit eins aufhören. Die von den Balken umschlossenen Zwischenfelder sind von verschiedener Form und Grösse. Sie sind nahezu plan und etwas versenkt, dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 28 b, auff. Bel.) tragen ein regelmässiges Stützgerüst von sehr wohl markierten, positiven Flächenbalken, die einen geradlinigen Verlauf haben und unter Bildung deutlicher Winkel zusammenstossen. Sie schliessen 5—7-seitige Zwischenfelder ein. Diese sind tief schalenförmig ausgehöhlt und im Verhältniss zu der totalen Grösse des Eies ungemein gross. Sie zeigen sich, wie auch die Balken, bei durchf. Bel. regellos grobpunktiert, sonst strukturlos. An den Winkeln der proximalen Balken stehen solide Knoten, die bei auff. Bel. weisslich, bei durchf. Bel. ganz opak sind. Bei der Mitte der Seiten sind keine Winkelknoten vorhanden.

*Die Ränder.* Die Balkenwinkel sind überall mit soliden Knoten versehen, sonst stimmen die Strukturverhältnisse mit denjenigen der Seiten ganz überein.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos, bei auff. Bel. rötlich und bläulich metallschimmernd.

Material: Eier, vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Larentia sordidata** F. — Taf. 9, Fig. 29.

Die frisch abgelegten Eier sind hellgelb, nachher orangefarben. Die proximale Hälfte ist mehr gesättigt orangerot, die distale Hälfte fahl orange-gelb; die Grenze zwischen den beiden Farbentönen ist etwa bei der Mitte der Eierseiten gelegen und sehr diffus. Gegen die volle Reife des Embryo werden die Eier einfarbig schwarzgrau. Die Oberfläche ist matt. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern; das Embryo ist schon im Herbst ausgebildet. — Totalform: nebenst. Fig. 194. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser 0,6 mm.

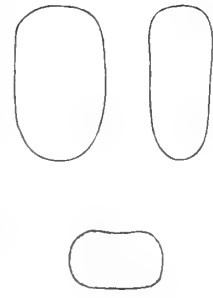


Fig. 194.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 29 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist oft undeutlich, von den übrigen Teilen des Mikropylapparates verdeckt. Diese bestehen aus unregelmässigen, opaken Bildungen, die das Zentrum des Mikropylsternes mehr oder weniger vollständig ausfüllen. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 8-strahlig. Die Strahlen sind nicht besonders kräftig entwickelt, geradlinig, doppelkonturiert, von dem Mikropylapparate (bei durchf. Bel.) proximal verdeckt. Die Zwischenbalken, die bogenförmig gebeugt sind und unter Bildung ziemlich distinkter Winkel zusammenstossen, sind kräftiger als die Strahlen, wie diese auch doppelkonturiert. Die zwei Konturlinien, die etwa von derselben Stärke sind, fassen zwischen sich einen ganz glashellen Zwischenraum. Die glashell durchsichtigen Zwischenfelder sind proximal von den Bildungen des Mikropylapparates diffus erfüllt; distal sind sie ganz strukturlos oder tragen einzelne, runzelige Vertiefungen. — Das Mikropylfeld. Das ganze Stützgerüst ist aus ziemlich kräftigen, opaken, soliden Balken zusammengesetzt, die innerhalb der verschiedenen Zonen einen wesentlich verschiedenen Verlauf haben, überall aber von derselben Stärke sind. — Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache Zone, deren Zwischenfelder verhältnismässig gleichförmig sind, obgleich von verschiedener Grösse; sie sind flach vertieft, entweder strukturlos oder mit einigen unregelmässigen, bald radiär, bald tangentiell gestellten Runzeln versehen. Die trennenden Balken, die radiär von dem Mikropylsterne ausgehen, sind geradlinig; die distal begrenzenden Balken dagegen sind leicht S-förmig gekrümmt und stossen unter Bildung stumpfer Winkel zusammen. Das ganze übrige Mikropylfeld ist aus sehr unregelmässigen Zwischenfeldern zusammengesetzt, die von wellig verlaufenden Balken begrenzt sind; die Wellenlinien werden je distaler je schärfer ausgeprägt. Distal nehmen die Balken auch den Charakter kombinierter Balken allmählich an. Die Zwischenfelder sind leicht konkaviert und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus soliden, verästelten und unregelmässig verlaufenden Bildungen, die, schwächer als die Balken, von diesen, gewöhnlich an den Umbiegungsstellen derselben ausgehen, und bald gegenseitig konfluieren, bald blind enden. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht, ohne distinkte Begrenzung, in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 29 b, c, durchf. Bel.) — Proximal behalten die Balken etwa denselben Charakter, wie diejenigen des Mikropylfeldes bei. Bald verlieren sie doch den ausgeprägten Wellenverlauf, werden auch mehr rau und unbestimmt begrenzt, auch wesentlich breiter, und gehen endlich ziemlich unvermittelt in positive Flächenbalken über. Hier liegen einzelne, solide Winkelknoten. Die Zwischenfelder verlieren gleichzeitig allmählich ihr akzessorisches Stützgerüst und bekommen, statt dessen eine dichte, unregelmässige aber ziemlich distinkte Punktierung. Sie sind etwa in dem proximalen Drittel der Seiten von unregelmässig 5—7-seitiger Form mit nicht besonders scharfen Winkeln, werden aber gegen die Mitte der Seiten je regelmässiger vierseitig und ordnen sich gleichzeitig in distinkte Reihen, wodurch ihre Anordnung ein ziemlich regelmässig mauersteinähnliches Aussehen erhält. Diese Regelmässigkeit verliert sich aber bald wieder innerhalb des distalen Drittels der Seiten, und bei dem Gegenpole sind die Felder von etwa derselben Form, wie in dem proximalen, doch wesentlich kleiner. Sie sind überall leicht konkav ausgehöhlt. Die Anordnung der positiven Flächenbalken ergibt sich direkt aus den oben erörterten Verhältnissen. Sie sind überall von etwa derselben Mächtigkeit, dorsal abgeflacht, ganz niedrig aber ziemlich deutlich begrenzt.

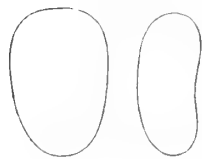
*Die Ränder* stimmen strukturell mit den Seiten ganz nahe überein. Die Zwischenfelder sind doch im allgemeinen kleiner und seitlich mehr gedrängt. An den Winkeln der positiven Flächenbalken sieht man überall solide Knoten ohne Ausläufer.

Die leere Schale ist, der glashell durchscheinende, farblose Mikropylstern ausgenommen, bei durchf. Bel. matt und undurchsichtig gelblich; bei auff. Bel. schwach opalfarben.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Larentia autumnalis* STRÖM. — Taf. 9, Fig. 30.

*Literatur.* SEPP: II, 6, S. 20; Taf. 5.



Die frischgelegten Eier sind weisslich; nachher werden sie rot; die Farbe ist bei dem Pole mehr gesättigt, bei dem Gegenpole bleicher; gegen die volle Reife des Embryo dunkel bläulich violett. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 195. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 195.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 30 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, nicht scharf begrenzt; die Mikropylkanäle bilden einen Kreis von offenen, unregelmässig ringförmigen Bildungen. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich etwas unregelmässig, etwa 9-strahlig; die Strahlen sind dünn, doppeltkonturiert, schwach markiert. Die winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind deutlich

doppeltkonturiert, stärker als die Strahlen; die planen Zwischenfelder sind strukturlos, hell durchsichtig. — Das Mikropylfeld ist aus zwei scharf verschiedenen Zonen zusammengesetzt. Die proximale Zone umgibt als einfache Felderreihe den Mikropylstern und ist aus nahezu planen, proximal hell durchsichtigen, distal grobpunktigten, breiten, winkligen Feldern mit geraden Seiten gebildet. Diese Felderreihe samt dem Mikropylsterne liegt unter dem Niveau der Umgebungen etwas versenkt und ist zugleich seicht konkav ausgehöhlt. Die radiär trennenden Balken sind dünn, doppeltkonturiert; die distal abgrenzenden setzen einen winkelig verlaufenden, kreisförmigen Wall rings um die gesamte, oben erörterte Vertiefung zusammen; dieser Wall besteht aus kombinierten Balken; die positiven Flächenbalken stimmen mit den entsprechenden der distalen Teile des Mikropylfeldes überein; die kombinierenden, soliden dagegen sind sehr mächtig, ganz opak, und treten bei durchf. Bel. sehr distinkt und scharf zum Vorschein; sie nehmen überhaupt die proximale Seite des Walles ein. — Distal von den oben erörterten Bildungen liegt eine breite, gegen die Seiten nicht scharf abgegrenzte Zone, welche vielleicht eher als Übergangszone als dem eigentlichen Mikropylfelde zugehörig betrachtet werden darf. Das Stützgerüst ist hier aus kombinierten, geschlängelten Balken zusammengesetzt; die positiven Flächenbalken sind breit und kräftig, die auf ihnen ruhenden, soliden Balken sind einfach, relativ dünn aber deutlich und kräftig markiert. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind dicht grobpunktigt, sonst strukturlos, und zeigen allerlei unregelmässige Formen. Die kombinierten Balken verjüngen sich distal ganz allmählich; die soliden Balken werden dünner und schwinden endlich ganz; das Stützgerüst fliesst ganz diffus mit demjenigen der Seiten und Ränder zusammen. Bei der Grenze gegen die letztgenannten stehen bisweilen, nach dem Aufhören der soliden Balken, vereinzelte solide Winkelknoten zurück. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt, mit seichter, zentraler Vertiefung.

*Die Seiten* (Fig. 30 b, auff. Bel.) tragen ein sehr zierliches Stützgerüst positiver, stark gewellter und geschlängelter Flächenbalken. Bei durchf. Bel. nicht besonders deutlich, tritt ihr Relief bei auff. Bel. ganz scharf und klar zum Vorschein. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder zeigen, der Anordnung des Balkenwerkes gemäss, sehr unregelmässige und verschiedene Formen, mit zierlichen Biegungen und Ausbuchtungen; sie sind, wie die Felder des Mikropylfeldes, grob punktiert, sonst strukturlos.

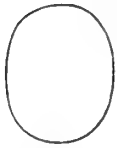
*Die Ränder* (Fig. 30 c, durchf. Bel.) — Die positiven Flächenbalken sind hier schärfer abgegrenzt, und treten auch bei durchf. Bel. deutlich hervor. Sie sind überhaupt nicht so stark geschlängelt, als diejenigen der Seiten; die umschlossenen, tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind unregelmässig geformt, in die Länge gezogen mit überwiegend tangentiell gerichteten Längsachsen. Strukturell verhalten sie sich etwa wie die Felder der Seiten.

Die leere Schale ist farblos und hell durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1900 und 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Larentia silaceata** HB. — Taf. 9, Fig. 31.

*Literatur.* HOFMANN: l. c. S. 254. — PROUT: l. c. 1904, S. 55.



Die frisch abgelegten Eier sind hellgelb; sie werden nachher brandgelb, schliesslich rosenrot; gegen die volle Reife des Embryo dunkelbraun. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 196. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 196.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 31 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem opaken, zirkulären Stützring umgeben; die Mikropylkanäle, nicht deutlich markiert, treten als Anhäufungen opaker Körnchen rings um die Zentralgrube auf. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut, etwa 8-strahlig. Die Strahlen sind solid und doppelkonturiert, doch nicht besonders scharf markiert. Die Zwischenbalken, die einander meist abgerundet folgen, sind breiter als die Strahlen, auch doppelkonturiert aber mehr distinkt. Die ziemlich breiten und kurzen Zwischenfelder sind proximal zugespitzt, distal abgerundet, ziemlich hell durchscheinend, dicht und regellos feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld zeigt proximal eine Zone von kurzen und breiten Feldern, die eine Struktur von sehr feinen, dichtgestellten Pünktchen tragen und von soliden, einfachen Balken getrennt sind, die einen geradlinigen Verlauf haben. Distalwärts sind diese Felder von kombinierten Balken abgegrenzt. Die soliden, kombinierenden Balken, die oft ein wenig bogenförmig verlaufen, liegen bei dem proximalen Rande der positiven Flächenbalken. Die genannte Zone ist gewöhnlich von einer vollständigen Reihe und Fragmenten einer zweiten zusammengesetzt. Die distal folgende Felderreihe zeichnet sich durch ein Stützgerüst aus, das teilweise aus kombinierten Balken, teilweise aus reinen positiven Flächenbalken besteht. Die soliden Balken haben hier einen geradlinigen Verlauf, liegen auf der höchsten Wölbung der positiven Flächenbalken, und stossen unter Bildung distinkter Winkel zusammen. Die positiven Flächenbalken, sei es dass sie rein oder mit soliden Balken kombiniert sind, stimmen gegenseitig an Höhe und Breite überall überein. Sie fassen zwischen sich leicht konkav ausgehöhlte aber tief versenkte, abgerundete, 5—6-seitige Zwischenfelder, die mit einer feinen, ziemlich distinkten Punktierung skulptiert sind, welche sich auch über die Balken erstreckt. Das ganze, übrige Stützgerüst besteht aus reinen, positiven Flächenbalken, und die Felder stimmen überall mit den letzterwähnten an Form und Struktur überein. Eine distinkte, periphere Begrenzung des Mikropylfeldes liegt nicht vor, sondern die Skulptur desselben geht ganz diffus in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der ganze Pol ist konvex gewölbt.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 31 b, durchf. Bel.) tragen ein gleichmässiges Stützgerüst aus netzförmig geordneten, niedrigen, strukturlosen, positiven Flächenbalken, die einen geraden Verlauf haben und 5—7-seitige, ziemlich konzis winkelige, plane und leicht versenkte Zwischenfelder einschliessen, die eine Skulptur von sehr feinen,

ziemlich distinkten, dichtgestellten Pünktchen tragen. Solide Knoten sind nirgendwo vorhanden.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### Larentia comitata L. — Taf. 9, Fig. 32.

*Literatur.* HOFMANN: l. c. S. 258. — SEPP: l. c. II, 6, S. 16; Taf. 4. Fig. 1—2.



Die frisch abgelegten Eier sind weisslich gelb; nachher werden sie dunkelgelb; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist beinahe glanzlos. — Sie werden einzeln und lose abgelegt.

— Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 197. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



Fig. 197.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 32 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem deutlichen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten distinkt und deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 7—8-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, solid, einfach. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit überein; sie stossen abgerundet oder unter Bildung ziemlich markierter Winkel zusammen. Die Zwischenfelder sind strukturlos, hell durchscheinend. — Das Mikropylfeld ist aus 5—7-seitigen Zwischenfeldern zusammengesetzt, die hell durchscheinend und mit einer schwachen Struktur von Pünktchen und unregelmässig verlaufenden kleinen Strichen versehen sind. Die Balken sind überall einfach, solid und geradlinig und stimmen mit denjenigen des Mikropylsternes an Mächtigkeit überein. Ihre Winkel sind klar und distinkt. Distal, innerhalb der Grenzzone gegen die Seiten, lösen sie sich allmählich in Punktreihen auf, und die Skulptur des Mikropylfeldes geht so ohne scharfe Begrenzung in diejenige der Seiten über.

*Die Seiten* (Fig. 32, b, c, durchf. Bel.). — Das Stützgerüst ist aus einem Netzwerke von geradlinig verlaufenden, sehr feinen und dichten Punktreihen zusammengesetzt, die unter wohl markierten Winkeln zusammenstossen und 5—7-seitige Zwischenfelder einschliessen. Diese sind fast ganz plan und tragen eine Struktur von feinen Pünktchen, die, distinkt von einander getrennt, die mittleren Teile der Felder dicht ausfüllen, während die Randteile verhältnismässig frei bleiben. Bei der Mitte der Seiten sind an einem kleinen Bezirke sowohl die Punktreihen als die Punktierung der Zwischenfelder gewöhnlich nahezu verwischt. — Die Fig. 32 c zeigt die Struktur bei Vergrösserung  $5\frac{1}{2}\times$ .

*Die Ränder.* Die Zwischenfelder sind hier von derselben Form und Grösse, wie bei den Seiten. Die Punktierung der Felder ist doch etwas gröber und kräftiger und mehr gleichmässig verteilt. Die Punktreihen kommen nicht regelmässig vor, sondern

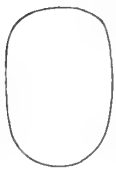
sind gewöhnlich von zusammenhängenden, feinen, soliden Balken ersetzt. Hier und da sieht man doch oft die Balken, wenigstens stückweise, in Pünktchen aufgelöst. Die Skulptur erleidet bei der Mitte der Randteile keine Schwächung, sondern ist überall gleich scharf und deutlich entwickelt.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im August 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Epirrhantis pulverata** THNBG. — Taf. 9, Fig. 33.

*Literatur:* TUMMA: l. c. Jahrg. 9, S. 11.



Die frisch gelegten Eier sind wachsartig grünlichgelb; nach zwei Tagen werden sie orangefarben, nachher braunrot; gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich schwarz. Die Oberfläche ist leicht glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 16 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 198. — Poldurchmesser: 1,05 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 198.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 33 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist halb opak, von einem ziemlich deutlichen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind nicht deutlich, da sie mit der Skulptur des Mikropylsternes vermischt sind. Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig, gewöhnlich 7—8-strahlig. Die Strahlen sind bald einfach solid, bald doppeltkonturiert, oft irregulär; sie erreichen nicht immer die Zentralgrube. Die Zwischenbalken sind einfach, solid; sie stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus welligen, der Hauptrichtung nach überhaupt radiär gestellten Furchen, die ziemlich deutlich markiert hervortreten. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus netzförmig geordneten Balken. Die proximalen sind kombiniert, indem auf den positiven Flächenbalken solide, einfache Balken ruhen. Diese Balken sind oft unregelmässig, indem sie sich nicht immer gegenseitig begegnen, sondern hier und da eingerollt blind enden. Anderswo sind sie von normalem Aussehen, stossen deutlich winkelig zusammen und haben einen geradlinigen Verlauf. Die übrigen Balken des Mikropylfeldes sind mehr oder weniger reine positive Flächenbalken. Die umschlossenen Zwischenfelder sind konkav ausgehöhlt, 5—6-seitig. Sie tragen alle ein akzessorisches Stützgerüst aus unregelmässigen, längeren oder kürzeren, oft geschlängelten, überhaupt radiär gerichteten, positiven Flächenbildungen, die stäbchenförmig die Felder gleichmässig ausfüllen. Bei der Peripherie des Mikropylfeldes treten an den Balkenwinkeln ringförmige, halb durchsichtige, nicht besonders scharf markierte, solide Knoten auf. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.



*Die Seiten.* (Fig. 33 b, durchf. Bel.). — Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten, kombinierten Balken zusammengesetzt. Proximal sind die positiven Flächenbalken sehr wohl markiert, mit breiten und abgeflachten Rücken, obgleich sie bei durchf. Bel. nicht zum Vorschein kommen. Die kombinierenden, soliden Balken sind einfach, scharf markiert, ganz opak; sie haben einen bald geradlinigen, bald schwach bogenförmigen Verlauf und stossen unter Bildung markierter Winkel zusammen. An diesen stehen grosse, rundliche, opake, sehr scharf markierte, solide Knoten. Die konkav ausgehöhlten, unregelmässig geformten Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst welches demjenigen des Mikropylfeldes genau ähnelt; keine bestimmte Hauptrichtung der besonderen Elemente ist doch wahrzunehmen. Distal behalten die positiven Flächenbalken etwa dieselbe Mächtigkeit bei; die soliden Balken werden dagegen immer dünner und die Winkelknoten immer kleiner. Jene sind doch über der ganzen Fläche der Seiten deutlich wahrnehmbar, diese hören proximal etwa von der Mitte der Seiten ganz auf. Das akzessorische Stützgerüst der an Grösse und Form sehr unregelmässigen Zwischenfelder, besteht stets aus positiven Flächenformationen, die doch distal immer schwächer und undeutlicher markiert werden.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell an nichts wesentliches von den Seiten.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos oder sehr leicht gelblich. Bei auff. Bel. schimmern die Balken blau, metallisch, die Zwischenfelder kupferrot.

Material: Eier vom Verf. im Mai 1905 und von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Abraxas grossulariata L. — Taf. 9, Fig. 34.**

*Literatur:* LEUCKART: l. c. S. 183. — SEPP: l. c. II, 6, S. 8; Taf. 2, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. III, S. 159. — TONGE: l. c. S. 54 u. 70. — TUTT (1): l. c. 1897, S. 236.

Die Eier sind einfarben, matt gelb; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. Die Oberfläche ist fast glanzlos. — Sie werden neben einander in kleinen, eingeschichteten, nicht zusammenhängenden Haufen ohne besondere Ordnung abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 25 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 199. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

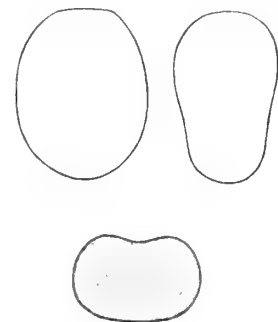


Fig. 199.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 34 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem deutlichen Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle umgeben sie als halb opake, nahezu zirkuläre Zone. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 10-strahlig. Die Strahlen sind oft bogenförmig, deutlich doppeltkonturiert, ziemlich kräftig; die unregelmässig abgerundeten Zwischenbalken sind

einfach, solid, deutlich markiert; die an Form und Grösse wechselnden, leicht konkav ausgehöhlten, oft gebeugten oder unregelmässig keilförmigen Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt; distal tragen sie als akzessorisches Stützgerüst einige unregelmässig geformte, gestreut liegende, bei durchf. Bel. nahezu opak erscheinende Grübchen. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk proximal einfacher oder bisweilen doppeltkonturierter, gewöhnlich deutlich bogenförmiger, relativ dünner, solider Balken; distal werden sie ganz geradlinig, immer markierter kombiniert; die positiven Flächenbalken treten als solche nur bei auff. Bel. hervor und sind nicht besonders kräftig. Die kombinierenden, soliden, markiert winkelig zusammenstossenden Balken stimmen strukturell etwa mit den proximalen überein. Die Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt, proximal unregelmässig zungenförmig; sehr seichte und schwach markierte, dicht neben einander gestellte Grübchen erfüllen hier gleichmässig die ganzen Felder. Distal nehmen die Felder an Grösse sehr beträchtlich zu, sind 6—7-seitig mit ganz geraden Seiten und deutlich markierten Winkeln. Auch hier tritt ein akzessorisches Stützgerüst aus dichtgestellten, etwas kräftiger markierten Grübchen zum Vorschein, welche inzwischen nicht immer die ganzen Felder, sondern nur ihre tiefstgelegenen, mehr zentralen Teile erfüllen. Die Randteile der betreffenden Felder sind heller durchsichtig, unregelmässig gerunzelt oder striiert; wenn vorhanden, sind die Grübchen hier überaus schwach und undeutlich markiert. Das Mikropylfeld erhält durch das erste Auftreten der soliden Winkelknoten der Seiten und Ränder eine ganz natürliche, periphere Begrenzung. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt oder bisweilen nahezu plan.

*Die Seiten.* (Fig. 34 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst setzt sich proximal, als unmittelbare Fortsetzung des Mikropylfeldes, aus kombinierten, geradlinigen, winkelig zusammenstossenden Balken zusammen; die positiven Flächenbalken sind sehr niedrig, ziemlich breit und schwach begrenzt; die kombinierenden, soliden Balken sind einfach, solid, sehr dünn; sie werden distal allmählich immer dünner und schwinden endlich nahezu ganz. Bei den Winkeln stehen sehr grosse, scharf markierte, zirkuläre, solide Knoten, welche bei durchf. Bel. einen konzentrischen Ring innerhalb der Peripherie zeigen, bei auff. Bel. ziemlich scharf weisslich hervortreten. Die seicht konkav ausgehöhlten, grossen, etwas unregelmässig 6—7-seitigen Zwischenfelder ahmen der Struktur derjenigen des Mikropylfeldes in distalwärts allmählich je mehr geschwächerter Form nach. Die jetzt beschriebene Skulptur findet sich als zusammenhängende Zone in der Umgebung des Pols und Gegenpols und längs derjenigen Teile der Seiten, welche gegen die Ränder des Eies stossen (Fig. 34 b, oben und rechts). Die mittleren Teile der Seiten dagegen (Fig. 34 b, unten) entbehren ganz die soliden Knoten; das Balkenwerk verhält sich im übrigen etwa wie das oben erörterte, ist vielleicht nur noch etwas niedriger und undeutlicher markiert. Die sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder werden gegen die Mitte der Seiten allmählich kleiner; sie tragen auch keine deutlichen Grübchen, sondern sind nur unregelmässig gerunzelt und uneben. Sie sind 5—7-seitig, mit geraden Seiten und ziemlich deutlich markierten Winkeln.

Die Ränder verhalten sich strukturell ganz wie die oben beschriebenen, mehr peripher gelegenen Teile der Seiten.

Die leere Schale ist sehr leicht gelblich, etwas trüb durchsichtig. Die soliden Winkelknoten sind bei auff. Bel. weiss.

Material: Eier, von Herrn Assistent A. TULLGREN aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und im Juli 1907 überreicht.

### *Abraxas marginata* L. — Taf. 9, Fig. 35.

Die Eier sind von gelblich grüner Farbe; gegen die volle Reife des Embryo werden sie schmutzig graugrün. Die Oberfläche ist fast glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 200. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.

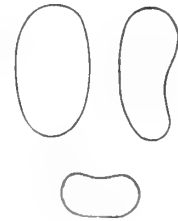


Fig. 200.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 35 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, ziemlich scharf begrenzt; die Mikropylkanäle umgeben sie als amorphe, halb opake, oft nicht distinkt hervortretende Bildungen. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut, etwa 8-strahlig; die Strahlen sind geradlinig, doppeltkonturiert; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind auch deutlich doppeltkonturiert, oft ein wenig stärker als die Strahlen. Die zungenförmigen Zwischenfelder wechseln beträchtlich, besonders an Breite; sie tragen als akzessorisches Stützgerüst einige wenig distinkte Runzeln, sind aber sonst durchsichtig und ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst sehr niedriger, nicht selten nur bei auff. Bel. sichtbarer, wellig verlaufender, positiver Flächenbalken. Bei den Winkeln der peripher gelegenen Balken stehen ringförmige, bisweilen wenig konzis hervortretende, andernfalls ziemlich kräftig markierte, grosse, solide Knoten. Die sehr seicht konkav ausgehöhlten, unregelmässig geformten Zwischenfelder sind dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 35 b, durchf. Bel.) tragen ein netzförmiges Stützgerüst kombinierter Balken; die unterliegenden, positiven Flächenbalken sind sehr niedrig; sie treten bei durchf. Bel. nur schwach, bei auff. Bel. deutlicher hervor. Die kombinierenden, soliden Balken sind dünn und schlank, deutlich doppeltkonturiert. Proximal, in der Nähe des Mikropylfeldes, sind die kombinierten Balken leicht unregelmässig wellig und schliessen seicht konkav ausgehöhlte, der Anordnung des Balkenwerkes gemäss unregelmässig geformte, überhaupt tangentiell längsgerichtete Zwischenfelder ein. Mehr distal, gegen die Mitte der Seiten, werden die Balken geradlinig, stossen markiert winkelig zusammen und umschliessen mehr regulär 5–6-seitige Felder, welche nur um etwa die Hälfte so gross, als die proximalen sind. In der Nähe

des Gegenpols stimmen die Balken wieder etwa mit den proximal gelegenen überein. Alle Zwischenfelder sind ziemlich durchsichtig mit dichtgestellten, sehr seicht ausgehöhlten und schwach begrenzten, undeutlich hervortretenden Grübchen gleichförmig besetzt. — Die eine Seite oder der eine Rand dient als Haftfläche.

Die Ränder zeigen eine Skulptur, die sich von derjenigen der Seiten nur dadurch unterscheidet, dass die Balkenwinkel sehr kleine, opake, die Breite der soliden, doppeltkonturierten Balken nicht überragende, punktförmige Knoten tragen.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Numeria pulveraria L. — Taf. 10, Fig. 1.**

*Literatur:* TUTT (1): l. c. 1897, S. 176.

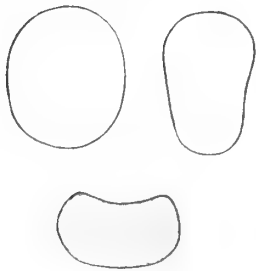


Fig. 201.

Die frisch gelegten Eier sind hellgrün; nachher werden sie entweder ganz dunkelrot, oder auch treten unregelmässig verteilte, mehr oder weniger zusammenhängende, dunkelrote Fleckchen auf, von mehr oder weniger breiten Strichen der jetzt grünlich grauen Grundfarbe getrennt (Lupenvergrösserung). Gegen die volle Reife des Embryo geht die Farbe ins dunkel schwarzbraune über. — Die Oberfläche ist fast glanzlos. — Sie werden einzeln abgelegt; die eine Seite dient als Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 201. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 1 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem Stützringe distinkt abgegrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie teils als kurze, nicht deutlich markierte, radiäre Striche, teils treten sie als ein Kreis offener, ringförmiger Bildungen, nahe den distalen Endigungen der Strahlen des Mikropylsternes gelegen und gewöhnlich ohne sichtbaren Zusammenhang mit den genannten, radiären Strichen auf. — Der Mikropylstern ist etwa 10–13-strahlig. Die Strahlen sind dünn, einfach, solid, geradlinig oder leicht bogenförmig; die ziemlich gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein; die langgestreckten Zwischenfelder zeigen keine charakteristische Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst einfacher, solider Balken, welche proximal mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell übereinstimmen, distal allmählich dünner und schwächer werden, um endlich ganz zu schwinden. Sie sind geradlinig oder sehr leicht bogenförmig, stossen winkelig zusammen und schlies-

sen ganz plane, meistens radiär längsgerichtete, an Form und Grösse wechselnde, 5—7-seitige Felder ein. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 1 a, unten; Fig. 1 b, durchf. Bel.) — Proximal, in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes, besteht das Stützgerüst, nach dem Aufhören des soliden Netzwerkes, eine Strecke weit nur aus soliden Knoten, welche durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten; sonst ist die ganze Fläche nur dicht und unregelmässig punktiert und ohne charakteristische Struktur. Ein wenig mehr distal erlöschen die Knoten allmählich, und aus der strukturlosen Zone entwickelt sich nach und nach ein zuerst ganz undeutlich hervortretendes, dann allmählich schärfer und distinkter gezeichnetes Netzwerk positiver Flächenbalken, welches in den Umgebungen der Seitenmitte seine höchste Entwicklung erreicht. Hier ist es überaus klar und rein gezeichnet. Die beiderseits scharf abgegrenzten Balken sind hell durchsichtig, ganz geradlinig, scharf und konzis winkelig zusammenstossend. Die planen Zwischenfelder sind 5—7-seitig, mit geraden Seiten und konzisen Winkeln. Von einer feinen, unregelmässigen Punktierung abgesehen, sind sie ganz strukturlos. In der Nähe des Gegenpols schwindet das Netzwerk wieder ganz allmählich und erlischt endlich.

*Die Ränder* (Fig. 1 c, durchf. Bel.) tragen ein Netzwerk positiver Flächenbalken, so niedrig, dass sie eigentlich keine Niveauerhöhung zeigen, sondern nur als relativ strukturlose Striche zwischen den mit sehr seichten und schwach markierten Grübchen ausgestatteten, rundlichen, planen Zwischenfeldern hervortreten. Gegen die Winkel sind die Balken ein wenig verbreitert, und hier tragen sie überall ziemlich distinkte, ringförmige oder halb opake, solide Knoten.

Die leere Schale ist farblos und durchsichtig.

*Material:* Freilandseier, vom Verf. im Juli 1894 eingesammelt und nachher gezüchtet. — Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. gezüchtet.

### **Selenia bilunaria** ESP. — Taf. 10, Fig. 2.

*Literatur.* GAUCKLER: l. c., Jahrg. 17, S. 290. — HOFMANN: l. c. S. 184. — JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 130.

Die frisch abgelegten Eier sind hellgrün; nachher werden sie blutrot—braunrot, gegen die volle Reife des Embryo fast schwarz. Die Oberfläche ist etwas glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 202. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,8 mm.

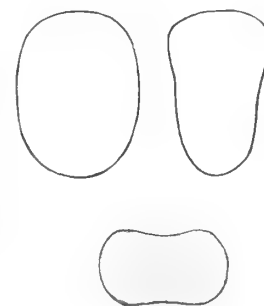


Fig. 202.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 2 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist bald sehr undeutlich, bald ziemlich wohl begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als mehr oder weniger diffuse Zone, welche gewöhnlich ziemlich deutlich, besonders

bei etwas tieferer Einstellung, zum Vorschein kommt. — Der Mikropylstern ist etwa 8—10-strahlig; die geradlinig verlaufenden Strahlen sind negative Flächenbalken mit ziemlich deutlicher und wohl markierter Begrenzung. Die Zwischenbalken, welche strukturell mit den Strahlen ganz übereinstimmen, sind auch gerade und stossen unter Bildung deutlich markierter Winkel zusammen. Die etwas langgestreckten, unregelmässig punktierten, sonst strukturlosen Zwischenfelder sind von dem Mikropylapparate mehr oder weniger ausgefüllt. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst aus scharf begrenzten, negativen Flächenbalken, welche alle geradlinig verlaufen und unter Bildung distinkter Winkel zusammenstossen. Die zwei Konturen der Balken sind überall ganz scharf und deutlich, und fassen zwischen sich einen strukturlosen Zwischenraum. Das Stützgerüst ist ganz gleichmässig bis an die Peripherie des Mikropylfeldes, wo das Auftreten der ersten soliden Winkelknoten die Grenze gegen die Seiten andeutet. Die ganz planen Zwischenfelder sind 5—7-seitig, regellos feinpunktiert, sonst strukturlos. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 2 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus negativen, sehr schwach entwickelten Flächenbalken zusammengesetzt, welche netzförmig geordnet sind und einen geradlinigen Verlauf haben. Proximal finden sich innerhalb einer nicht besonders breiten Zone solide Winkelknoten, die nur bei etwas tieferer Einstellung deutlich hervortreten. Diese Zone nimmt nur etwa das proximale Sechstel der Seitenfläche ein; ihre distale Begrenzung ist ziemlich diffus. — Die Anordnung des oben erörterten Stützgerüsts ist von einem gleich kräftig entwickelten, akzessorischen Gerüste ziemlich verdeckt; erst nach genauerer Beobachtung bemerkt man überhaupt sein Dasein. Das akzessorische Gerüst, das die 5—7-seitigen Zwischenfelder ganz regelmässig ausfüllt, besteht aus einem Netzwerke negativer Flächenformationen, welche kurze, irregulär geformte Niveauerhöhungen zwischen sich fassen. Die Anordnung ist eine ganz unregelmässige. Das akzessorische Flächennetzwerk ist, wie oben erörtert, von ganz derselben Tiefe und Stärke, wie das universelle Gerüst, und konstituiert die Skulptur der sonst planen Zwischenfelder. Diese Skulptur ist bis an den Gegenpol unverändert.

*Die Ränder.* — Das Stützgerüst scheint hier in der Regel nicht als besondere Striche geordnet, welche distinkt begrenzte Felder einschliessen. Nur in der proximalen Hälfte der Ränderflächen deutet die Anordnung der soliden Knoten eine Felderung an, hier und da durch einige distinkt wahrnehmbare Balken verdeutlicht. Diese Knoten hören etwa bei der Mitte der Randfläche ganz auf. Zwischen ihnen und dann weiter bis an den Gegenpol breitet sich scheinbar regellos die oben als akzessorisches Stützgerüst erörterte Skulptur aus, und unterscheidet sich von derjenigen der Seiten nur durch eine etwas schärfere Markierung.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1903 und vom Verf. im Juli 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

**Gonodontis bidentata** CL. — Taf. 10, Fig. 3.

Die frischgelegten Eier sind graulich grün; nachher werden sie hell chokoladenbraun; gegen die volle Reife des Embryo unbestimmt graulich braun. Sie werden haufenweise abgelegt und stehen auf dem Gegenpole als Haftfläche, dicht an einander gereiht und gegenseitig zusammenhängend. Die Oberfläche ist mattglänzend. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 203. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

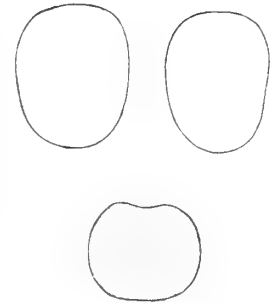


Fig. 203.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 3 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, von einem feinen Stützringe begrenzt. Die langen Mikropylkanäle strahlen schlauchförmig radiär aus und erreichen nahezu die distalen Enden der Strahlen des Mikropylsternes. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut. Die Strahlen sind etwa 12—13 an der Zahl; sie sind geradlinig oder bisweilen leicht bogenförmig, dünn und scharf markiert, einfach, solid. Die bald abgerundet winkelig zusammenstossenden, bald gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen strukturell mit den Strahlen überein; die etwas langgestreckten Zwischenfelder wechseln ein wenig an Länge und Breite. Sie sind ganz plan, leicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst einfacher, solider, überhaupt geradliniger Balken, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie stossen distinkt winkelig zusammen und schliessen ganz plane, radiär gerichtete, 5—7-seitige Felder ein, welche strukturell mit den Feldern des Mikropylsternes übereinstimmen. Distal treten grosse, scharf markierte, ringförmige Winkelknoten auf; auch kommen hier und da kleinere, ringförmige Balkenknoten zum Vorschein. Allmählich verjüngen sich die soliden Balken und hören endlich auf; das Mikropylfeld fliesst so ohne scharfe Grenze mit einer breiten Übergangzone zusammen, welche die konvex abgerundete Umschlagsfläche des Mikropylfeldes in die Seiten und Ränder einnimmt. Von dem Stützgerüste stehen hier nur die ringförmigen Knoten zurück, welche durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten und distal sich allmählich reihenförmig nach Art rudimentärer Interpolarbalken ordnen. Nach kurzem Verlaufe dieser Reihen werden die Knoten mit eins beträchtlich vermindert, dann punktförmig, wonach sie plötzlich mit ziemlich scharfer Grenze ganz aufhören. Die Zwischenräume sind plan, dicht und unregelmässig punktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur.

*Die Seiten und Ränder* (Fig. 3 b, durchf. Bel.) sind, nach dem Erlöschen der oben erörterten, ringförmigen Knoten, abgesehen von einer dichten, unregelmässigen Feinpunktierung, ganz strukturlos.

Die leere Schale ist farblos, etwas trüb durchsichtig.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1908 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♂ gewonnen.

### **Himera pennaria** L. — Taf. 10, Fig. 4.

*Literatur.* HELLINS (1): l. c. Vol. 7, S. 7. — Id (2): l. c. Vol. 18, S. 33. — TONGE: l. c. S. 48 und 70.

Die frischgelegten Eier sind bleich grünlich; nach der Überwinterung werden sie fahl rötlich braun; gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich — (nach J. HELLINS, l. c.) — Sie werden in grossen, eingeschichteten Haufen abgelegt, innerhalb welcher sie, dicht an einander gereiht, auf dem Gegenpole als Haftfläche stehen und gegenseitig sehr fest zusammengeklüftet sind. — Totalform: nebenst. Fig. 204. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.



Fig. 204.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 4, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine kleine, durchsichtige, von einem deutlichen Stützring umgebene Zentralgrube und lange, radiär gerichtete, oft undeutlich hervortretende Mikropylkanäle. — Der oft sehr schwach und undeutlich gezeichnete Mikropylstern ist etwa 9—10-strahlig; die Strahlen sind gewöhnlich doppeltkonturiert; die abgerundeten Zwischenbalken dagegen einfach, solid. Die langgestreckt zungenförmigen Zwischenfelder zeigen nichts charakteristisches. — Das Mikropylfeld ist, abgesehen von einer dünnen, unregelmässigen Punktierung und vereinzelt, sehr seichten, radiär verlaufenden Runzeln, die das ganze Mikropylfeld durchsetzen, vollkommen strukturlos. Bei seiner Peripherie folgt eine nicht besonders breite Übergangszone, welche die stark konvex gebeugte Umschlagsfläche in die Seiten und Ränder einnimmt. Ein zusammenhängendes Stützgerüst fehlt hier ganz; eine rudimentäre Felderung wird doch durch die Anordnung der hiesigen, ringförmigen, scharf markierten und mit distal gerichteten, oft hakenförmig umgebeugten Ausläufern versehenen, soliden Knoten angedeutet. Die Übergangszone, welche aus dem Mikropylfelde mit kleinen, punktförmigen Knoten und dünnen, kurzen Ausläufern allmählich hervorgeht, ist gegen die Seiten und Ränder durch das plötzliche Aufhören sämtlicher Knoten distinkt begrenzt.

*Die Seiten und Ränder* sind nur seicht und unregelmässig gerunzelt, sonst ganz strukturlos. Zufolge der sehr festen und unnachgiebigen Beschaffenheit der Schale, erscheint die Annahme eines essentiellen Stützgerüsts hier wohl motiviert.

Die leere Schale ist leicht gelblich, hell durchsichtig.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY überreicht.



**Epione apiciaria** SCHIFF. — Taf. 10, Fig. 5.

Die frisch gelegten Eier sind matt hellgelb; nachher werden sie braunrot, mit kleinen hellgelben Fleckchen, die erst bei einiger Vergrößerung deutlich hervortreten, unregelmässig gesprenkelt. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 205. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.



Fig. 205.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 5 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchscheinend, von einem opaken Stützringe zirkulär begrenzt. Die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, etwa 10-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, überhaupt geradlinig. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein; sie stossen abgerundet oder auch winkelig zusammen. Die etwas unregelmässigen Zwischenfelder tragen je eine längliche, seichte Vertiefung, welche den mittleren Teil des Feldes einnimmt. — Das Mikropylfeld ist aus drei verschiedenen Zonen zusammengesetzt, welche skulpturell ganz verschieden sind. Die proximale Zone ist aus einer gewöhnlich einfachen Reihe ganz planer Felder gebildet, welche schwach grobpunktiert sind, sonst strukturlos. Das Stützgerüst besteht aus ziemlich kräftigen, geradlinigen, soliden Balken, die gewöhnlich einfach, bisweilen doppeltkonturiert sind und scharf winkelig zusammenstossen. Weiter distal liegt eine zweite Zone, aus mehreren Reihen von Feldern zusammengesetzt, die strukturell den vorhergenannten ganz nahe kommen. Das Stützgerüst besteht hier aus sehr seichten, negativen Flächenbalken, welche auch netzförmig geordnet sind und unter Bildung scharfer Winkel zusammenstossen. Die distal davon gelegene Randzone des Mikropylfeldes ist aus einer einfachen Reihe von Feldern zusammengesetzt, welche durch sehr schwach entwickelte, negative Flächenbalken getrennt, distalwärts offen sind. Sie tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus seichten, von einander deutlich getrennten Grübchen, welche nicht besonders scharf begrenzt sind. Hier und da sieht man einige solide Knoten aus der Skulptur der Seiten diese Zone überwuchern. Die Begrenzung des Mikropylfeldes ist sonst gegen die Seiten und Ränder sehr scharf markiert. — Der Pol im ganzen ist konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten.* (Fig. 5 a, unten; Fig. 5 b, durchf. Bel.) — Proximal breitet sich eine Zone aus, innerhalb welcher ein zusammenhängendes Balkenwerk nicht vorhanden ist. Das Stützgerüst ist hier nur aus grossen und sehr scharf hervortretenden, soliden Knoten zusammengesetzt, die in der nächsten Nähe des Mikropylfeldes regellos gestreut stehen, etwas mehr distal dagegen durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung andeuten. Distal von dieser Zone liegt eine ganz schmale zweite, dadurch charakterisiert, dass die soliden Knoten ganz plötzlich sehr viel kleiner und zugleich

durch netzförmig geordnete, schwache Balken verbunden sind. Dadurch werden sie auch wirkliche Winkelknoten. Die Zwischenfelder sind 6—7-seitig. Ihre Skulptur ist innerhalb dieser zwei Zonen eine ganz gleichartige und besteht nur aus einer schwachen, dichten und regellosen Punktierung. Die zwei erörterten Zonen nehmen zusammen nur etwa ein Fünftel der ganzen Seitenfläche ein. Die ganze übrige Fläche trägt ein Stützgerüst aus netzförmig geordneten, nicht besonders scharf begrenzten, doppeltkonturierten, negativen Flächenbalken, welche winkelig zusammenstossen; bei den Winkeln stehen überall sehr kleine, punktförmige, solide Knoten. Die Balken schliessen 4—7-seitige Zwischenfelder ein, welche je eine seichte, oft ziemlich diffus abgegrenzte, zentrale Vertiefung tragen, welche am Boden grobpunktiert ist, während die Randteile der Felder nahezu strukturlos sind.

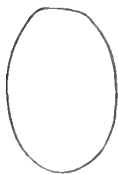
Die Ränder unterscheiden sich strukturell nur dadurch von den Seiten, dass die Zone der grossen, soliden Knoten etwa das proximale Drittel der Randfläche einnimmt, während die zweite Zone etwa bei ihrer Mitte liegt. Sonst stimmt die Skulptur der Ränder mit derjenigen der Seiten im grossen und ganzen überein.

Die leere Schale ist nahezu farblos.

Material: Eier, im September 1903 von Herrn J. RUDOLPHI aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Epione parallelaria** SCHIFF. — Taf. 10, Fig. 6.

*Literatur.* WALKER: l. c. 1904, S. 109.



Die frisch gelegten Eier sind hellgelb; nachher werden sie orangefarben, gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. Totalform: nebenst. Fig. 206. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**



Fig. 206.

Der Pol (Fig. 6 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten nur als sehr diffuse Zone auf. — Der Mikropylstern ist etwas exzentrisch im Mikropylfelde gelegen, oft unregelmässig gebaut, etwa 6—7-strahlig. Die Strahlen sind solid, einfach. Die Zwischenbalken, die gewöhnlich abgerundet zusammenstossen, stimmen strukturell mit den Strahlen überein. Die Zwischenfelder zeigen einige unregelmässig geordnete, seichte Grübchen. — Das Mikropylfeld hat im ganzen eine ovale Form. Rings um den Mikropylstern liegt eine einfache Reihe sehr unregelmässiger, planer, nahezu strukturloser oder unregelmässig grobpunktierter Zwischenfelder, welche von soliden Balken umgeben sind, die an Mächtigkeit mit denjenigen des Mikropylsternes übereinstimmen. Distal von dieser Reihe liegt eine zweite, nahezu strukturlose, auch einfache Zone, deren Stützgerüst aus sehr seichten, negativen Flä-

chenbalken besteht, die oft ganz undeutlich sind. Das ganze übrige Mikropylfeld entbehrt grösstenteils einer charakteristischen Skulptur; es ist nur undeutlich und regellos grobpunktiert. Wie oben erörtert ist, liegt der Mikropylstern etwas exzentrisch im ovalen Mikropylfelde. Wenn man sich die Längsachse des ganzen Feldes in drei Teile aufgeteilt denkt, findet man den Mikropylstern etwa bei der Grenze des ersten und zweiten Drittels. Die entsprechenden Teile des Mikropylsternes sind strukturlos, die nächste Umgebung des Mikropylsternes ausgenommen. — Das dritte Drittel, also derjenige Teil des Mikropylfeldes der gegen den einen Randteil des Eies grenzt, zeigt als Vorposten der Skulptur dieses Randteils mehrere solide Knoten, die regellos gestreut liegen. Von der linear scharf begrenzten Peripherie des Mikropylfeldes gehen hier und da einzelne, blind endende, proximalwärts verlaufende, lange Ausläufer aus. — Der Pol im ganzen ist bald ganz plan, bald bei der Peripherie plan, bei dem Zentrum sehr leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 6 a, unten; Fig. 6 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist innerhalb einer ganz schmalen Zone (vergl. Fig. 6 a, unten), die das Mikropylfeld unmittelbar begrenzt, nur aus soliden, halb opaken, knopfförmigen, soliden Knoten zusammengesetzt; die am meisten distal gelegenen sind oft mit kurzen Porenkanälen versehen. Bald schwinden die soliden Knoten distalwärts ganz und gar, und das Stützgerüst besteht jetzt aus negativen Flächenbalken, die winkelig zusammenstossen und 5—8-seitige, zentral sehr seicht vertiefte, unregelmässig punktierte Zwischenfelder einschliessen. Bei ihren Winkeln stehen gewöhnlich sehr kurze, zugespitzte, opake Porenkanäle, ohne Knoten. In der nächsten Nähe des freien Gegenpols treten wieder solide Knoten auf, die doch sehr viel schwächer entwickelt, oft kaum wahrnehmbar sind.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell von den Seiten dadurch, dass die ganze Fläche von scharf markierten, soliden Knoten erfüllt ist; eine sehr schwache Andeutung an ein negatives Flächenbalkenwerk verbindet sie gegenseitig. Oft ist doch dieses Balkenwerk kaum wahrnehmbar, und die Knoten deuten dann nur durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung an. Die Zwischenfelder sind plan, etwas uneben oder gerunzelt, sonst ohne Skulptur.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Semiothisa notata** L. — Taf. 10, Fig. 7.

*Literatur:* SEPP: 1. c. Ser. II, 2, S. 223, Taf. 47, Fig. 8.

Die Eier sind, frisch abgelegt, von dunkel graulich grüner Farbe. Sie werden nachher bräunlich; gegen die volle Reife des Embryo graulich. Die Oberfläche ist ganz matt. Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 207. Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



Fig. 207.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol* (Fig. 7 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem feinen Stützringe deutlich begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als kurze, opake Striche. — Der Mikropylstern ist regelmässig geformt, oft 5-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, kurz, und erreichen die Zentralgrube nicht immer. Die wohl markierten Zwischenbalken sind doppelkonturiert, gleichmässig abgerundet. Die nahezu ovalen Zwischenfelder sind plan und tragen eine dichte und feine Punktierung. — Das Mikropylfeld trägt ein kräftig entwickeltes Stützgerüst aus kombinierten Balken. Auf den breiten und kräftigen positiven Flächenbalken ruhen sehr dünne, solide Balken, die bald einfach, bald doppelkonturiert, in der nächsten Nähe des Mikropylsternes schwach und undeutlich, mer peripher deutlicher und schärfer sind. Überall, die unmittelbare Umgebung des Mikropylsternes ausgenommen, stehen an den Winkeln ziemlich grosse, scharf markierte, solide Knoten, die bei auff. Bel. ganz weiss sind, bei durchf. Bel. nahezu opak. Die etwas unregelmässig abgerundeten Zwischenfelder liegen unter dem Balkenwerke ziemlich tief versenkt, sind leicht konkav ausgehöhlt und tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus sehr kleinen dichtgestellten Grübchen. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 7 b, durchf. Bel.) — Peripher von dem Mikropylfelde folgt eine ziemlich deutlich begrenzte Zone, innerhalb welcher das Balkenwerk ihren kombinierten Charakter nahezu verloren hat. Die Balken sind hier überwiegend solid, deutlich doppelkonturiert und ziemlich kräftig. Deutliche solide Winkelknoten kommen hier noch zum Vorschein. Etwas mehr distal hören sie ganz auf, und das Stützgerüst wird jetzt aus einem positiven Flächenbalkenwerke gebildet. Die Balken sind zuerst überwiegend geradlinig und schliessen 5–7-seitige Zwischenfelder ein; bald werden sie immer mehr wellig und die Zwischenfelder gleichzeitig immer unregelmässiger. An der Mitte der Seiten ist die Welligkeit am meisten entwickelt, um mehr distal, in der Nähe des Gegenpols, wieder ein wenig abzunehmen. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten Felder tragen überall ein gleichmässiges, akzessorisches Stützgerüst aus sehr kleinen, dichtgestellten Grübchen.

*Die Ränder* unterscheiden sich skulpturell von den Seiten hauptsächlich dadurch, dass die kombinierten Balken und die soliden Winkelknoten weit länger distalwärts verfolgt werden können, oft bis nahe an die Mitte der Randfläche. Die Welligkeit der positiven Flächenbalken ist viel weniger ausgeprägt, und die Zwischenfelder demnach auch wesentlich regelmässiger geformt. Sonst kommt die Skulptur der Ränder derjenigen der Seiten ganz nahe.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Hibernia aurantiaria** ESP. — Taf. 10, Fig. 8.

*Literatur.* HELLINS (1): l. c. Vol. 7, S. 155. — Id (2): l. c. Vol. 8, S. 90.

Die frisch abgelegten Eier sind dunkel grün (Verf.) nachher werden sie »braun, dann rötlich mit einem langen, zentralen, schwärzlichen Flecke (?); und endlich, unmittelbar vor dem Ausbrüten rauchig» — (J. HELLINS, l. c.). Die Oberfläche ist vollkommen matt. — Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 208. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,5 mm.



Fig. 208.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 8 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle hat eine im allgemeinen nicht distinkt begrenzte Zentralgrube; die Mikropylkanäle sind undeutlich. — Der Mikropylstern ist 6—7-strahlig; die ziemlich kräftigen, doppelkonturierten Strahlen haben einen geraden Verlauf; die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Bau ganz überein, und stossen gewöhnlich unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder sind grob und unregelmässig punktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld besitzt ein überall ziemlich gleichmässiges Stützgerüst aus scharf markierten, positiven Flächenbalken, welche sämtlich einen ausgeprägt welligen Verlauf haben. Sie fassen zwischen sich sehr unregelmässig geformte Zwischenfelder, die ziemlich tief konkav ausgehöhlt sind und eine dichte und grobe, unregelmässige Punktierung tragen; sonst sind sie ohne charakteristische Skulptur. — Der Pol im ganzen ist deutlich konkav ausgehöhlt.

*Die Seiten* (Fig. 8 b, durchf. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus Interpolarbalken und Querbalken zusammengesetzt. Die Interpolarbalken sind etwa 40 an der Zahl; etwa 20 sind vollständig. Sie haben proximal einen ziemlich grosswelligen Verlauf, distal, in den Mitteilen der Seiten, verlaufen sie mehr zickzackförmig, noch mehr distal in der Nähe des Gegenpols, nehmen sie wieder dieselbe Welligkeit, wie in der Umgebung des Pols an. Die Querbalken sind in der Nähe des Pols und Gegenpols auch wellig oder S-förmig gebeugt, in den mittleren Teilen mehr geradlinig; doch sieht man auch hier bisweilen eine deutliche Wellenform bei vereinzelt Balken auftreten. Das ganze Stützgerüst ist aus sehr scharf und deutlich markierten positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Die Interpolar- und Querbalken sind überall von etwa derselben Mächtigkeit. Die Interpolarfurchen sind tief rinnenförmig ausgehöhlt. — Die Anordnung der Zwischenfelder hängt von derjenigen des Stützgerüsts unmittelbar ab. Demgemäss können wir auch drei verschiedene Zonen mit ziemlich distinkter Begrenzung unterscheiden, innerhalb welcher die Skulpturverhältnisse verschiedene Charakteristika zeigen. Die proximale und die distale Zone stimmen mit einander ganz nahe überein. Jene liegt in der nächsten Nähe des Pols und umfasst etwa das proximale Fünftel der Seitenfläche; ihre distale Grenze ist durch die Endigungen der unvollständigen Interpolarbalken markiert. Diese umfasst den Gegenpol und die nahe-

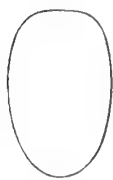
liegenden Teile der Seiten. Beide zeichnen sich durch den sehr irregulären Verlauf der Interpolarbalken aus, durch ihre oben erörterte Welligkeit, durch den deutlich welligen Verlauf der Querbalken und endlich durch die grossen und breiten, sehr unregelmässig geformten Zwischenfelder, welche die Felder der übrigen Teile der Seiten um mehr als das doppelte sowohl an Länge als Breite übertreffen. Die mittleren drei Fünftel der Seitenfläche sind durch der Hauptrichtung nach parallel verlaufende Interpolarbalken, kleinere, nahezu regulär 6-seitige Zwischenfelder, mehr geradlinige Querbalken, kurzum durch sehr viel mehr regelmässige Skulpturverhältnisse charakterisiert. Die Zahl der Querbalken in einer zwischen die proximale und distale Zone verlaufenden Interpolarfurche beträgt etwa 35—40. Alle Zwischenfelder sind konkav ausgehöhlt, hell durchscheinend, und entbehren eine charakteristische Skulptur.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im October 1903 aus dem Eierlegen eines nicht begatteten ♀ gewonnen.

### *Hibernia defoliaria* L. — Taf. 10, Fig. 9.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 217. — HOFMANN: l. c. S. 193. — SEPP: l. c. II, 6, S. 26; Taf. 6, Fig. 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 166. — TONGE: l. c. S. 56 u. 70.



Die frisch gelegten Eier sind hell gelblich grau; nachher werden sie bräunlich gelb. Die Oberfläche ist vollkommen glanzlos. Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 209. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

#### Mikroskopische Struktur.



Fig. 209.

*Der Pol* (Fig. 9 a, durchf. Bel., mit auff. Bel. teilweise kombiniert). — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr klein und ziemlich undeutlich, von feinem opaken Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle sind nicht wahrnehmbar. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich 6-strahlig. Die Strahlen sind nicht besonders kräftig entwickelt; sie sind doppeltkonturiert; die zwei opaken Konturen folgen einander nicht überall gleichlaufend, sondern zeigen hier und da einige wellige Ausbuchtungen. Die Zwischenbalken sind auch doppelt konturiert und ähneln an Mächtigkeit und Bau den Strahlen; sie stossen unter gleichmässiger Rundung oder auch unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammen. Die breiten Zwischenfelder tragen ein ziemlich deutlich markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus welligen, dichtgestellten Furchen, die teilweise einfach, teilweise verästelt verlaufen und die ganzen Flächen der Felder gleichmässig ausfüllen. Der Mikropylstern im ganzen kontrastiert durch seine kräftigere Skulptur sehr deutlich gegen die umgebenden Teile. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus breiten, niedrigen, geradlinig verlaufenden, dorsal ein wenig abgeflachten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt, die in der nächsten Umgebung des Mikropylsternes, durch sehr feine, solide, einfache, geradlinige

Balken kombiniert sind. Die soliden Balken, die gegen die Peripherie des Mikropylfeldes blind enden, stossen unter Bildung klarer und distinkt markierter Winkel zusammen. Die Winkel der positiven Flächenbalken sind dagegen überall stumpf abgerundet. Diese schliessen 5—6-seitige, relativ grosse und ganz plane Zwischenfelder ein, die unregelmässig punktiert, sonst strukturlos sind. — Der Pol im ganzen ist nahezu plan oder nur sehr leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 9 b, auff. Bel.) — Das Stützgerüst ist aus sehr breiten und niedrigen, bei durchf. Bel. ganz unsichtbaren, positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Bei auff. Bel. sieht man sie nach der Art zickzackförmig verlaufender Interpolarbalken geordnet, welche alle vollständig und durch kurze, gerade Querbalken verbunden sind. Die Interpolarbalken wechseln hinsichtlich der Zahl; sie sind gewöhnlich etwa 8 an jeder Seite. Sowohl die Interpolar- als die Querbalken nehmen distal allmählich an Stärke ab; gegen die Mitte der Seiten verschwinden oft die Querbalken vollständig; die Interpolarbalken kann man gewöhnlich weiter bis an den Gegenpol wenigstens andeutungsweise spüren. Die von den Balken umfassten Zwischenfelder sind proximal ziemlich deutlich abgegrenzt, leicht konkav ausgehöhlt, gewöhnlich ziemlich regelmässig 6-seitig. Mit dem Aufhören der Querbalken verschwinden auch die Zwischenfelder im eigentlichen Sinn und werden von sehr seichten, ununterbrochenen Interpolarfurchen ersetzt. — Ausser dem schon erörterten Stützgerüste, besitzt die ganze Eierfläche — das Mikropylfeld ausgenommen — ein akzessorisches Stützgerüst, das überall gleichmässig verteilt und nicht nur den Zwischenfeldern und Furchen, sondern auch den positiven Flächenbalken gemeinsam ist. Es besteht aus einer Unzahl von feinen, geschlängelten Furchen, die nach kurzem Verlaufe blind enden oder auch verästelt weiter laufen. Jede Furche kann doch im allgemeinen nur eine kurze Strecke weit gefolgt werden. Sie greifen in einander ein, und füllen so die ganze Fläche dicht aus, wodurch diese ein fein chagriniertes Aussehen bekommt.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell von den Seiten nur dadurch, dass das universelle Stützgerüst aus positiven Flächenbalken entweder noch sehr viel undeutlicher markiert ist oder auch ganz und gar fehlt. Das akzessorische Stützgerüst verhält sich ganz wie bei den Seiten.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. matt und unbestimmt gelblich, bei auff. Bel. leicht opalfarben.

Material: Eier, vom Verf. im October 1894 und 1896 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Anisopteryx æscularia** SCHIFF. — Taf. 10, Fig. 10.

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 230. — HELLINS (2): l. c. Vol. 14, S. 114. — HOEMANN: l. c. S. 194. — SEPP: l. c. VIII, S. 130; Taf. 34, Fig. 1—3. — TONGE: l. c. S. 57 u. 70. — WERNEBURG: l. c. S. 148.

Die Eier sind von olivenbrauner Farbe, am Pole mehr braun, und ändern ihre Farbe kaum ab (nach J. HELLINS, l. c.). — Sie werden in grossen Haufen neben

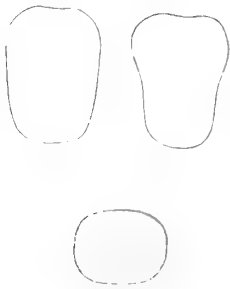


Fig. 210.

einander abgelegt, innerhalb welcher die Eier aufrecht stehen und gegenseitig so fest verlötet sind, dass sie ohne Zerreiſung kaum von einander getrennt werden können. Die Eierhaufen sind von nur schwerlich zu entfernenden Afterhaaren des ♀ ziemlich dicht bedeckt. — Sie überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 210. — Poldurchmesser: 0,95 mm; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

#### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 10 a, b, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist opak, nicht scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle sind nicht deutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist gewöhnlich unregelmässig gebaut, etwa 8-strahlig. Die Strahlen sind solid, sehr dünn, oft kaum wahrnehmbar; sie haben einen geraden oder leicht bogenförmigen Verlauf. Die oft sehr undeutlichen Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen an Mächtigkeit ganz überein; sie stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die Zwischenfelder sind an Grösse und Form oft ziemlich verschieden, dicht und regellos feinpunktiert, sonst ohne Skulptur. Der ganze Mikropylstern tritt im allgemeinen nur sehr schwach und undeutlich hervor und scheint bisweilen auch defekt zu sein. — Das Mikropylfeld. Von den Zwischenbalken des Mikropylsternes gehen kurze, blind endende Balkenfragmente aus, die strukturell mit dem Stützgerüste des Mikropylsternes übereinstimmen. Sonst ist das ganze Mikropylfeld, von einer feinen, regellosen Punktierung abgesehen, ganz strukturlos. — Der Pol im ganzen ist schwach konkav ausgehöhlt.

Distal von der Peripherie des Mikropylfeldes liegt auf der höchsten Wölbung zwischen dem versenkten Pole und den Seiten eine wohl begrenzte, ringförmige, strukturell ganz eigenartige Übergangszone von ziemlicher Breite. In dem Mikroskope bekommt man von ihrer Struktur bei dem ersten Anblick nur den Eindruck von einem Kranz aus kurzen Krollhaaren zusammengesetzt. Bei etwas höherer Vergrösserung (Fig. 10 b,  $\times 100$ ) sieht man die ganz opaken, haarähnlichen Bildungen unregelmässig sternförmig aus rundlichen, soliden Knoten herausgehen und nach einem kurzen Verlaufe gewöhnlich blind enden; sie verlaufen nach allen Richtungen, kreuzen sich gegenseitig und bilden so ein Gewirr von opaken Strichen. — Ob diese Bildungen wirkliche, an die Oberfläche der Schale festgeklebte Haare sind, was doch wohl kaum glaublich ist, oder Bildungen mit den Elementen des üblichen soliden Stützgerüsts analog, habe ich nicht entschieden können. Dass sie von dem After des ♀ nicht stammen können, kann wohl a priori als sichergestellt betrachtet werden. Dagegen spricht nicht nur ihre deutliche Zusammengehörigkeit mit den soliden Knoten, sondern auch ihre typisch zonförmig begrenzte Anordnung, welche man bei allen Eiern dieser Art in derselben Weise wiederfindet (vergl. die grossen, ganz willkürlich gestreuten Afterhaarenfragmente die in Fig. 10 a angedeutet sind). Derartige Bildungen habe ich bei keiner anderen Eierart gefunden.

*Die Seiten* sind ganz strukturlos, wenn man von einer ganz unregelmässigen



Rauheit absieht, welche keine geordnete Strukturverhältnisse unterscheiden lässt. Die Schale ist hier sehr hart und fest, doch ziemlich durchsichtig; das Stützgerüst kann demgemäss als ein essentielles betrachtet werden.

Die Ränder sind auch strukturlos, noch härter und fester als die Seiten, auch mehr undurchsichtig. Das essentielle Stützgerüst ist also auch hier deutlich ausgesprochen.

Die leere Schale ist bräunlich gelb; der Pol hat eine mehr rein bräunliche Farbe. Material: Getrocknete Eier von Herrn Pfarrer JOS. ANDERSSON überreicht.

### **Phigalia pedaria F. — Taf. 10, Fig. 11.**

*Literatur:* HOFMANN: l. c. S. 194. — SEPP: l. c. III, S. 44; Taf. 11, Fig. 1—2. — TONGE: l. c. S. 49. u. 70.

Die frischgelegten Eier sind dunkel grün; nachher werden sie mit diffus begrenzten, unregelmässig geformten, mehr oder weniger zusammenhängenden grünlich braunen Fleckchen bestreut. — Totalform: nebenst. Fig. 211. — Poldurchmesser: 1,1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



#### **Mikroskopische Struktur.**

Der Pol (Fig. 11 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine hell durchsichtige, von einem feinen Stützring umgebene Zentralgrube; die Mikropylkanäle treten nur undeutlich als sehr kurze, radiäre Striche hervor. — Der regelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 8—9-strahlig. Die Strahlen sind doppeltkonturiert, oft ziemlich schwach hervortretend; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken sind auch doppeltkonturiert, ein wenig stärker als die Strahlen. Die breiten Zwischenfelder sind hell durchsichtig, ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kombinierter Balken. Die sehr undeutlich markierten, nur bei auff. Bel. mehr distinkt hervortretenden, positiven Flächenbalken sind oft leicht geschlängelt. Die kombinierenden, proximal doppeltkonturierten, distal einfachen und dünnen, allmählich schwindenden, soliden Balken sind dagegen ganz geradlinig und stossen distinkt winkelig zusammen. Die ziemlich regelmässigen, 5—7-seitigen Zwischenfelder sind seicht konkav ausgehöhlt, hell durchsichtig, ohne charakteristische Skulptur. Das Mikropylfeld fliesst ohne distinkte Begrenzung allmählich mit den Seiten und Rändern zusammen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.



Fig. 211.

Die Seiten. (Fig. 11 b, auff. Bel.) — Als unmittelbare Fortsetzung der Skulptur des Mikropylfeldes zeigen die Seiten proximal eine Strecke weit ein Netzwerk kombinierter Balken; die kombinierenden Balken sind doch sehr dünn und undeutlich, schwinden bald ganz und hinterlassen nur einige überaus kleine, opake, punktförmige, solide Winkelknoten. Auch diese schwinden bald, und das Stützgerüst ist jetzt

aus reinen positiven Flächenbalken zusammengesetzt. Diese sind sehr niedrig und undeutlich markiert. Bei durchf. Bel. gar nicht sichtbar, treten sie bei auff. Bel. nur ganz schwach zum Vorschein. Sie sind leicht wellig und schliessen unregelmässig geformte, sehr seicht konkav ausgehöhlte, strukturlose Zwischenfelder ein.

Die Ränder verhalten sich strukturell ganz wie die Seiten.

Die leere Schale ist sehr dünn, glashell durchsichtig, ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im März 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Boarmia lichenaria** HUFN. — Taf. 10, Fig. 12.

*Literatur:* SEPP: l. c. IV, S. 51; Taf. 15, Fig. 1—2.

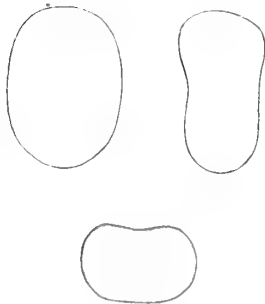


Fig. 212.

Die frisch gelegten Eier sind dunkelgrün; sie werden allmählich kaffeebraun, gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich schwarz. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 212. — Poldurchmesser: 1,05 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 12 a, durchf. Bel.) — Die Zentralgrube ist ziemlich deutlich markiert, wenn am schärfsten, von einem soliden Stützring umgeben. Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut, etwa 7-strahlig. Er tritt nicht besonders scharf gegen die Umgebungen hervor. Die Strahlen sind sehr schwach markiert und erreichen gewöhnlich nicht die Zentralgrube; die Zwischenbalken wesentlich stärker, einfach, solid, gleichmässig abgerundet. Die Zwischenfelder sind plan, dichtpunktiert, unregelmässig von zirkulären oder punktförmigen Bildungen erfüllt, die übrigens über der ganzen Fläche des Eies zerstreut liegen. Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus niedrigen aber deutlich hervortretenden, positiven Flächenbalken, die seicht ausgehöhlte, unregelmässig geformte, grosse Zwischenfelder einschliessen, welche feinpunktiert sind. Auch über den Flächen dieser Felder liegen die obengenannten zirkulären oder punktförmigen Bildungen reihen-oder haufenweise unregelmässig gestreut. In den peripheren Teilen des Mikropylfeldes treten grosse, wohl markierte, solide Knoten bei den Winkeln der positiven Flächenbalken auf. Sie sind bei auff. Bel. gesättigt weiss; bei durchf. Bel. sieht man sie aus zwei konzentrischen, zirkulären Bildungen zusammengesetzt, von welchen die zentrale ganz opak, die periphere durchscheinend und von einer feinen, opaken Grenzlinie umgeben ist. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 12 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus sehr niedrigen und undeutlich hervortretenden, positiven Flächenbalken, welche netzförmig geordnet

sind und überhaupt nur bei auff. Bel. schwach zum Vorschein kommen. Bei durchf. Bel. sieht man von ihnen gar nichts. Jetzt treten dagegen die oben erörterten, zirkulären Bildungen deutlich hervor, welche hier ihre höchste Entwicklung erreichen. Diese mehrmals erörterten Bildungen sind zirkulär, durchsichtig, von einer feinen, opaken Peripherie umgeben, oder auch ganz opak. Sie erfüllen die Fläche der Seiten mehr oder weniger dicht, immer aber ganz unregelmässig, und treten hier reihen-, haufen- oder traubenweise hervor. Wahrscheinlich liegen sie ein wenig tiefer als die umgebende Fläche versenkt, was bei auff. Bel. ziemlich deutlich hervortritt.

Die Ränder weichen strukturell von den Seiten an nichts Wesentliches ab.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. farblos, bei auff. Bel. sehr schwach gelblich.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1905 und 1908 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### Boarmia crepuscularia HB. — Taf. 10, Fig. 13.

Literatur: RIDING: l. c. 1897, S. 277. — SMALLWOOD: l. c. 1886, S. 267.

Die frisch gelegten Eier sind weisslich gelb; sie werden nachher spangrün, gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich schwarz. Die Oberfläche ist vollkommen matt. Sie werden einzeln abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 213. — Poldurchmesser: 0,85 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

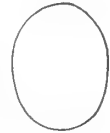


Fig. 213.

#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 13 durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist verhältnismässig gross, durchsichtig, von feinem Stützring wohl begrenzt. Die Mikropylkanäle sichtbar, aber nicht deutlich hervortretend. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut, etwa 9–10-strahlig. Die Strahlen sind ziemlich kräftig, solid, einfach; die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein und stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die etwas langgestreckten Zwischenfelder sind plan, feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus dünnen, scharf markierten, soliden Balken. Die radiär verlaufenden sind überhaupt geradlinig, die tangentiellen mehr oder weniger deutlich bogenförmig. Sie schliessen reihenweise geordnete Zwischenfelder ein, welche proximal durchsichtig, feinpunktiert, distal gröber und dichter punktiert und halb opak sind. Hinsichtlich der Form wechseln sie ein wenig und nehmen distalwärts allmählich an Grösse zu. Peripher hört das Stützgerüst ganz plötzlich auf. Hier wird es streckenweise noch von Rudimenten einer durchsichtigen, diffusen Zone begrenzt; dann folgt die Struktur der Seiten. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

Die Seiten und Ränder entbehren jede Spur einer geordneten Skulptur. Sie

sind nur sehr dicht feinpunktiert und halb opak. Ein eigentliches Stützgerüst ist nicht vorhanden.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. bläulich grau, halb opak; bei auff. Bel. weisslich.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Gnophos obscuraria** HB. — Taf. 10, Fig. 14.

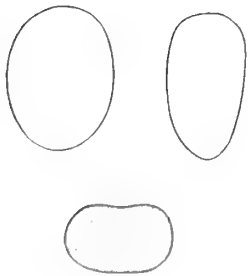


Fig. 214.

Die frischgelegten Eier sind weisslich grün; nach einigen Tagen werden sie orangefarben—blutrot; gegen die volle Reife des Embryo dunkelbraun. Die Oberfläche ist schwach glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt; die eine Seite ist Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 11—14 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 214. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,7 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 14 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube tritt nicht deutlich hervor; auch die Mikropylkanäle sind oft rudimentär. — Der kleine Mikropylstern ist oft sehr unvollständig entwickelt, etwa 4—5-strahlig; die Strahlen treten gewöhnlich nicht deutlich hervor; die Zwischenbalken sind einfach, solid. Oft hängen die Elemente des Mikropylsternes gar nicht zusammen, sondern liegen scheinbar ohne Ordnung neben einander gestreut. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt ein Kreis sichelhaft gebeugter, distalwärts scharf, proximalwärts schwach abgegrenzter, ziemlich tiefer Grübchen; sie hängen teilweise zusammen, und deuten durch ihre Anordnung eine rudimentäre Felderung an. Das ganze übrige Mikropylfeld trägt ein Stützgerüst aus unregelmässig netzförmig geordneten, niedrigen und ziemlich plumpen, schwach begrenzten, breiten, positiven Flächenbalken, welche ganz unregelmässige, seicht konkav ausgehöhlte, strukturlose Zwischenfelder einschliessen. Bei der Peripherie des Mikropylfeldes treten kleine, ziemlich undeutlich markierte, solide Winkelknoten zum Vorschein. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 14 b, durchf. Bel.) tragen ein Stützgerüst aus bald sehr seichten, bald etwas deutlicher, besonders bei auff. Bel. distinkter hervortretenden, positiven Flächenbalken. Proximal, in der Nähe des Mikropylfeldes mehr netzförmig, ordnen sie sich ein wenig mehr distal nach Art von zickzackförmig verlaufenden Interpolarbalken, durch Querbalken vereinigt; in der Nähe des Gegenpols löst sich das Stützgerüst wieder netzförmig auf. Die umschlossenen, seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind 5—6-seitig mit geraden Seiten und deutlichen Winkeln; sie sind dicht und unregelmässig feinpunktiert, sonst ohne charakteristische Skulptur.

Die Ränder verhalten sich strukturell ganz wie die Seiten.

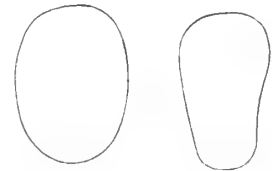
Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1901 und August 1905 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### Gnophos sordaria THNBG. — Taf. 10, Fig. 15.

Literatur: HOFFMANN, AUG.: l. c. Jahrg. 45, S. 316.

Die frischgelegten Eier sind gelblich grün; nachher werden sie bräunlich rot, gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich grau. Die Oberfläche ist schwach glänzend. Sie werden einzeln abgelegt. Die eine Seite dient als Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 215. — Poldurchmesser: 1 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.



#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 15 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube erscheint gewöhnlich nicht deutlich markiert; die Mikropylkanäle sind radiär gerichtet, unregelmässig verbreitet, oder liegen als amorphe Massen längs der Strahlen des Mikropylsternes. — Der Mikropylstern ist etwa 7–9-strahlig; die Strahlen sind undeutlich doppelkonturiert, oft von den Mikropylkanälen gänzlich verdeckt; die deutlich doppelkonturierten Zwischenbalken sind gewöhnlich leicht bogenförmig und stossen winkelig zusammen. Die kurzen und breiten Zwischenfelder sind plan, unregelmässig feinpunktiert, ohne charakteristische Skulptur. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt eine einreihige Zone, welche strukturell mit diesem ganz nahe übereinstimmt. Die Balken sind deutlich doppelkonturiert, leicht bogenförmig, abgerundet oder winkelig zusammenschliessend; die leicht konkav ausgehöhlten, unregelmässig geformten Zwischenfelder sind sehr undeutlich und unregelmässig kleingerunzelt. Distal von der genannten Zone folgt ein Netzwerk zuerst einfacher, solider, dann kombinierter Balken, welche endlich in reine positive Flächenbalken nahe der Peripherie des Mikropylfeldes übergehen. Die proximalen, soliden, einfachen Balken sind sehr dünn; gewöhnlich leicht bogenförmig, stossen sie abgerundet winkelig zusammen; ein wenig mehr distal ruhen sie als kombinierende Balken auf sehr niedrigen und unscharf abgegrenzten, breiten, positiven Flächenbalken; bei den Winkeln treten grosse, opake, solide Knoten auf; noch mehr distal schwinden die soliden Balken ganz; die positiven Flächenbalken samt den soliden Winkelknoten stehen hier zurück. Die umschlossenen, etwas unregelmässig geformten Zwischenfelder sind seicht konkav ausgehöhlt, bei der Peripherie des Mikropylfeldes um das mehrfache grösser als in der Nähe des Mikropylsternes; sie tragen ein distalwärts immer kräftiger entwickeltes, akzessorisches Stütz-



Fig. 215.

gerüst unregelmässig geschlängelter und durcheinander gewundener Runzeln. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ganz allmählich und ohne scharfe Grenze in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 15 b, durchf. Bel.) — Aus dem Netzwerke des Mikropylfeldes ordnen sich die positiven Flächenbalken der Seiten allmählich als deutliche, proximal zickzackförmige, distal mehr geradlinig verlaufende Interpolarbalken, durch Querbalken verbunden, die proximal von derselben Stärke wie die Interpolarbalken sind, distal immer schwächer und undeutlicher erscheinen, um endlich, nahe dem Gegenpole, oder noch früher nahezu ganz zu schwinden. Proximal treten bei den Winkeln grosse, scharf markierte, solide Knoten auf; sie hören inzwischen bald gänzlich auf, nach einer beträchtlichen Verminderung ihrer Grösse. Die Zwischenfelder tragen proximal ein akzessorisches Stützgerüst aus ziemlich deutlich markierten, unregelmässig geformten und gestellten Grübchen. Mit dem Aufhören der soliden Knoten schwinden auch die deutlichen Grübchen und werden allmählich durch seichte, unregelmässige Runzeln ersetzt; diese Skulptur behält sich dann bis an den Gegenpol bei.

*Die Ränder* (Fig. 15 c, durchf. Bel.) zeigen wesentlich kräftiger markierte Interpolarbalken, als die Seiten; die Querbalken dagegen sind nahezu ganz verschwunden. Längs der ganzen Interpolarbalken stehen grosse, scharf markierte, zickzackförmig nach einander gereichte solide Knoten, welche erst bei dem Gegenpole schwinden, wo die Interpolarbalken sich auch netzförmig auflösen. Die Interpolarfurchen tragen eine Runzelung, die mit derjenigen der Seiten übereinstimmt, nur beträchtlich kräftiger ist.

Die leere Schale ist trübdurchsichtig, farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1901 und Juni 1906 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Psodos coracina** ESP. — Taf. 10, Fig. 16.

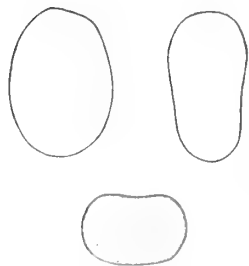


Fig. 216.

Die frischgelegten Eier sind hell grünlich gelb; nachher werden sie matt braungelblich, gegen die volle Reife des Embryo graulich schwarz. Die eine Seite dient als Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 216. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 16 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube tritt nicht deutlich hervor; die Mikropylkanäle sind halb opak, diffus begrenzt. — Der Mikropylstern ist etwa 6-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, oft von dem Mikropylapparate ganz verdeckt. Die bogenförmigen und winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken sind auch einfach und solid, ein wenig kräftiger als die Strahlen. Die Zwischenfelder sind plan, kurz und breit. — Das Mikropylfeld. Der Mikro-

pylstern ist von einer Anhäufung an Form und Grösse wechselnder, sehr seicht konkav ausgehöhlter, unregelmässig feinstriierter oder gerunzelter Zwischenfelder umgeben, von soliden, einfachen oder undeutlich doppeltkonturierten, gewöhnlich bogenförmigen und mehr oder weniger abgerundet winkelig zusammenstossenden, relativ kräftig entwickelten Balken getrennt. Distal von dieser Anhäufung treten kombinierte Balken, aus sehr dünnen, einfachen, soliden Balken und niedrigen, schwach markierten, positiven Flächenbalken zusammengesetzt zum Vorschein. Noch mehr distal schwinden die soliden Balken ganz, und reine, positive Flächenbalken mit kleinsten, soliden, punktförmigen Winkelknoten stehen zurück. Die umschlossenen Zwischenfelder sind um das mehrfache grösser als die proximalen, 5–7-seitig mit geraden Seiten und deutlichen Winkeln, konkav ausgehöhlt, nahezu strukturlos. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ganz diffus in diejenige der Seiten und Ränder über. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

Die Seiten und Ränder (Fig. 16 b, durchf. Bel.) tragen ein Netzwerk sehr niedriger und schwach markierter, positiver Flächenbalken, proximal mit soliden Winkelknoten versehen, welche distalwärts gerichtete, kurze Ausläufer zeigen; die Knoten schwinden bald ganz; bisweilen sieht man sie doch über der ganzen Randfläche gleichmässig verteilt; die Mitte der Seiten entbehrt sie immer ganz. Hier ist auch oft das Balkenwerk überaus schwach entwickelt. Die sehr seicht konkav ausgehöhlten Zwischenfelder nehmen distalwärts an Grösse allmählich ab; sie sind dicht und unregelmässig punktiert, sonst ohne Struktur.

Die leere Schale ist ziemlich hell durchsichtig, ganz farblos oder sehr schwach grünlich.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### *Ematurga atomaria* L. — Taf. 10, Fig. 17.

*Literatur.* LOCKYER: l. c. Vol. 6, S. 407. — SEPP: l. c. Ser. II, 2, S. 197; Taf. 43, Fig. 1. — TONGE: l. c. S. 53 u. 70,

Die frisch gelegten Eier sind entweder rein grün oder grünlichgelb—gelblich. Die Farbe bleibt bis gegen die volle Ausreifung des Embryo unverändert, um dann ins dunkelgraue zu übergehen. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden ungeordnet haufenweise abgelegt. Der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Eiern ist ganz locker. — Das Eierstadium dauert etwa 18 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 217. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.



### Mikroskopische Struktur.

Der Pol. (Fig. 17 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist deutlich abgegrenzt; die Mikropylkanäle stehen ihr als kleine, unregelmässige Bildungen

dicht an. — Der Mikropylstern ist ein wenig unregelmässig, gewöhnlich etwa 10-strahlig; die Strahlen sind einfach, solid; die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein und stossen unter gleichmässiger Abrundung zusammen. Die strukturlosen Zwischenfelder sind leicht konkav ausgehöhlt. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist aus kombinierten Balken zusammengesetzt; auf den ziemlich schwach entwickelten, positiven Flächenbalken ruhen solide Balken, die einen ausgeprägt welligen Verlauf haben, je distaler, je deutlicher. Die ganz unregelmässigen Zwischenfelder sind hell durchscheinend, strukturlos, und stehen mit ihren Längsachsen überwiegend tangentiell. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht ganz allmählich in diejenige der Seiten über.

Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 17 b, auff. Bel.) tragen ein Netzwerk aus positiven Flächenbalken, die bei durchf. Bel. nur undeutlich wahrnehmbar sind. Bei auff. Bel. sieht man sie als ziemlich kräftige Bildungen hervortreten, die sämtlich einen sehr ausgeprägt welligen Verlauf haben. Sie schliessen tief konkav ausgehöhlte, unregelmässig geformte Zwischenfelder ein, die, von einer dichten Punktierung abgesehen, ganz strukturlos sind.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell an nichts wesentliches von den Seiten. Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1902 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Bupalus piniarius L. — Taf. 10, Fig. 18.**

*Literatur:* NÜSSLIN: l. c. S. 294. — RATZBURG: l. c. S. 183; Taf. 11, Fig. 1 E. — SEPP: l. c. I, 6, S. 19; Taf. 4, Fig 1—2. — TASCHENBERG: l. c. S. 163.

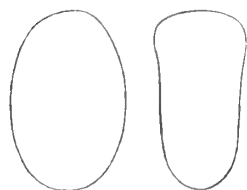


Fig. 218.

Die frisch gelegten Eier sind dunkel grün; nachher werden sie trüb grünlich grau; gegen die volle Ausreifung des Embryo graulich opalfarben mit bräunlicher Polende (durchscheinender Kopf des Embryo). Die Oberfläche ist leicht glänzend. Sie werden reihenweise ohne gegenseitigen Zusammenhang längs der Kiefernädeln abgelegt. Innerhalb der Reihen liegen die Eier dicht an einander derart geordnet, dass der Pol jedes Eies mit dem Gegenpole des nächstfolgenden zusammenstösst. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 218. — Poldurchmesser: 1,2 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,75 mm.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 18 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist ziemlich scharf von einem opaken Stützringe begrenzt. Die Mikropylkanäle sind nicht deutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist unregelmässig gebaut; die typische



Sternform ist gewöhnlich nicht vorhanden, sondern die Bildung im ganzen besteht aus einer ziemlich unregelmässigen Anhäufung proximalwärts offener, ösenartiger Formationen, die kräftig markiert und doppeltkonturiert sind. Die rudimentären Zwischenfelder sind strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt in seinen proximalen Teilen ein Stützgerüst, das strukturell mit den Bildungen des Mikropylsternes ganz übereinstimmt. Die Elemente des genannten Gerüsts stossen nicht gegenseitig zusammen, sondern liegen als hufeisenförmige, proximalwärts offene Bildungen spiralförmig rings um den Mikropylstern. Sie werden längs des Verlaufs der Spirale distalwärts schwächer, lösen sich allmählich in grobe Punktreihen auf, um endlich ganz zu erlöschen. Das Stützgerüst des ganzen übrigen Mikropylfeldes ist aus netzförmig geordneten, überaus niedrigen und schwachen, positiven Flächenbalken zusammengesetzt, welche unregelmässig eckig abgerundete, kaum vertiefte Zwischenfelder umfassen, die mit einer lichten, scharf markierten, opaken und groben Punktierung ausgestattet sind. Die Skulptur des Mikropylfeldes geht peripher ohne Begrenzung in diejenige der Seiten und Ränder allmählich über. — Der Pol im ganzen ist schwach konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 18 b, durchf. Bel.) stimmen strukturell mit den peripheren Teilen des Mikropylfeldes ganz nahe überein; nur sind die positiven, strukturlosen Flächenbalken ein wenig breiter und etwas distinkter begrenzt.

*Die Ränder* unterscheiden sich von den Seiten strukturell dadurch, dass die sonst ganz übereinstimmende Punktierung über der ganzen Fläche mehr gleichförmig verteilt ist; ein deutlich hervortretendes Balkenwerk ist demgemäss nicht vorhanden.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. sehr schwach gelblich, bei auff. Bel. leicht weisslich gefärbt.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### **Thamnonoma loricaria** Ev. — Taf. 10, Fig. 19.



Betreffend diese Eierart, die ich nur als leere Schalen gesehen habe, fehlt mir an allgemeinen und biologischen Angaben, da ich sie auch nicht in der Literatur beschrieben gefunden habe. — Totalform: nebenst. Fig. 219. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,55 mm.



Fig. 219.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 19 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht deutlich markiert, von den unregelmässig geformten Mikropylkanälen mehr oder weniger verdeckt. — Der Mikropylstern ist verhältnismässig gross, sehr klar und distinkt, etwas unregelmässig gebaut. Die gewöhnlich 8 Strahlen sind kräftig, doppeltkonturiert, bald geradlinig, bald mehr oder weniger bogenförmig. Die gebeugten Zwischenbalken, die gleichmässig abgerundet oder unter Bildung abgestumpfter Winkel zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die seicht

ausgehöhlten, breiten, an Form und Grösse variierenden Zwischenfelder tragen ein ziemlich scharf markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus unregelmässig geschlängelten, abwechselnd positiven und negativen Flächenbildungen. — Das Mikropylfeld trägt ein kräftig entwickeltes Stützgerüst aus breiten, plump geformten, positiven Flächenbalken. Eine Andeutung an kombinierte Balken kommt in den mehr peripheren Teilen des Feldes zum Vorschein. Grosse aber nicht besonders scharf begrenzte, bei auff. Bel. ganz weisse, bei durchf. Bel. opake, solide Knoten stehen bei allen Winkeln, diejenigen dem Mikropylsterne am nächsten gelegenen ausgenommen. Die unregelmässig abgerundeten, tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind regellos grobpunktiert. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 19 b, durchf. Bel.; Fig. 19 c, auff. Bel.) — Die Grenzzone gegen das Mikropylfeld behält einigermassen die oben erörterten Skulpturverhältnisse bei. Doch sind die soliden Knoten kleiner und schärfer begrenzt, die Zwischenfelder mehr regulär, abgerundet 6-seitig. Ein wenig mehr distal schwinden die soliden Knoten plötzlich, die positiven Flächenbalken werden sehr viel graziler und seitlich schärfer abgegrenzt. Sie sind noch eine Strecke weit geradlinig, gehen aber gegen die Mitte der Seiten immer mehr in Wellenverlauf über. In der Nähe des Gegenpols nehmen sie wieder ihren geradlinigen Verlauf allmählich zurück. Die sehr tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder werden hinsichtlich der Form von den verschiedenen Verlaufsarten des Stützgerüsts beeinflusst. Innerhalb der Grenzzone sind sie, wie oben erwähnt, abgerundet 6-seitig, weiter distal regulär 5—7-seitig mit geraden Seiten und deutlich markierten Winkeln. Gegen die Mitte der Seiten unregelmässig geformt; in der Nähe des Gegenpols wieder regulär. Sie tragen überall eine ganz gleichmässige Skulptur aus dichtgestellten, kleinen, irregulären, nicht scharf hervortretenden Grübchen.

*Die Ränder* unterscheiden sich strukturell von den Seiten dadurch, dass die soliden Knoten bis über die Mitte der Randfläche verfolgt werden können. Innerhalb dieses Gebietes stimmen die Strukturverhältnisse ganz mit denjenigen der Grenzzone der Seiten gegen das Mikropylfeld (Fig. 19 b, oben) überein. Die Knoten erlöschen allmählich, und jetzt kommt die Skulptur derjenigen der oben erörterten Gegenpolgend ganz nahe. Eine ausgeprägte Welligkeit kommt hier nicht zum Vorschein. Die Zwischenfelder sind sämtlich sehr tief konkav ausgehöhlt mit gleichmässig abgerundeten Boden.

Die leere Schale ist farblos. Die soliden Knoten bei auff. Bel. rein weiss.

Material: Leere Schalen, von Herrn Dr. H. FEDERLEY im Juli 1903 überreicht und von ihm bestimmt.

**Thamnonoma wauaria L. — Taf. 10, Fig. 20.**

*Literatur:* AURIVILLIUS: l. c. S. 222. — SEPP: l. c. II, 6, S. 12; Taf. 3, Fig. 1—2.  
— TASCHEBERG: l. c.: S. 161. — TONGE: l. c.: S. 52 u. 70.

Die frisch gelegten Eier sind grünlich grau; nachher werden sie braunrot. Gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. Die Oberfläche ist vollkommen matt. Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 220. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 220.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 20 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle trägt eine nicht besonders scharf markierte Zentralgrube. Auch die Mikropylkanäle treten nicht deutlich hervor. — Der Mikropylstern ist ziemlich regelmässig gebaut. Die gewöhnlich 7—8 Strahlen sind geradlinig, doppelkonturiert; die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder tragen ein nicht besonders scharf entwickeltes, akzessorisches Stützgerüst aus geschlängelten, positiven und negativen Flächenbildungen. — Das Mikropylfeld. Das Stützgerüst ist sehr kräftig entwickelt. Proximal ist es aus breiten und hohen, positiven Flächenbalken gebaut, mehr distal werden sie durch zuerst einfache, dann doppelkonturierte, solide Balken kombiniert; gleichzeitig treten solide Winkelknoten auf, proximal sehr klein, distal grösser und schärfer markiert. Die tief ausgehöhlten Zwischenfelder sind proximal, in der Nähe des Mikropylsternes, abgerundet, distal, näher der Peripherie, grösser und winkelig. Sie tragen alle ein ziemlich distinkt markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus mehr oder weniger abgerundeten, dichtgestellten Grübchen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 20 a, unten; Fig. 20 b, durchf. Bel.) — Innerhalb der Grenzzone gegen das Mikropylfeld sind die Balken solid, doppelkonturiert, und mit ziemlich grossen Winkelknoten versehen. Diese schwinden ein wenig mehr distal ganz plötzlich, die Balken werden positive Flächenbalken, die zuerst geradlinig verlaufen und distinkt winkelig zusammenstossen, allmählich aber je mehr wellig verlaufen. Bei der Mitte der Seiten ist diese Welligkeit am meisten ausgeprägt; in der Nähe des Gegenpols verlieren die Balken ihren geschlängelten Verlauf und werden wieder geradlinig. Die tief konkav ausgehöhlten Zwischenfelder tragen alle ein wohl markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus seichten, scharf begrenzten Grübchen. Die Form der Felder hängt von der Beschaffenheit der Balken ab. In der Nähe des Pols und Gegenpols sind sie also mehr distinkt 5—7-seitig mit geraden Seiten und deutlichen Winkeln. In den mittleren Teilen dagegen sind sie unregelmässig geformt.

*Die Ränder* (Fig. 20 c, durchf. Bel.) unterscheiden sich strukturell ganz wesentlich von den Seiten. Die positiven Flächenbalken sind breit aber ganz niedrig, nicht wellig, sondern überall geradlinig. Die soliden Winkelknoten, etwa um das doppelte grösser als diejenigen des Mikropylfeldes, sind über den ganzen Flächen zwischen Pol

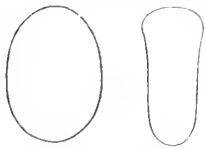
und Gegenpol gleichmässig verteilt. Die Zwischenfelder sind überall regelmässig 6—7-seitig mit abgerundeten Winkeln. Das akzessorische Stützgerüst ist aus grösseren und distinkteren Grübchen von oft etwas unregelmässiger Form gebildet.

Die leere Schale ist farblos. Die soliden Knoten bei auff. Bel. weiss.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1906 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Thamnonoma brunneata** THNBG. — Taf. 10, Fig. 21.

*Literatur:* HELLINS. (1): l. c. Vol. 7, S. 141. — ID. (2): l. c. Vol. 5, S. 108.



Die frisch gelegten Eier sind graulich dunkelgelb; nachher werden sie bräunlich rot; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. Die Oberfläche ist fast matt. Sie werden einzeln abgelegt und überwintern. — Totalform: nebenst. Fig. 221. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 221.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 21 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist klein, von einem feinen Stützring scharf begrenzt. Die Mikropylkanäle umgeben sie als radiär gestellte, kurze, opake, zugespitzte Striche. — Der Mikropylstern ist konzis und klar gebaut, regelmässig, gewöhnlich 6-strahlig. Die Strahlen sind gerade, doppeltkonturiert. Die gleichmässig abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell überein. Die distale Kontur ist doch zuweilen schwächer als die proximale, hier und da von einer Punktreihe ersetzt. Die ziemlich tief konkav ausgehöhlten, breiten Zwischenfelder tragen ein sehr schwach entwickeltes akzessorisches Stützgerüst aus abwechselnd positiven und negativen, geschlängelten Flächenbildungen, welche das entsprechende Gerüst der übrigen Felder des Pols gleichwie in sehr geschwächer Form nachahmen. — Das Mikropylfeld ist mit einem sehr kräftigen Stützapparate ausgerüstet. Die netzförmig geordneten Balken sind kombiniert; auf den breiten, nahezu plump gebauten, positiven Flächenbalken ruhen solide Balken, die in der unmittelbaren Umgebung des Mikropylsternes zwar kaum wahrnehmbar sind, mehr distal doch immer kräftiger werden um endlich in den peripheren Teilen des Mikropylfeldes zuerst doppeltkonturiert, dann zweifach doppeltkonturiert zu werden. Bei allen Winkeln stehen kräftige, knopfförmige, solide Knoten, die bei auff. Bel. rein weiss, bei durchf. Bel. ganz opak sind. Die tief konkav ausgehöhlten, proximal abgerundeten, distal deutlich winkligen Zwischenfelder tragen ein kräftig entwickeltes, akzessorisches Stützgerüst aus abwechselnd positiven und negativen, geschlängelten Flächenbildungen, welche den Feldern eine überaus zierliche und reiche Skulptur verleihen. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 21 b, c, durchf. Bel.) — Innerhalb der Grenzzone gegen das Mikropylfeld liegen die Verhältnisse den oben erörterten ganz nahe; nur ist die Skulp-

tur noch kräftiger entwickelt, die zweifach doppeltkonturierten Balken stärker und gröber, die soliden Winkelknoten noch grösser. Bald verlieren diese ansehnlich an Grösse; gleichzeitig werden die soliden Balken schwächer um endlich ganz zu verschwinden und von geradlinigen, positiven Flächenbalken ersetzt zu werden. Die soliden Knoten sind jetzt auch ganz verschwunden. Gegen die Mitte der Seiten werden die überall geradlinigen Balken immer schwächer. Die seicht ausgehöhlten, ziemlich regelmässigen Zwischenfelder tragen auch hier ein akzessorisches Stützgerüst aus Flächenformationen, welche doch schon bei dem Auslöschen der soliden Knoten und Balken ihren Charakter derart abändern, dass die geschlängelten Bildungen von ziemlich konzisen, mehr oder weniger abgerundeten, dichtgestellten Grübchen ersetzt werden. In der Nähe des Gegenpols treten wieder solide Knoten auf.

*Die Ränder* (Fig. 21 d, durchf. Bel.). — Das Stützgerüst behält hier überall den Charakter der peripheren Teile des Mikropylfeldes bei: sehr starke, zweifach doppeltkonturierte, geradlinige Balken, mächtige, knopfförmige oft nahezu zusammenfliessende, solide Winkelknoten und ein kräftiges akzessorisches Gerüst der Zwischenfelder aus scharf markierten, geschlängelten, positiven Flächenbildungen.

Die leere Schale ist farblos; die soliden Knoten, wie oben erörtert, bei auff. Bel. rein weiss.

Material: Eier, vom Verf. im August 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Phasiane clathrata L. — Taf. 10, Fig. 22.**

*Literatur:* JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 149. — PORRITT (1): l. c. Vol. 7, S. 137.

Die frischgelegten Eier sind von dunkel grüner Farbe, welche sich bis gegen die volle Reife des Embryo unverändert beibehält, um dann ins grauliche zu übergehen. Die Oberfläche ist fast matt. — Sie werden einzeln abgelegt. Die eine Seite ist Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 222. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,45 mm.

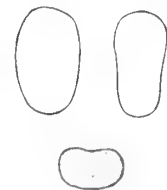


Fig. 222.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 22 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine zirkuläre, von einem deutlichen Stützring umgebene Zentralgrube und nicht besonders deutlich markierte Mikropylkanäle. — Der Mikropylstern ist etwa 7-strahlig. Die Strahlen sind doppeltkonturiert, oft von den diffusen Mikropylkanälen proximal verdeckt. Die deutlich doppeltkonturierten Zwischenbalken sind leicht bogenförmig und stossen abgerundet winkelig zusammen. Die kurzen und breiten Zwischenfelder sind proximal von den Mikropylkanälen erfüllt, distal durchsichtig, strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst kräftiger und scharf begrenzter, durchsichtiger, positiver Flächenbalken, die abgerundet winkelig zusammenstossen, und

unregelmässig geformte, rundliche, ziemlich tief konkav ausgehöhlte Zwischenfelder einschliessen, welche ein akzessorisches Stützgerüst aus punktförmigen, dicht neben einander gestellten, konzis und scharf hervortretenden und von einander getrennten Grübchen tragen. Die Grübchen erscheinen bei durchf. Bel. ganz opak, treten aber bei auff. Bel. kaum hervor. In den peripheren Teilen des Mikropylfeldes treten sowohl bei den Winkeln als längs der Balken ganz opake, scharf abgegrenzte, rundliche, solide Knoten auf.

Die Seiten (Fig. 22 b, auff. Bel.) tragen ein Netzwerk positiver Flächenbalken. Proximal sind sie geradlinig, konzis winkelig mit grossen, deutlich hervortretenden, soliden Winkelknoten, welche bei auff. Bel. weisslich erscheinen. Diese schwinden bald; die Balken sind fortwährend eine Strecke weit distalwärts ganz geradlinig, fangen aber näher der Seitenmitte an wellig zu werden. Die Welligkeit wird bald sehr ausgeprägt und die Skulptur im ganzen überaus zierlich. Näher dem Gegenpole werden die Wellen wieder allmählich weniger ausgeprägt, schwinden endlich ganz; die Balken werden dann wieder geradlinig wie in der Umgebung des Pols. — Die konkav ausgehöhlten Zwischenfelder sind, der Anordnung des Balkenwerkes gemäss, proximal und distal ziemlich regelmässig 5—6—7-seitig mit geraden Seiten und deutlichen Winkeln. Bei der Mitte der Seiten dagegen sind sie ganz unregelmässig, mit welligen Seiten und allerlei Ausbuchtungen versehen. Strukturell ähneln sie ganz den Feldern des Mikropylfeldes und der Ränder, was inzwischen bei auff. Bel. nicht deutlich hervortritt, bei durchf. Bel. dagegen sehr schön zum Vorschein kommt.

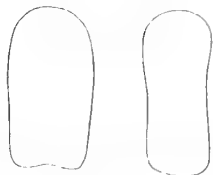
Die Ränder (Fig. 22 c, durchf. Bel.) unterscheiden sich von den Seiten dadurch, dass die Balken längs der ganzen Fläche geradlinig sind und solide, deutlich markierte, bei durchf. Bel. opake, bei auff. Bel. weisse Winkelknoten tragen. Die Felder verhalten sich strukturell ganz wie diejenigen der Seiten und des Mikropylfeldes.

Die leere Schale ist farblos. Die Balken sind hell, die Felder trüb durchsichtig. Die soliden Knoten, wie oben erörtert, bei auff. Bel. weiss, bei durchf. Bel. ganz opak.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1902 und von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1907 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Scoria lineata* Sc. — Taf. 10, Fig. 23.

Literatur. NEWMAN (1): l. c. Vol. 4, S. 100.



Die frisch gelegten Eier sind zitronengelb; nachher werden sie orangefarben, gegen die volle Ausreifung des Embryo dunkelbraun. Sie werden einzeln abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 223. — Poldurchmesser: 1,05 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 223.

#### Mikroskopische Struktur.

Der Pol (Fig. 23 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist nicht besonders deutlich markiert. Die Mikropylkanäle

sind mit der Skulptur des Mikropylsternes ziemlich vermischt. — Der Mikropylstern ist etwas unregelmässig gebaut, etwa 7-strahlig. Die Strahlen sind oft undeutlich markiert, gewöhnlich einfach. Die Zwischenbalken, die abgerundet oder unter Bildung nicht scharfer Winkel zusammenstossen, sind doppeltkonturierte, negative Flächenbalken. Die planen Zwischenfelder tragen ein akzessorisches Stützgerüst aus unregelmässigen, seichten Grübchen. Der ganze Mikropylstern ist oft ziemlich undeutlich; er stecht dann gegen die Struktur der Umgebungen nicht besonders deutlich ab. — Das Mikropylfeld. Rings um den Mikropylstern liegt eine Zone, welche mit einem ziemlich wohl markierten Stützgerüste versehen ist. Die Balken stimmen strukturell mit den Zwischenbalken des Mikropylsternes überein; oft sind nur die radiär verlaufenden Balken deutlich entwickelt, während die tangentiell verlaufenden entweder defekt sind oder ganz und gar fehlen, wodurch die umfassten Zwischenfelder distalwärts offen sind. Kleine, von Balken allseitig umschlossene Felder finden sich doch in der Regel vereinzelt dicht am Mikropylsterne. Oft ist das ganze Balkenwerk, wie dasjenige des Mikropylsternes, ganz undeutlich und mit der Struktur der Umgebungen gleichwie vermischt. Die nahezu ganz planen, hinsichtlich der Form unregelmässigen Zwischenfelder dieser Zone tragen ein deutlich markiertes, akzessorisches Stützgerüst aus zumeist länglichen, unregelmässig gebeugten, negativen Flächenbildungen, die oft durcheinander geschlängelt liegen. Ihre Begrenzungen sind ganz scharf. Die distalen Teile des Mikropylfeldes tragen ein Stützgerüst aus sehr niedrigen, nur bei auff. Bel. wahrnehmbaren, positiven Flächenbalken, welche den bei durchf. Bel. hervortretenden, helleren und schwächer skulptierten Partien entsprechen. Sie ahmen die Skulptur der umfassten Zwischenfelder gleichwie in geschwächter Form nach. Diese Skulptur, das akzessorische Stützgerüst der Zwischenfelder, ist aus Flächenbildungen zusammengesetzt, die strukturell denjenigen der proximalen Teile des Mikropylfeldes ganz ähneln. Ihre Anordnung wird inzwischen von derjenigen des Balkenwerkes beeinflusst, wodurch eine stern- oder rosettenartige Gruppierung der Elemente der betreffenden Flächenformationen zustande kommt. — Der Pol im ganzen ist ziemlich stark konvex gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 23 b, durchf. Bel.) tragen eine Skulptur von seichten, bald länglichen bald mehr abgerundeten Grübchen, die breiter aber sehr viel schwächer als diejenigen des Mikropylfeldes sind. Sie halten keine bestimmte Ordnung ein, und behalten ihren Charakter bis an den ziemlich tief konkav ausgehöhlten Gegenpol unverändert bei. Ein zusammenhängendes Balkenwerk ist nicht vorhanden.

*Die Ränder* zeigen überhaupt dieselben Skulpturverhältnisse, wie die Seiten. Dazu kommen doch, über der ganzen Fläche gestreut, sehr feine, opake, solide Knoten, die bald einzeln, bald paarweise auf den etwas verbreiterten, positiven Flächenteilen liegen.

Die leere Schale ist ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Hylophila prasinana L. — Taf. 10, Fig. 24.**

*Literatur.* CHAPMAN (1): l. c. 1900, S. 299. — JENNINGS: l. c. Vol. 8, S. 174. — SEPP: l. c. II, 4, S. 98: Taf. 24, Fig. 1 -2. — TONGE: l. c. S. 17 u. 67.

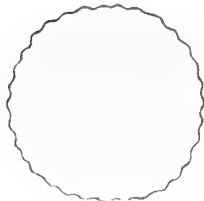
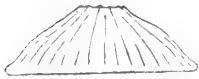


Fig. 224.

Die Eier sind grösstenteils einfarben rötlich braun. Gegen die basalen Teile schwindet doch allmählich die braune Farbe und geht ohne scharfe Begrenzung in eine halb durchsichtige, grünliche oder nahezu farblose Zone über, welche diese Teile einnimmt. — Sie werden einzeln abgelegt; der Gegenpol bildet eine sehr breite, ganz plane Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 7 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 224. — Poldurchmesser: 0,45 mm.; grösster Querdurchmesser: 1,3 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol* (Fig. 24 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine hell durchsichtige, von einem soliden Stützring umgebene Zentralgrube. Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. — Der Mikropylstern ist etwa 14—16-strahlig, oft sehr regelmässig gebaut. Die Strahlen sind geradlinig, doppeltkonturiert, sehr grazil. Sie erreichen den Stützring nicht, sondern lassen zwischen diesem und ihren proximalen Enden eine durchsichtige Zone frei. Die abgerundeten Zwischenbalken sind einfach, solid, dünn und scharf; die ganz planen, langgestreckten Zwischenfelder tragen ein zierliches akzessorisches Stützgerüst aus seichten, unregelmässig geformten, dünn aber ziemlich deutlich konturierten Grübchen, welche die Felder gleichmässig ausfüllen. Der ganze Mikropylstern liegt über dem Mikropylfelde leicht erhöht und ist von einem zusammenhängenden Walle wahrscheinlich positiver Flächennatur umgeben, welcher den Biegungen der Zwischenbalken ziemlich treu folgt. — Das Mikropylfeld ist aus einer einzigen Reihe breiter, tief konkav ausgehöhlter, radiär sehr seicht gefalteter Zwischenfelder zusammengesetzt; sie sind von kurzen und kräftigen, radiär gerichteten, wohl begrenzten, positiven Flächenbalken getrennt, welche direkte Fortsetzungen der vollständigen Interpolarbalken der Seiten sind und proximal in dem oben erörterten, positiven Flächenwalle enden. Distal sind die Felder und zugleich das ganze Mikropylfeld von einer steil sich erhebenden Flächenerhöhung sehr scharf begrenzt, welche bei durchf. Bel. halb opak und unregelmässig tangentiell gerunzelt erscheint, wahrscheinlich zufolge des Umstandes, dass sie gleichwie profiliert ist. Tatsächlich stimmt sie strukturell mit den Zwischenfeldern der Umgebungen ganz überein. Durch die genannte Flächenerhöhung ist das im ganzen plane Mikropylfeld unter den umgebenden Teilen tief versenkt. Auf ihrem Umschlagsrande in die Seiten ruht eine unregelmässig ringförmige Bildung aus sehr kräftigen, dorsal abgerundeten, halb opaken, soliden Balken zusammengesetzt.

*Die Seiten* (Fig. 24 b, durchf. Bel.) tragen ein kräftig entwickeltes Stützgerüst aus Interpolar- und Querbalken. Die Interpolarbalken sind etwa 32 an der Zahl;



etwa 9 sind vollständig, fliessen mit dem oben erörterten, soliden Balkenringe zusammen und senden längs der proximal davon gelegenen Flächenwand solide Fortsetzungen, die bei der Peripherie des versenkten Mikropylfeldes mit dessen positiven Flächenbalken zusammenstossen. Die vollständigen Interpolarbalken erheben sich proximal ein wenig buckelig; sie sind hier ganz kräftig entwickelt, bei den Abgangsstellen der Querbalken beiderseits leicht ausgeschweift; bald verlieren sie doch allmählich wesentlich an Stärke. Sie treten schon vom Ursprung an als kombinierte Balken auf, indem je ein ganz distinkt markierter, positiver Flächenbalken ihnen als Unterlage dient. Die Hauptrichtung der vollständigen Interpolarbalken ist in den proximalen Teilen der Seiten eine relativ geradlinige, wenn auch einigen grösseren Knickungen und Biegungen unterworfen. Distal werden die kombinierenden, soliden Balken immer markierter zickzackförmig; sie verlieren auch beträchtlich an Stärke und erlöschen oft bevor sie den Gegenpol erreicht haben; die positiven Flächenbalken, die ihren geradlinigen Verlauf beibehalten, erreichen die Eierbasis ein wenig verbreitert. Die unvollständigen Interpolarbalken enden teils in der unmittelbaren Nähe des Mikropylfeldes, teils etwa bei der Mitte der Seiten. Sie sind proximal wesentlich schwächer als die vollständigen; distal stimmen sie hinsichtlich der Stärke mit den auf der gleichen Höhe gelegenen Teilen der vollständigen ganz überein, und ähneln ihnen übrigens strukturell vollkommen. Die schlanken, scharf gezeichneten, doppeltkonturierten Querbalken sind wesentlich schwächer als die Interpolarbalken, welche sie in etwas unregelmässigen Abständen verbinden. Distal werden sie allmählich beträchtlich geschwächt; die am meisten distal gelegenen sind sehr niedrige und ziemlich undeutlich markierte positive Flächenbalken. Die proximal breiten, distal tangentiell langgestreckten Zwischenfelder sind nahezu ganz strukturlos. Die Interpolarfurchen sind tief rinnenförmig ausgehöhlt.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1894 aus dem Eierlegen gefangener ♀♀ gewonnen.

### *Spilosoma mendica* CL. — Taf. 10, Fig. 25.

*Literatur:* BACOT: l. c. 1904, S. 53. — HOFMANN: l. c. S. 47. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 353. — TUTT (1): l. c. 1905, S. 163.

Die Eier sind von gelblich weisser Farbe; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden dicht neben einander in grösseren oder kleineren Haufen abgelegt, ohne besondere Ordnung. Der Gegenpol ist Haftfläche. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 225. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

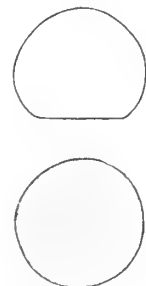


Fig. 225.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 25, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die zirkuläre Zentralgrube ist durchsichtig, von einem deutlichen Stützring umgeben; die Mikropylkanäle strahlen radiär aus; ihre distalen Enden sind gewöhnlich ringförmig offen. — Der Mikropylstern ist etwa 12-strahlig. Die Strahlen sind einfach, solid, geradlinig oder leicht bogenförmig, scharf und konzis markiert. Die Zwischenbalken, welche gleichmässig abgerundet oder abgerundet winkelig zusammenstossen, stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind plan, nahezu ganz strukturlos, trüb durchsichtig. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst einfacher, gewöhnlich leicht bogenförmiger, mehr selten ganz geradlinig verlaufender, solider Balken, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen und winkelig zusammenstossen. Die umschlossenen Zwischenfelder sind meistens radiär längsgerichtet, an Form und Grösse etwas wechselnd, ganz plan, strukturell den Feldern des Mikropylsternes ähnlich. — Distal vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine Übergangszone, durch ziemlich grosse, distinkte, ringförmige Winkelknoten ausgezeichnet. Die soliden Balken sind auch hier netzförmig geordnet, proximal von ganz derselben Stärke, wie bei dem Mikropylfelde, distal allmählich schwächer. Sowohl die Balken als die Winkelknoten hören bei dem Übergange in die Seiten ganz auf. Die Felder der Übergangszone sind überhaupt etwas grösser als diejenigen des Mikropylfeldes, welchen sie strukturell ganz ähneln; gewöhnlich sind sie auch sehr leicht konkav ausgehöhlt. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten* (Fig. 25, unten, durchf. Bel.) sind, abgesehen von einer dichten, regellosen Feinpunktierung, ganz ohne charakteristische Struktur.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. leicht gelblich grau, trüb durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn Assistent A. TULLGREN im Juli 1902 überreicht und nachher vom Verf. gezüchtet.

### *Spilosoma menthastri* ESP. — Taf. 10, Fig. 26.

*Literatur:* CLARK (2): l. c. S. 49; Taf. 2, Fig. 6. — HOFMANN: l. c. S. 48. — OCHSENHEIMER: l. c. III, S. 356. — SEPP: l. c. III, S. 74; Taf. 19, Fig. 1—2. — TUTT (1): l. c. 1905, S. 101.



Die Eier sind matt gelblich; gegen die volle Reife des Embryo werden sie schwärzlich grau. Die Oberfläche ist ziemlich glänzend. — Sie werden in grossen Haufen neben einander ohne bestimmte Ordnung abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 6 Tagen. — Totalform: nebenst Fig. 226. — Poldurchmesser: 0,65 mm.; grösster Querdurchmesser: 1 mm.

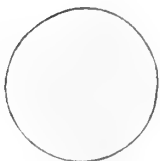


Fig. 226.

### Mikroskopische Struktur.

*Der Pol.* (Fig. 26, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist durchsichtig, von einem deutlichen, zirkulären Stützring um-

geben. Die Mikropylkanäle treten teils als kurze, opake, radiär gerichtete Striche, teils als ein diese umgebender, diffuser Schatten zum Vorschein. — Der bald ziemlich regelmässige, bald schief gebaute Mikropylstern ist gewöhnlich 10-strahlig; die Strahlen sind einfach, scharf gezeichnet, solid, dünn, bald geradlinig, bald leicht bogenförmig; die winkelig zusammenstossenden oder abgerundeten Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die länglichen, ganz planen Zwischenfelder sind durchsichtig und strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst dünner, geradliniger, solider Balken, die strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen. Sie schliessen radiär längsgerichtete, ganz plane, etwas unregelmässig 5–6-seitige, durchsichtige und strukturlose Felder ein, welche gerade Seiten und scharf markierte Winkel haben. Distal vom eigentlichen Mikropylfelde folgt eine breite Übergangszone. Die Grundlage des Stützgerüsts und die Form und Grösse der Felder stimmen mit den entsprechenden Teilen des Mikropylfeldes überein. Dem erstgenannten kommt inzwischen als kräftige Verstärkung eine grosse Zahl ringförmiger, von einer opaken Kontur umgebener Winkel- und Balkenknoten zu. Jeder Winkel trägt einen solchen Knoten; nahezu jeder Balken auch wenigstens einen, oft 2–3. Peripher schwinden sowohl das Balkenwerk als die Knoten mit eins. — Der Pol im ganzen ist konvex gewölbt.

Die Seiten sind körnig oder unregelmässig runzelig, entbehren sonst ganz eine geordnete Struktur.

Die leere Schale ist farblos und ganz durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn Dr. E. MJÖBERG im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und nachher vom Verf. ad imaginem gezüchtet.

### **Phragmatobia fuliginosa L. — Taf. 10, Fig. 27.**

*Literatur:* BACOT: l. c. 1904, S. 53. — HOFMANN: l. c. S. 47. — SEPP: l. c. II. 4, S. 104; Taf. 26, Fig. 1–2.

Die Eier sind von graulich gelber Farbe; gegen die volle Reife des Embryo dunkel grau. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 227. — Poldurchmesser: 0,7 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

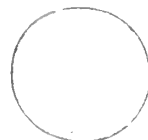


Fig. 227.

### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 27 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist hell durchsichtig, mit einem ganz deutlichen Stützring; die Mikropylkanäle strahlen als kurze, opake, radiäre Striche aus. — Der bald regulär, bald etwas unregelmässig gebaute Mikropylstern ist etwa 11–12-strahlig; die Strahlen sind dünn aber scharf markiert, einfach, solid, geradlinig; die abgerundet oder abgerundet winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein.

Die planen Zwischenfelder sind durchsichtig, ganz strukturlos. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmiges Stützgerüst gewöhnlich leicht bogenförmiger, winkelig zusammenstossender, solider Balken, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes genau übereinstimmen. Die planen, unregelmässig 5—8-seitigen Zwischenfelder ähneln strukturell ganz denjenigen des Mikropylsternes. — Distal vom Mikropylfelde folgt eine ganz schmale Übergangszone, welche sich von den peripheren Teilen des Mikropylfeldes nur dadurch unterscheidet, dass die Balkenwinkel kleine, nicht immer deutliche, ringförmige Knoten tragen. Das Balkenwerk samt den Knoten löst sich distal ganz allmählich auf. Eine scharfe Grenze gegen die Seiten ist demnach nicht vorhanden.

Die Seiten (Fig. 27 b, durchf. Bel.) tragen ein netzförmig geordnetes Stützgerüst, dass aller Anschein nach aus sehr schwach markierten, negativen Flächenbalken zusammengesetzt ist, welche geradlinig sind und winkelig zusammenstossen. Sie schliessen an Form und Grösse wechselnde, 5—8-seitige, dicht feinpunktierte, sonst strukturlose Zwischenfelder ein; diese sind bei der Eierbasis ebenso deutlich markiert als proximal in der Nähe des Mikropylfeldes. Die Balken treten zufolge ihrer grösseren Durchsichtigkeit gegen die Felder ziemlich scharf hervor.

Die leere Schale ist farblos und durchsichtig.

Material: Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juni 1905 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

### **Diacrisia sannio** L. — Taf. 10, Fig. 28.

*Literatur.* TUTT (1); l. c. 1898, S. 27.



Die frisch abgelegten Eier sind graulich gelb. Die Farbe behält sich unverändert bis gegen die volle Reife des Embryo bei, da sie ins schwarzgraue übergeht. Die Oberfläche ist glänzend. — Sie werden neben einander haufenweise in einfacher Schicht ohne besondere Ordnung abgelegt. — Das Eierstadium dauert etwa 8 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 228. — Poldurchmesser: 0,8 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,9 mm.

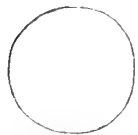


Fig. 228.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 28 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist von einem feinen, zirkulären Stützring umgeben. Die Mikropylkanäle treten als nicht besonders distinkte, opake Bildungen, kreisförmig rings um die Zentralgrube geordnet auf. — Der Mikropylstern ist regelmässig gebaut. Die Zahl der Strahlen wechselt, etwa zwischen 10 und 13; die Strahlen sind opak, einfach, geradlinig und wohl markiert. Die Zwischenbalken, 2 bis 4 zwischen je zweien Strahlen, stimmen an Konsistenz mit diesen vollkommen überein. Sie stossen gewöhnlich unter Bildung distinkter Winkel zusammen, sind doch nicht immer ganz gerade, sondern bisweilen

leicht bogenförmig. Die Zwischenfelder sind langgestreckt, proximal scharf zugespitzt, distal verbreitert und mehr oder weniger distinkt winkelig abgeschlossen. Sie sind sehr dicht feinpunktiert, sonst strukturlos. — Das Mikropylfeld ist überall regelmässig und im ganzen gleichförmig gestaltet. Das Stützgerüst ist aus netzförmig geordneten Balken zusammengesetzt, die an Konsistenz mit den Stützelementen des Mikropylsternes genau übereinstimmen. Sie haben einen überhaupt geradlinigen Verlauf und stossen unter Bildung wohl markierter Winkel zusammen. Die von ihnen umfassten 5–7-seitigen Zwischenfelder haben demgemäss gerade Seiten und scharfe Winkel. Sie wechseln ein wenig hinsichtlich der Grösse und Form; ihre Längsachsen stehen überall radiär. Sie sind alle vollkommen plan; strukturell stimmen sie mit den Zwischenfeldern des Mikropylsternes ganz überein. Gegen die periphere Begrenzung des Mikropylfeldes werden sie allmählich kleiner. Hier liegt eine schmale Grenzzone, die durch das erste Auftreten kurzer, zugespitzter Porenkanäle ausgezeichnet ist. Diese gehen aus den Winkeln der zuerst ungeschwächten Balken aus; deutliche Winkelknoten sind hier noch nicht vorhanden. Unmittelbar distal von den ersten Porenkanälen verlieren die Balken plötzlich wesentlich an Mächtigkeit; gleichzeitig treten an ihren Winkeln sehr kleine, solide Winkelknoten auf, von welchen die Porenkanäle ausgehen. Nur ein wenig weiter distal ist jede Spur von Balken schon verschwunden; nur die Knoten und ihre Ausläufer stehen zurück, und die Struktur der Seiten hat angefangen. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 28 b, durchf. Bel.) — Die Strukturverhältnisse sind überall ziemlich gleichmässig, und bestehen nur aus den oben genannten, sehr kleinen, soliden Knoten samt den von ihnen ausgehenden Porenkanälen. Ein Balkenwerk und eine Felderung ist nicht vorhanden, und die Knoten stehen scheinbar regellos; doch sieht man sie bei genauer Beobachtung eine Ordnung einnehmen, als ob sie an den Winkeln 5–7-seitiger Felder ständen, obgleich die Porenkanäle oft diese Anordnung teilweise verdecken. — Die Porenkanäle sind ziemlich kurz, zugespitzt, mit breiterer Basis, die gewöhnlich durch einen der genannten Knoten weiter markiert ist, und haben einen überhaupt geraden Verlauf. Sie sind mit ihren Spitzen überall proximalwärts gerichtet. Gegen die Eierbasis nehmen sie an Zahl und Grösse ab, können doch bis nach dem Gegenpole (Haftfläche) deutlich gespürt werden. Die Grundsubstanz der Seitenfläche ist fein punktiert, sonst ganz strukturlos.

Die leere Schale ist farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

**Arctia caja L. — Taf. 10, Fig. 29.**

*Literatur:* ARKLE: l. c. Vol. 25, S. 57. — DAHLBOM: l. c. S. 181. — HOFMANN: l. c. S. 44. — LEUCKART: l. c. S. 181; Taf. 9, Fig. 8. — MEISSNER: l. c. S. 281. — SEPP: l. c. I. 4, S. 10; Taf. 2, Fig. 1.

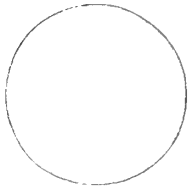


Fig. 229.

Die frischgelegten Eier sind gelblich weiss; nachher werden sie violett, gegen die volle Reife des Embryo schwärzlich blau. Sie werden in grossen Haufen abgelegt, innerhalb welcher die Eier unmittelbar neben einander, aber nicht gegenseitig zusammenhängend, in geraden Reihen stehen. Der Gegenpol ist Haftfläche. — Die Oberfläche ist glänzend. — Das Eierstadium dauert etwa 10 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 229. — Poldurchmesser: 0,9 mm.; grösster Querdurchmesser 1,2 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

Die Mikropyle zeigt eine zirkuläre, von einem Stützring umgebene Zentralgrube, aus welcher die kurzen, opaken, strichförmigen Mikropylkanäle radiär ausstrahlen. — Der Mikropylstern ist etwa 10-strahlig, oft mehr oder weniger unregelmässig. Die Strahlen sind dünn und scharf, einfach, solid, geradlinig. Die geradlinigen Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein und stossen markiert winkelig zusammen. Die planen, bald ziemlich breiten, bald in die Länge ausgezogenen Zwischenfelder sind trüb durchsichtig, ohne geordnete Skulptur. — Das Mikropylfeld trägt ein Netzwerk überhaupt geradliniger, winkelig zusammenstossender, solider Balken, welche mit denjenigen des Mikropylsternes strukturell ganz übereinstimmen, oder, was bisweilen vorkommt, undeutlich doppeltkonturiert sind. Die Zwischenfelder sind ganz plan, strukturlos, 5–7-seitig, von verschiedenen Formen und Grössen; die meisten sind radiär etwas in die Länge gezogen. Distal, bei der diffus begrenzten Peripherie des Mikropylfeldes, verlieren die Felder ihre radiäre Längsrichtung und werden gleichzeitig etwa um die Hälfte kleiner; bei den Winkeln treten jetzt kleine, solide Knoten mit kurzen, zugespitzten, proximalwärts gerichteten Ausläufern versehen zum Vorschein, bisweilen sind hier die Balken in Punktreihen aufgelöst; etwas mehr distal schwinden die soliden Balken ganz. Topographisch kann die bei der Peripherie des Mikropylfeldes auftretende Skulptur als eine Übergangszone in die Seiten betrachtet werden. — Der Pol im ganzen ist kuppelförmig gewölbt.

*Die Seiten.* (Fig. 29 b, durchf. Bel.) — Nach dem Aufhören des soliden Balken-netzes stehen in den proximalen Teilen der Seiten nur kleine, ganz opake, solide Knoten mit dünnen und scharfen, zugespitzten, proximal gerichteten Ausläufern zurück; durch ihre Anordnung deuten sie noch eine rudimentäre Felderung an. Etwa bei der Mitte der Seiten schwinden die Knoten samt ihren Ausläufern ziemlich plötzlich; distal davon sind die Seiten strukturlos.

Die leere Schale ist bei durchf. Bel. etwas trüb durchsichtig, leicht graulich gelb.

Material: Freilandseier, vom Verf. im Juli 1903 eingesammelt und nachher gezüchtet.

**Endrosa irrorella** CL. — Taf. 10, Fig. 30.

Die Eier sind chokoladenbraun, ohne Zeichnungen; die Oberfläche ist stark glänzend. — Sie werden einzeln abgelegt; der Gegenpol dient als Haftfläche. — Totalform: nebenst. Fig. 230. — Poldurchmesser: 0,6 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,85 mm.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 30, durchf. Bel.) — Die Mikropyle zeigt eine hell durchsichtige, von einem Stützring umgebene, zirkuläre Zentralgrube; die kurzen und deutlich markierten, ganz opaken Mikropylkanäle strahlen radiär aus. — Der Mikropylstern ist etwa 10-strahlig. Die Strahlen sind überaus dünn, einfach, solid; die abgerundeten oder abgerundet winkelig zusammenstossenden Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen strukturell ganz überein. Die langgestreckten Zwischenfelder sind glashell durchsichtig, ohne Struktur. — Das Mikropylfeld trägt ein netzförmig geordnetes Stützgerüst einfacher, überhaupt geradliniger, winkelig zusammenstossender, solider Balken, welche strukturell mit denjenigen des Mikropylsternes ganz übereinstimmen; bei der Peripherie des Mikropylfeldes hört das Netzwerk ganz plötzlich auf. Die eingeschlossenen Felder sind ganz plan, radiär längsgerichtet, 5—7-seitig mit distinkten Winkeln, glashell durchsichtig und ganz strukturlos.



Fig. 230.

*Die Seiten* (Fig. 30, unten) entbehren eine geordnete Struktur.

Die leere Schale ist glashell durchsichtig, ganz farblos.

**Material:** Eier, von Herrn J. RUDOLPHI im Juli 1907 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen und von ihm bestimmt.

**Ino statices** L. — Taf. 10, Fig. 31.

*Literatur:* HELLINS (1): l. c. Vol. 2, S. 89. — HORTON: l. c. I. S. 141. — OCHSENHEIMER: l. c. II, S. 13. — TUTT (1): l. c. 1905, S. 163. — Id. (2): l. c. Vol. 1, S. 392.

Die frisch gelegten Eier sind zitronengelb, halb durchsichtig. Die Farbe behält sich bis gegen die volle Reife des Embryo unverändert bei, geht dann aber ins grauschwarze über. Die Oberfläche ist ganz matt. — Sie werden in grösseren oder kleineren Haufen neben einander ohne bestimmte gegenseitige Ordnung abgelegt. Das Eierstadium dauert etwa 10—12 Tagen. — Totalform: nebenst. Fig. 231. — Poldurchmesser: 0,95 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,6 mm.



Fig. 231.

**Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 31 a, durchf. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist gross, von einem kräftigen aber nicht scharf begrenzten Stützring umgeben. Die

Mikropylkanäle treten als ganz diffuse Bildungen zum Vorschein. — Der Mikropylstern ist etwa 6-strahlig; er tritt gegen die Umgebungen nicht besonders kräftig und markiert hervor, zeichnet sich vielmehr durch seine gegen die überaus klare und reine Zeichnung des Mikropylfeldes kontrastierende Trübe aus. — Das Mikropylfeld trägt ein sehr schönes und scharf markiertes Netzwerk positiver Flächenbalken, die abgerundet winkelig und zugleich oft ein wenig verbreitert zusammenstossen; sie sind ziemlich breit, dorsal leicht abgerundet, ganz klar durchsichtig und ohne Struktur. Sie schliessen an Form und Grösse wechselnde, abgerundete, bald nahezu zirkuläre, bald längliche oder abgerundet eckige, ziemlich tief versenkte, ganz plane Zwischenfelder ein, welche leicht körnig punktiert, sonst ohne Struktur sind. Das Mikropylfeld fliesst ohne Begrenzung mit den Seiten zusammen. — Der Pol im ganzen ist leicht konvex gewölbt oder nahezu plan.

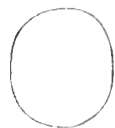
*Die Seiten* (Fig. 31 b, durchf. Bel.) unterscheiden sich hinsichtlich der Struktur in keiner Beziehung von dem Mikropylfelde.

Die leere Schale ist durchsichtig und ganz farblos.

Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.

### **Hepialus humuli** L. — Taf. 10, Fig. 32.

*Literatur:* DE GEER: l. c. I, S. 494; Taf. 7, Fig. 7—8. — HELLINS (1): l. c. Vol. 2, S. 131. — HOFMANN: l. c. S. 48. — TASCHENBERG: l. c. S. 28.



Die frisch gelegten Eier sind gelblich weiss; schon nach einigen Stunden werden sie grau, nachher tief schwarz. Die Oberfläche ist stark glänzend. — Sie werden einzeln und lose abgelegt. — Totalform: nebenst. Fig. 232. — Poldurchmesser: 0,75 mm.; grösster Querdurchmesser: 0,65 mm.



Fig. 232.

#### **Mikroskopische Struktur.**

*Der Pol.* (Fig. 32, auff. Bel.) — Die Mikropyle. Die Zentralgrube ist sehr weit, unregelmässig geformt, und trägt in ihrer Mitte noch eine kleine Vertiefung. Mikropylkanäle sind nicht sichtbar. Ein Mikropylstern im eigentlichen Sinn ist nicht vorhanden. Die grosse Zentralgrube ist von einem Kranze flacher, unregelmässig geformter, bald scharf, bald sehr undeutlich abgegrenzter, leicht erhabener Felder umgeben, die durch seichte Furchen getrennt sind. Diese Bildung macht die ganze Skulptur des Eies aus. Sonst ist es überall ganz glatt und strukturlos.

Die leere Schale ist bei auff. Bel. tief schwarz; bei durchf. Bel. trüb dunkelgelblich, nahezu ganz opak.

Material: Eier, vom Verf. im Juni 1903 aus dem Eierlegen eines gefangenen ♀ gewonnen.



## Literatur über Schmetterlingseier.

- Annales de la Société Entomologique de France. — Paris 1832 — 1908.  
 Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, herausgegeben vom Entomologischen Verein Iris zu Dresden — 1908.  
 Entomologische Nachrichten. — Putbus-Berlin 1875 — 1908.  
 Entomologische Zeitschrift, Zentralorgan des Internationalen Entomologischen Vereins. — Guben 1887 — 1908.  
 Entomologisk Tidskrift. — Stockholm 1880 — 1908.  
 Illustrierte Wochenschrift für Entomologie. — Neudamm 1896 — 1908.  
 Insekten-Börse, Internationales Wochenblatt der Entomologie. — Leipzig 1884 — 1908.  
 Internationale Entomologische Zeitschrift. — Guben 1907 — 1908.  
 Jahresbericht des Wiener Entomologischen Vereins. — Wien 1891 — 1908.  
 Proceedings of the south London Entomological and Natural History Society — 1908.  
 Stettiner Entomologische Zeitung. — Stettin 1840 — 1908.  
 The Canadian Entomologist. — Toronto 1869 — 1908.  
 The Entomologist. — London 1863 — 1908.  
 The Entomologists Monthly Magazine. — London 1861 — 1908.  
 The Entomologists Record and Journal of Variation. — London 1890 — 1908.  
 Tijdschrift voor Entomologie. — Haag 1857 — 1908.  
 Transactions of the City of London Entomological and Natural Society. — London 1810 — 1908.  
 Wiener Entomologische Zeitung. — Wien 1882 — 1908.

- AMELANG, G., Entomol. Nachrichten (Berlin).  
 ANDERSSON, JOS., Entomologisk Tidskrift.  
 ARKLE, J., The Entomologist.  
 ASSMUSS, ED., Stettin. Ent. Zeitung.  
 AURIVILLIUS, CHR., Nordens Fjärilar. Stockholm 1888—1891.  
 BACOT, A. W., The Entomologists Record.  
 BERG, C., Stettin. Ent. Zeitung.  
 BORGMANN, H., Entomol. Nachrichten (Putbus).  
 BUCKLER, W. (1), Larvæ of british Butterflies and Moths. — London 1885—1895.  
 ———, (2), The Entom. Monthly Magazine.  
 BURROWS, C. R. N., The Entomologists Record.  
 CALAND, M., Tijdschrift voor Entomologie.  
 CHAPMAN, T. A. (1), The Entomologists Record.  
 ———, (2), The Entom. Monthly Magazine.  
 CLARK, N. (1), The Entomologists Record.  
 ———, (2), Proceedings of the South London Ent. and Nat. Hist. Soc. — Jahrg. 1901.  
 DADD, E. M., The Entomologists Record.  
 DAHLBOM, G., Skandinaviske Insecters skada och nytta. — Lund 1837.

- DECKER, FR., Entom. Zeitschr., Zentralorg. des. Int. Ent. Ver.  
 DE GEER, C., Mémoires pour servir à l'histoire des Insects. — Stockholm 1752—1783.  
 DRAUDT, M., Zur Kenntnis der Eupithecieen-Eier: Deutsche Ent. Zeitschr. Iris, 1905.  
 EDWARDS, W. H., The Butterflies of North America. — Philadelphia-Boston-New York 1868—1897.  
 ESPEK, Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur. — Erlangen 1777.  
 FREEMAN, R., The Entomologists Record.  
 FRENCH, G. H., The Butterflies of the Eastern United States. — Philadelphia 1886.  
 FROHAWK, F. W., The Entomologist.  
 FYLES, T. W., The Canadian Entomologist.  
 GASCOYNE, G., The Entomologist.  
 GAUCKLER, H., Insekten-Börse.  
 GILLMER, M. (1), Illustr. Wochenschrift für Entomologie.  
 —, (2), Entom. Zeitschr., Zentralorg. des Int. Ent. Ver.  
 —, (3) Internat. Ent. Zeitschrift.  
 —, (4), Insekten-Börse.  
 GOOSENS, TH., Ann. de la Soc. Ent. de France.  
 GRAPES, G. J., The Entomologist.  
 GROSS, H., Stettin. Ent. Zeitung.  
 HARRISON, J. W., The Entomologists Record.  
 HELLINS, J. (1), Buckler: Larva of british Butterflies and Moths. — London 1885—1895.  
 —, (2), The Entom. Monthly Magazine.  
 HOFFMANN, A., Stettin. Ent. Zeitung.  
 HOFMANN, E., Die Raupen der Gross-Schmetterlinge Europas. — Stuttgart 1893.  
 HOLLAND, W. (1), The Butterfly Book. — New York 1899.  
 —, (2) The Entom. Monthly Magazine.  
 HOLMGREN, E. A., Entomologisk Tidskrift.  
 HORTON, E., The Entom. Monthly Magazine.  
 HÜBNER, J., Geschichte Europäischer Schmetterlinge. — Augsburg 1786.  
 JENNINGS, P. H., The Entomologist.  
 KEMPNY, P., Jahresber. des Wien. Ent. Ver.  
 KIRBY AND SPENCE, Introduction to Entomology, 2. Edit. — London 1826.  
 KORSCHULT, E., Zur Bildung der Eihüllen, der Mikropyle und Chorionanhänge bei den Insecten: Nova acta des  
 ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akad. der Naturforscher, Tom II. — Halle 1887.  
 KUNTZE, A., Entom. Zeitschr., Zentralorg. des Int. Ent. Ver.  
 LAMPA, S., Entomologisk Tidskrift.  
 LEUCKART, R. Ueber die Micropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insecteneiern. — Archiv für  
 Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Jahrg. 1855.  
 LOCKYER, B., The Entomologist.  
 MACLEAN, A., The Entomologist.  
 Mc DUNNOUGH, J., The Entomologists Record.  
 MEISSNER, G., Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in der Dotter: Zeitschrift für wissenschaftliche  
 Zoologie, Vol. VI. — Leipzig 1854.  
 NEWMAN, E. (1), The Entomologist.  
 —, (2), The natural history of british Butterflies and Moths. — London 1884.  
 NÜSSLIN, O., Leitfaden der Forstinsektenkunde. — Berlin 1905.  
 OCHSENHEIMER, F., Die Schmetterlinge von Europa. — Leipzig 1808—1810.  
 PEYRON, J., Entomologisk Tidskrift.  
 PORRITT, G. (1), Buckler: Larva of british Butterflies and Moths.  
 —, (2), The Entom. Monthly Magazine.  
 POUJADE, G. A., Ann. Soc. Ent. de France.  
 POWELL, H., The Entomologists Record.  
 PRIDEAUX, R. M. (1), The Entom. Monthly Magazine.  
 —, (2), The Entomologist.  
 PROCT, L. B., Transact. of the City of London Ent. and Nat. Soc.  
 RATZELBURG, J. T. C., Die Forst-Insecten. — Berlin 1840.  
 REICHERT, A., Entom. Zeitschr., Zentralorg. des Int. Ent. Ver.  
 RIDING, W. S., The Entomologists Record.  
 RÜHL, F., Die Palearctischen Gross-Schmetterlinge und ihre Naturgeschichte. — Leipzig 1893.  
 SCHRÖDER, CHR., Illustr. Wochenschrift für Entomologie.  
 SCUDDER, S. H., The Butterflies of the eastern United States and Canada. — Cambridge 1889.

- SEPP, J. C., *Nederlandsche Insecten.* — Amsterdam 1762—1860.  
SICH, A., *The Entomologists Record.*  
SMALLWOOD, G. A., *The Entomologist.*  
SOMMER, C., *Deutsche Ent. Zeitschr. Iris.*  
STAUDINGER, O., *Stett. Ent. Zeitung.*  
STUDD, E. F. C., *The Entomologists Record.*  
TASCHENBERG, E. L., *Praktische Insekten-Kunde III.* — Bremen 1880.  
TONGE, A. E., *Some Moths and Butterflies and their eggs. Sixty photographs from nature. (Gowan's Nature books N:o 15).* — London-Glasgow 1907.  
TUGWELL, W. H., *The Entom. Monthly Magazine.*  
TUMMA, F., *Entom. Zeitschr., Zentralorg. des Int. Ent. Ver.*  
TUTT, J. W., (1), *The Entomologists Record.*  
—, (2), *A natural history of the British Lepidoptera.* — London-Berlin 1899 —  
—, (3), *A natural history of the British Butterflies.* — London-Berlin 1905 —  
—, (4), *British Butterflies.* — London 1896.  
UFFELN, K., *Deutsche Ent. Zeitschr. Iris.*  
VERITY, R., *Rhopalocera palæarctica.* — Florens 1905 —  
WACHTL, F. A., *Wiener Ent. Zeitung.*  
WALKER, S., *The Entomologists Record.*  
WARNECKE, G., *Insekten-Börse.*  
WERNEBURG, *Der Schmetterling und sein Leben.* — Berlin 1874.

## Register.

	Seite	Taf.		Seite	Taf.
adequata BKH. . . . .	245	9,25	cambrica CURT. . . . .	229	9,11
adippe L. . . . .	46	2,6	camelina L. . . . .	86	3,23
audsta ESP. . . . .	147	6,7	cardamines L. . . . .	19	1,5
advna F. . . . .	137	5,17	carmelita ESP. . . . .	84	3,22
aescularia SCHIFF. . . . .	269	10,10	carpinata BKH. . . . .	214	8,25
affinitata STPH. . . . .	243	9,24	chaonia HB. . . . .	76	3,14
aglaja L. . . . .	45	2,5	chi L. . . . .	149	6,9
albulata SCHIFF. . . . .	246	9,26	chrysitis L. . . . .	173	7,9
alpium OSB. . . . .	115	5,1	circellaris HUFN. . . . .	159	6,18
amphidamas ESP. . . . .	65	3,4	clathrata L. . . . .	283	10,22
anastomosis L. . . . .	88	4,2	e nigrum L. . . . .	123	5,6
antiqua L. . . . .	92	4,5	comitata L. . . . .	253	9,32
aphirape HB. . . . .	32	2,1	comma L. . . . .	156	6,14
apiciaria SCHIFF. . . . .	263	10,5	coracina ESP. . . . .	276	10,16
apollo L. . . . .	13	1,1	cordigera THNBG. . . . .	166	7,4
arcania L. . . . .	60	3,1	coryli L. . . . .	116	4,24
athalia ROTT. . . . .	31	1,12	crategi L. (Trichiura) . . . . .	99	4,11
atomaria L. . . . .	277	10,17	crenata ESP. . . . .	75	3,13
augur F. . . . .	118	5,3	crepuscularia HB. . . . .	273	10,13
aurantiaria ESP. . . . .	267	10,8	cuprea HB. . . . .	127	5,9
autumnalis STRÖM. . . . .	250	9,30	curtula L. . . . .	89	4,1
aversata L. . . . .	201	8,15	dahlui HB. . . . .	124	5,7
baja F. . . . .	121	5,5	defoliaria L. . . . .	268	10,9
barbalis CL. . . . .	186	8,2	dentina ESP. . . . .	142	6,4
bicoloria SCHIFF. . . . .	83	3,21	didymata L. . . . .	228	9,10
bicuspis BKH. . . . .	71	3,10	dispar L. . . . .	95	4,8
bidentata CL. . . . .	261	10,3	dissimilis KNOCH. . . . .	140	6,2
bifida HB. . . . .	73	3,11	dromedarius L. . . . .	79	3,17
bilineata L. . . . .	248	9,28	dumi L. . . . .	109	4,19
bilunaria ESP. . . . .	259	10,2	duplaris L. . . . .	192	8,7
boreata HB. . . . .	215	8,26	egeria L. . . . .	53	2,11
brassicae L. (Mamestra) . . . . .	139	6,1	embla THNBG. . . . .	49	2,8
brassicae L. (Pieris) . . . . .	15	1,2	eumedon ESP. . . . .	66	3,5
brumata L. . . . .	217	8,27	euphrosyne L. . . . .	36	2,2
brumeata THNBG. . . . .	282	10,21	fagi L. . . . .	74	3,12
bucephala L. . . . .	87	3,24	falcataria L. . . . .	113	4,22
caeruleocephala L. . . . .	145	6,6	fascelina L. . . . .	93	4,6
caesiata LANG. . . . .	237	9,18	ferrugata CL. . . . .	235	9,17
caja L. . . . .	292	10,29	flavicornis L. . . . .	193	8,8
c album L. . . . .	28	1,10	flexula SCHIFF. . . . .	184	8,3

	Seite	Taf.		Seite	Taf.
fluctuata L. . . . .	227	9,9	nubeculosa ESP. . . . .	151	6,10
fontis THNBG . . . . .	188	8,4	nupta L. . . . .	182	7,16
fraxini L. . . . .	180	7,15	obliterata HUFN. . . . .	247	9,27
freiija THNBG . . . . .	39	1,15	obscuraria HB. . . . .	274	10,14
frigga THNBG . . . . .	41	1,14	occulta L. . . . .	132	5,13
fuliginosa L. . . . .	289	10,27	ocellata L. (Smerinthus) . . . . .	70	3,8
fulvata FORST. . . . .	220	9,3	octogesima HB. . . . .	191	8,6
fumata STPH. . . . .	202	8,16	palæno L. . . . .	22	1,7
gamma L. . . . .	175	7,11	pales SCHIFF . . . . .	38	1,16
glauca HB. . . . .	141	6,3	pallidata BKH. . . . .	199	8,13
glyphica L. . . . .	178	7,11	paludata THNBG . . . . .	213	8,24
gonostigma F. . . . .	91	4,4	palustris HB. . . . .	157	6,15
gothica L. . . . .	158	6,16	pamphilus L. . . . .	62	3,2
graminis L. . . . .	134	5,15	papilionaria L. . . . .	194	8,9
grossulariata L. . . . .	255	9,34	paralellaria SCHIFF. . . . .	264	10,6
hastata L. . . . .	240	9,21	pavonia L. . . . .	110	4,20
hiera F. . . . .	54	2,12	pedaria F. . . . .	271	10,11
humuli L. . . . .	294	10,32	pendularia CL. . . . .	206	8,19
hyperanthus L. . . . .	56	2,14	pennaria L. . . . .	262	10,4
janira L. . . . .	58	2,15	phlæas L. . . . .	63	3,3
icarus ROT . . . . .	67	3,16	phoebe SIEB. . . . .	80	3,18
iduna DALMT. . . . .	30	1,11	pigra HUFN. . . . .	90	4,3
immutata L. . . . .	205	8,18	pinastri L. . . . .	70	3,9
incursata HB. . . . .	231	9,13	pini L. . . . .	107	4,17
ino ROTT. . . . .	42	2,3	pinarius L. . . . .	278	10,18
inornata HW. . . . .	200	8,14	plagiata L. . . . .	211	8,23
jota L. . . . .	174	7,10	plecta L. . . . .	128	5,11
irrorella CL. . . . .	293	10,30	popularis L. . . . .	136	5,16
jutta HÜBN. . . . .	50	2,9	populata L. . . . .	219	9,1
lacertinaria L. . . . .	114	4,23	populi L. (Poecilocampa) . . . . .	100	4,12
lathonia L. . . . .	43	2,4	populi L. (Smerinthus) . . . . .	68	3,7
leucostigma L. . . . .	155	6,12	potatoria L. . . . .	105	4,16
libatrix L. . . . .	170	7,1	prasina F. . . . .	131	5,12
lichenaria HUFN. . . . .	272	10,12	prasinana L. . . . .	286	10,24
ligea L. . . . .	47	2,7	primulæ ESP. . . . .	125	5,8
limitata Sc. . . . .	210	8,22	proboscidalis L. . . . .	189	8,5
lineata Sc. . . . .	284	10,23	pronuba L. . . . .	120	5,4
loricaria EV. . . . .	279	10,19	protea BKH. . . . .	152	6,11
lucifuga HB. . . . .	163	7,2	pulveraria L. . . . .	258	10,1
luctuata HB. . . . .	242	9,23	pulverata THNBG . . . . .	254	9,33
lugubrata STGR. . . . .	239	9,20	purpuraria L. . . . .	209	8,21
maera L. . . . .	55	2,13	putata L. . . . .	195	8,10
marginata L. . . . .	257	9,35	quadrifasciaria CL. . . . .	234	9,16
megacephala GÖZE. . . . .	117	5,2	quercus L. (Lasiocampa) . . . . .	101	4,13
metaleuca THNBG . . . . .	167	7,5	rapæ L. . . . .	16	1,3
melanopa THNBG . . . . .	168	7,6	rectilinea ESP. . . . .	154	6,13
mendica CL. . . . .	287	10,25	remutaria HB. . . . .	204	8,17
menthastri ESP. . . . .	288	10,26	rhamnii L. . . . .	24	1,8
mi CL. . . . .	177	7,13	rubi L. (Macrotylasia) . . . . .	104	4,15
miata L. . . . .	222	9,5	rubricosa F. . . . .	133	5,14
microgamma HB. . . . .	176	7,12	salicis L. . . . .	94	4,7
monacha L. . . . .	97	4,9	sannio L. . . . .	290	10,28
monoglypha HUFN. . . . .	148	6,8	satellitïa L. . . . .	161	6,17
montanata BKH. . . . .	232	9,14	selene SCHIFF. . . . .	34	1,13
munitata HB. . . . .	225	9,8	semele L. . . . .	51	2,10
myrtilli L. . . . .	164	7,3	silaceata HB. . . . .	252	9,31
napi L. . . . .	18	1,4	similata THNBG . . . . .	196	8,11
neustria L. . . . .	98	4,10	simulans HUFN. . . . .	129	5,10
notata L. . . . .	265	10,7	sinapis L. . . . .	21	1,6

	Seite	Taf.		Seite	Taf.
siterata HUFN. . . . .	221	9,4	tripartita HUFN. . . . .	171	7,8
sociata BKH. . . . .	238	9,19	tristata L. . . . .	241	9,22
sordaria THNBG. . . . .	275	10,15	tritophus ESP. . . . .	81	3,19
sordidata F. . . . .	249	9,29	truncata HUFN. . . . .	223	7,8
sponsa L. . . . .	183	7,17	umbratica L. . . . .	162	7,1
statices L. . . . .	293	10,31	urticae L. . . . .	25	1,9
suffumata HB. . . . .	233	9,15	wauaria L. . . . .	281	10,20
taeniata STPH. . . . .	225	9,7	versicolora L. . . . .	108	4,18
tau L. . . . .	111	4,21	vespertina BKH. . . . .	230	9,12
tentacularia L. . . . .	186	8,1	vibicaria CL. . . . .	208	8,20
testata L. . . . .	218	9,2	viminalis F. . . . .	144	6,5
tremula CL. . . . .	77	3,15	virgularia HB. . . . .	198	8,12
trepida ESP. . . . .	82	3,20	ziczac L. . . . .	78	3,16
trifolii ESP. (Lasiocampa) . . . . .	103	4,14			

## Erklärung der Tafeln.

### Taf. 1.

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Parnassius apollo</i> L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten (auff. Bel.)                     | 11. <i>Melitica iduna</i> DALM. 11 a : Pol; 11 b : Seiten.   |
| 2. <i>Pieris brassicae</i> L. 2 b : Pol; 2 a, c : Seiten.                               | 12. <i>Melitica athalia</i> ROTT. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.   |
| 3. <i>Pieris rapae</i> L. 3 a : Pol; 3 b, c : Seiten.                                   | 13. <i>Argynnis selene</i> SCHIFF. 13 a : Pol; 13 b : Seiten;<br>13 c : Detail des akzessorischen Stützgerüsts $\frac{5}{1}^{\circ}$ . |
| 4. <i>Pieris napi</i> L. 4 a : Pol; 4 b, c : Seiten.                                    | 14. <i>Argynnis frigga</i> THNBG. 14 a : Pol; 14 b : Seiten;<br>14 c : Detail des akzessorischen Stützgerüsts $\frac{5}{1}^{\circ}$ .  |
| 5. <i>Euchloë cardamines</i> L. 5 a, b : Pol; 5 c, d : Seiten.                          | 15. <i>Argynnis freija</i> THNBG. 15 a : Pol; 15 b : Seiten.<br>(auff. Bel.)   |
| 6. <i>Leucophasia sinapis</i> L. 6 a : Pol; 6 b, c : Seiten.                            | 16. <i>Argynnis pales</i> SCHIFF. 16 a : Pol; 16 b : Seiten.   |
| 7. <i>Colias palæno</i> L. 7 a : Pol; 7 b, c : Seiten.                                  |  |
| 8. <i>Gonepteryx rhamni</i> L. 8 a : Pol; 8 b, c : Seiten.                              |  |
| 9. <i>Vanessa urticae</i> L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten; 9 c : ein Interpolarbalken.       |  |
| 10. <i>Polygonia c album</i> L. 10 a : Pol; 10 b : Seiten; 10 c : ein Interpolarbalken. | Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung $\frac{1}{1}^{\circ}$ gezeichnet.                           |

### Taf. 2.

- |  |  |
|--|--|
| 1. <i>Argynnis aphirape</i> HB. 1 a : Pol $\frac{12}{1}^{\circ}$ ; 1 b : Seiten $\frac{12}{1}^{\circ}$ .                   | 10. <i>Satyrus semele</i> L. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.  |
| 2. <i>Argynnis euphrosyne</i> L. 2 a : Pol; 2 b : Seiten.  | 11. <i>Pararge egeria</i> L. 11 a : Pol; 11 b : Seiten.  |
| 3. <i>Argynnis ino</i> ROTT. 3 a : Pol; 3 b : Seiten; 3 c : Detail des akzessorischen Stützgerüsts $\frac{5}{1}^{\circ}$ . | 12. <i>Pararge hiera</i> F. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.   |
| 4. <i>Argynnis lathonia</i> L. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.  | 13. <i>Pararge mæra</i> L. 13 a : Pol; 13 b : Seiten.  |
| 5. <i>Argynnis aglaja</i> L. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.  | 14. <i>Aphantopus hyperanthus</i> L. 14 a, b : Pol; 14 c : Seiten.   |
| 6. <i>Argynnis adippe</i> L. 6 b : Pol; 6 a : Seiten.  | 15. <i>Epinephele janira</i> L. 15 a : Pol; 15 b : Seiten.   |
| 7. <i>Erebia ligea</i> L. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.   |  |
| 8. <i>Erebia embla</i> THNBG. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.   | Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung $\frac{1}{1}^{\circ}$ gezeichnet. |
| 9. <i>Oeneis jutta</i> HB. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.  |  |

### Taf. 3.

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Coenonympha arcania</i> L. 1 a : Pol; 1 b, c : Seiten.          | 4. <i>Chrysophanus amphidamas</i> Esp. 4 : Pol; unten : Seiten.                  |
| 2. <i>Coenonympha pamphilus</i> L. 2 a : Pol; 2 b, c : Seiten.        | 5. <i>Lycæna eumedon</i> Esp. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.                           |
| 3. <i>Chrysophanus phleas</i> L. 3 a : Pol; 3 b : Seiten (auff. Bel.) | 6. <i>Lycæna icarus</i> ROTT. 6 a : Pol; 6 b : Seiten; 6 c : Seiten (auff. Bel.) |

- |  |  |
|--|--|
| 7. <i>Smerinthus populi</i> L. 7 a, b : Pol; 7 c : Seiten.               | 18. <i>Notodonta phoebe</i> SIEB. 18 a : Pol; 18 b : Seiten.   |
| 8. <i>Smerinthus ocellata</i> L. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.                | 19. <i>Notodonta tritophus</i> ESP. 19 a : Pol; 19 b : Seiten.   |
| 9. <i>Hyloicus pinastri</i> L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.                  | 20. <i>Notodonta trepida</i> ESP. 20 : Pol; unten : Seiten.  |
| 10. <i>Cerura bicuspis</i> BKH. 10 : Pol; unten : Seiten.                | 21. <i>Leucodonta bicoloria</i> SCHIFF. 21 a : Pol; 21 b :<br>Seiten; 21 c : Detail des Stützgerüsts $5^{\circ}$ . |
| 11. <i>Cerura bifida</i> HB. 11 : Pol; unten : Seiten.                   | 22. <i>Odontosia carmelita</i> ESP. 22 a : Pol; 22 b : Seiten.   |
| 12. <i>Stauropus fagi</i> L. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.                  | 23. <i>Lophopteryx camelina</i> L. 23 a : Pol; 23 b : Seiten.  |
| 13. <i>Gluphisia crenata</i> ESP. 13 a : Pol; 13 b : Seiten.             | 24. <i>Phalera bucephala</i> L. 24 a : Pol; 24 b : Seiten.   |
| 14. <i>Drymonia chaonia</i> HB. 14 a : Pol; 14 b : Seiten.               |  |
| 15. <i>Pheosia tremula</i> CL. 15 a : Pol; 15 b : Seiten (auff.<br>Bel.) |  |
| 16. <i>Notodonta ziczac</i> L. 16 a : Pol; 16 b : Seiten.                | Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angege-   |
| 17. <i>Notodonta dromedarius</i> L. 17 a : Pol; 17 b : Seiten.           | ben ist, unter Vergrößerung $1^{\circ}$ gezeichnet.  |

## Taf. 4.

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Pygæra cartula</i> L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.  | 15. <i>Macrotylasia rubi</i> L. 15 : Pol.   |
| 2. <i>Pygæra anastomosis</i> L. 2 a : Pol; 2 b : Seiten.  | 16. <i>Cosmotriche potatoria</i> L. 16 a : Pol; 16 b, c, : Seiten.  |
| 3. <i>Pygæra pigra</i> HUFN. 3 a : Pol; 3 b : Seiten.   | 17. <i>Dendrolimus pini</i> L. 17 a, b : Pol; 17 c : Seiten.  |
| 4. <i>Orgyia gonostigma</i> F. 4 : Pol.   | 18. <i>Endromis versicolora</i> L. 18 a : Pol; 18 b : Seiten.   |
| 5. <i>Orgyia antiqua</i> L. 5 : Pol (auff. Bel.)  | 19. <i>Lemonia dumii</i> L. 19 a : Pol; 19 b : Seiten; 19 c :<br>Detail des Seitenbandes $\frac{2}{1}^{\circ}$ (schematisch). |
| 6. <i>Dasychira fascelina</i> L. 6 a : Pol; unten : Seiten<br>(durchf. Bel.); 6 b : Seiten (auff. Bel.) | 20. <i>Saturnia pavonia</i> L. 20 a : Pol; 20 b : Seiten.   |
| 7. <i>Stilpnotia salicis</i> L. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.  | 21. <i>Aglia tau</i> L. 21 a : Pol; 21 b : Seiten; 21 c : Detail<br>des akzessorischen Stützgerüsts $3^{\circ}$ .             |
| 8. <i>Lymantria dispar</i> L. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.  | 22. <i>Drepana falcataria</i> L. 22 a : Pol; 22 b : Seiten.   |
| 9. <i>Lymantria monacha</i> L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.   | 23. <i>Drepana lacertinaria</i> L. 23 a : Pol; 23 b : Seiten.   |
| 10. <i>Malacosoma neustria</i> L. 10 a : Pol (auff. Bel.);<br>10 b : Seiten.                            | 24. <i>Demas coryli</i> L. 24 a : Pol; 24 b : Seiten; 24 c :<br>Detail des Stützgerüsts der Seiten $3^{\circ}$ .              |
| 11. <i>Trichiura cratægi</i> L. 11 : Pol.   |   |
| 12. <i>Pocilocampa populi</i> L. 12 a : Pol; 12 b : Seiten<br>(auff. Bel.).                             |   |
| 13. <i>Lasiocampa quercus</i> L. 13 a : Pol; 13 b : Seiten.   |   |
| 14. <i>Lasiocampa trifolii</i> ESP. 14 a : Pol; 14 b : Seiten<br>(auff. Bel.).                          | Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben<br>ist, unter Vergrößerung $1^{\circ}$ gezeichnet.                         |

## Taf. 5.

- |  |  |
|--|--|
| 1. <i>Diptera alpium</i> OSB. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.                         | 11. <i>Agrotis plecta</i> L. 11 a : Pol; 11 b : Seiten.        |
| 2. <i>Acronycta megacephala</i> GÖZE. 2 a : Pol; 2 b : Seiten<br>(auff. Bel.). | 12. <i>Agrotis prasina</i> F. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.       |
| 3. <i>Agrotis augur</i> F. 3 a : Pol; 3 b : Seiten.                            | 13. <i>Agrotis occulta</i> L. 13 a : Pol; 13 b : Seiten.       |
| 4. <i>Agrotis promba</i> L. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.                           | 14. <i>Pachnobia rubricosa</i> F. 14 a : Pol; 14 b : Seiten.   |
| 5. <i>Agrotis baja</i> F. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.                             | 15. <i>Charæas graminis</i> L. 15 a : Pol; 15 b : Seiten.      |
| 6. <i>Agrotis e nigram</i> L. 6 a : Pol; 6 b : Seiten.                         | 16. <i>Epineuronia popularis</i> F. 16 a : Pol; 16 b : Seiten. |
| 7. <i>Agrotis dahlü</i> HB. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.                           | 17. <i>Mamestra advena</i> F. 17 a : Pol; 17 b : Seiten.       |
| 8. <i>Agrotis primulæ</i> ESP. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.                        |  |
| 9. <i>Agrotis cuprea</i> HB. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.                          | Sämtliche Abbildungen unter Vergrößerung $1^{\circ}$ ge-       |
| 10. <i>Agrotis simulans</i> HUFN. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.                   | zeichnet.  |

## Taf. 6.

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Mamestra brassicæ</i> L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.      | 5. <i>Bombycia viminalis</i> F. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.    |
| 2. <i>Mamestra dissimilis</i> KNOC. 2 a : Pol; 2 b : Seiten. | 6. <i>Diloba caruleocephala</i> L. 6 a : Pol; 6 b : Seiten. |
| 3. <i>Mamestra glauca</i> HUFN. 3 a : Pol; 3 b : Seiten.     | 7. <i>Hadena adusta</i> ESP. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.       |
| 4. <i>Mamestra dentina</i> ESP. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.     | 8. <i>Hadena monoglypha</i> HUFN. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.  |



9. *Polia chi* L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.  
 10. *Brachionycha nubeculosa* ESP. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.  
 11. *Dryobota protea* BKH. 11 a : Pol; 11 b : Seiten.  
 12. *Helotropha leucostigma* HB. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.  
 13. *Hyppa rectilinea* ESP. 13 a : Pol; 13 b : Seiten.  
 14. *Leucania comma* L. 14 a : Pol; 14 b : Seiten.  
 15. *Hydrilla palustris* HB. 15 a : Pol; 15 b : Seiten.  
 16. *Tecniocampa gothica* L. 16 a : Pol; 16 b : Seiten.  
 17. *Scopelosoma satellitia* L. 17 a : Pol; 17 b : Seiten.  
 18. *Orthosia circellaris* HUFN. 18 a : Pol; 18 b : Seiten.

Sämtliche Abbildungen unter Vergrößerung  $1^{00}$  gezeichnet.

## Taf. 7.

1. *Cucullia umbratica* L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.  
 2. *Cucullia lucifuga* HB. 2 a : Pol; 2 b : Seiten.  
 3. *Anarta myrtilli* L. 3 a : Pol; 3 b : Seiten.  
 4. *Anarta cordigera* THNBG. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.  
 5. *Anarta melaleuca* THNBG. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.  
 6. *Anarta melanopa* THNBG. 6 a : Pol; 6 b : Seiten.  
 7. *Scoliopteryx libatrix* L. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.  
 8. *Abrostola tripartita* HUFN. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.  
 9. *Plusia chrysitis* L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.  
 10. *Plusia jota* L. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.  
 11. *Plusia gamma* L. 11 a : Pol; 11 b : Seiten.  
 12. *Plusia microgamma* HB. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.  
 13. *Euclidia mi* CL. 13 a : Pol; 13 b : Mikropylstern  $3^{00}$ ; 13 c : Seiten; 13 d : Detail des Stützgerüsts der Seiten  $3^{00}$ .  
 14. *Euclidia glyphica* L. 14 a : Pol; 14 b : Mikropylstern  $3^{00}$ ; 14 c : Seiten; 14 d : Detail des Stützgerüsts der Seiten  $3^{00}$ .  
 15. *Catocala fraxini* L. 15 a : Pol; 15 b : Seiten.  
 16. *Catocala nupta* L. 16 a : Pol; 16 b, c : Seiten.  
 17. *Catocala sponsa* L. 17 a : Pol; 17 b : Seiten.

Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung  $1^{00}$  gezeichnet.

## Taf. 8.

1. *Herminia tentacularia* L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.  
 2. *Pechipogon barbalis* CL. 2 a : Pol; 2 b : abweichender Mikropylstern; 2 c : Seiten.  
 3. *Laspeyria flexula* SCHIFF. 3 a : Pol; 3 b : Seiten; 3 c : Detail des akzessorischen Stützgerüsts  $3^{00}$ .  
 4. *Bomolocha fontis* THNBG. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.  
 5. *Hyppa proboscidalis* L. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.  
 6. *Cymatophora octogesima* HB. 6 a : Pol; 6 b : Seiten.  
 7. *Cymatophora duplaris* L. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.  
 8. *Polyploca flavicornis* L. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.  
 9. *Geometra papilionaria* L. 9 a : Pol; 9 b : Seiten; 9 c : Ränder.  
 10. *Thalera putata* L. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.  
 11. *Acidalia similata* THNBG. 11 a : Pol; 11 b : Seiten; 11 c : Detail der Skulptur  $3^{00}$ .  
 12. *Acidalia virgularia* HB. 12 a : Pol; 12 b : Seiten; 12 c : Detail der Skulptur  $3^{00}$ .  
 13. *Acidalia pallidata* BKH. 13 a : Pol; 13 b : Seiten; 13 c : Ränder.  
 14. *Acidalia inornata* Hw. 14 a : Pol; 14 b : Seiten.  
 15. *Acidalia aversata* L. 15 a : Pol; 15 b : Seiten; 15 c : Detail der Skulptur  $5^{00}$ .  
 16. *Acidalia fumata* STPH. 16 a : Pol; 16 b : Seiten.  
 17. *Acidalia remutaria* HB. 17 a : Pol; 17 b : Seiten.  
 18. *Acidalia immutata* L. 18 a : Pol; 18 b : Seiten.  
 19. *Ephyra pendularia* CL. 19 a : Pol; 19 b : Seiten.  
 20. *Rhodostrophia vibicaria* CL. 20 a : Pol; 20 b : Seiten; 20 c : Ränder.  
 21. *Lythria purpuraria* L. 21 a : Pol; 21 b : Seiten; 21 c : Detail der Skulptur bei auff. Bel.; 21 d : Detail der Skulptur  $3^{00}$ .  
 22. *Ortholitha limitata* Sc. 22 a : Pol; 22 b : Seiten.  
 23. *Anaitis plagiata* L. 23 a : Pol; 23 b : Seiten; 23 c : Detail der Seitenskulptur  $3^{00}$ .  
 24. *Anaitis paludata* THNBG. 24 a : Pol; 24 b : Seiten.  
 25. *Lobophora carpinata* BKH. 25 a : Pol; 25 b : Seiten; 25 c : Detail der Seitenskulptur bei auff. Bel.  
 26. *Cheimatobia boreata* HB. 26 a : Pol; 26 b : Seiten.  
 27. *Cheimatobia brumata* L. 27 a : Pol; 27 b : Seiten.

Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung  $1^{00}$  gezeichnet.

## Taf. 9.

1. *Lygris populata* L. 1 a : Pol; 1 b : Seiten.  
 2. *Lygris testata* L. 2 a : Pol; 2 b : Seiten; 2 c : abweichender Mikropylstern.  
 3. *Larentia fulvata* FORST. 3 a : Pol (auff. Bel.); 3 b : Seiten.  
 4. *Larentia siterata* HUFN. 4 a : Pol; 4 b : Seiten.  
 5. *Larentia miata* L. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.  
 6. *Larentia truncata* HUFN. 6 a : Pol; 6 b : Seiten.  
 7. *Larentia taniata* STPH. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.  
 8. *Larentia munitata* HB. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.

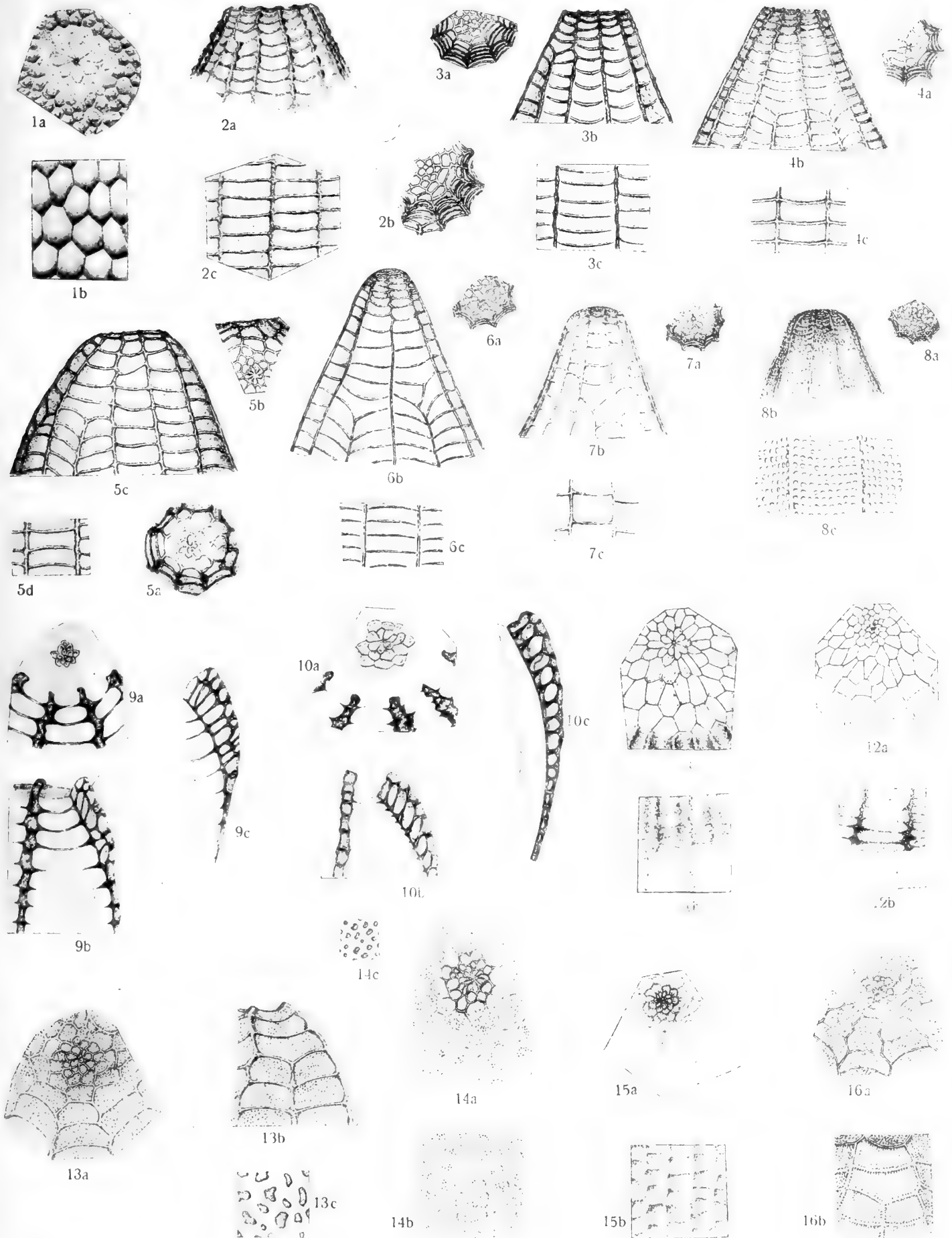
9. *Larentia fluctuata* L. 9 a : Pol; 9 b : Ränder; 9 c : Seiten (auff. Bel.).
10. *Larentia didymata* L. 10 a : Pol; 10 b : Seiten.
11. *Larentia cambrica* CURT. 11 : Seiten.
12. *Larentia vespertaria* BKH. 12 a : Pol; 12 b, c : abweichende Mikropylsterne; 12 d : Seiten; 12 e : Ränder.
13. *Larentia incurvata* HB. 13 a : Pol; 13 b : Seiten (auff. Bel.)
14. *Larentia montanata* SCHIFF. 14 a : Pol; 14 b : Seiten; 14 c : Ränder.
15. *Larentia suffumata* HB. 15 a : Pol; 15 b : Seiten (auff. Bel.); 15 c : Ränder.
16. *Larentia quadrifasciaria* CL. 16 a : Pol; 16 b : Seiten (auff. Bel.) 16 c : Ränder.
17. *Larentia ferrugata* CL. 17 a : Pol; 17 b : Seiten (auff. Bel.).
18. *Larentia caesiata* LANG. 18 a : Pol; 18 b : Seiten; 18 c : Seiten (auff. Bel.); 18 d : Ränder.
19. *Larentia sociata* BKH. 19 a : Pol; 19 b : Seiten; 19 c : Seiten (auff. Bel.); 19 d : Ränder.
20. *Larentia lugubrata* STGR. 20 a : Pol; 20 b : Seiten.
21. *Larentia hastata* L. 21 : Pol.
22. *Larentia tristata* L. 22 a : Pol; 22 b : Seiten; 22 c : Ränder.
23. *Larentia luctuata* HB. 23 a : Pol; 23 b : Seiten.
24. *Larentia affinitata* STPH. 24 a : Pol; 24 b : Seiten.
25. *Larentia adæquata* BKH. 25 a : Pol; 25 b : Seiten.
26. *Larentia albulata* SCHIFF. 26 a : Pol; 26 b : Seiten (auff. Bel.)
27. *Larentia oblitterata* HUEN. 27 a : Pol; 27 b : Seiten.
28. *Larentia bilineata* L. 28 a : Pol; 28 b : Seiten (auff. Bel.)
29. *Larentia sordidata* F. 29 a : Pol; 29 b, c : Seiten.
30. *Larentia autumnalis* STRÖM. 30 a : Pol; 30 b : Seiten (auff. Bel.) 30 c : Ränder.
31. *Larentia silaccata* HB. 31 a : Pol; 31 b : Seiten.
32. *Larentia comitata* L. 32 a : Pol; 32 b : Seiten; 32 c : Detail der Seitenskulptur  $50^\circ$ .
33. *Epirranthis pulverata* THNBG. 33 a : Pol; 33 b : Seiten.
34. *Abraxas grossulariata* L. 34 a : Pol; 34 b : Seiten.
35. *Abraxas marginata* L. 35 a : Pol; 35 b : Seiten.

Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung  $100^\circ$  gezeichnet.

## Taf. 10.

1. *Numeria pulveraria* F. 1 a : Pol; 1 b : Seiten; 1 c : Ränder.
2. *Selenia bilunaria* ESP. 2 a : Pol; 2 b : Seiten.
3. *Gonodontis bidentata* CL. 3 a : Pol; 3 b : Seiten.
4. *Himera pennaria* L. 4 : Pol.
5. *Epione apiciaria* SCHIFF. 5 a : Pol; 5 b : Seiten.
6. *Epione paralletaria* SCHIFF. 6 a : Pol; 6 b : Seiten.
7. *Semiothisa notata* L. 7 a : Pol; 7 b : Seiten.
8. *Hibernia aurantiaria* ESP. 8 a : Pol; 8 b : Seiten.
9. *Hibernia defoliaria* CL. 9 a : Pol; 9 b : Seiten.
10. *Anisopteryx ascularia* SCHIFF. 10 a : Pol, mit fest-sitzenden Afterhaaren des ♀; 10 b : Strukturdetail der Übergangszone  $90^\circ$ .
11. *Phigalia pedaria* F. 11 a : Pol; 11 b : Seiten (auff. Bel.).
12. *Boarmia lichenaria* HUEN. 12 a : Pol; 12 b : Seiten.
13. *Boarmia crepuscularia* HB. 13 : Pol.
14. *Gnophos obscuraria* HB. 14 a : Pol; 14 b : Seiten.
15. *Gnophos sordaria* THNBG. 15 a : Pol; 15 b : Seiten; 15 c : Ränder.
16. *Psodos coracina* ESP. 16 a : Pol; 16 b : Seiten.
17. *Ematurga atomaria* L. 17 a : Pol; 17 b : Seiten (auff. Bel.)
18. *Bupalus piniarius* L. 18 a : Pol; 18 b : Seiten.
19. *Thamnonoma loricaria* EV. 19 a : Pol; 19 b : Seiten; 19 c : Seiten (auff. Bel.)
20. *Thamnonoma wauaria* L. 20 a : Pol; 20 b : Seiten; 20 c : Ränder.
21. *Thamnonoma brunneata* THNBG. 21 a : Pol; 21 b, c : Seiten; 21 d : Ränder.
22. *Phasiane clathrata* L. 22 a : Pol; 22 b : Seiten (auff. Bel.); 22 c : Ränder.
23. *Scoria lineata* Sc. 23 a : Pol; 23 b : Seiten.
24. *Hylophila prasinana* L. 24 a : Pol; 24 b : Seiten.
25. *Spilosoma mendica* CL. 25 : Pol.
26. *Spilosoma menthastri* ESP. 26 : Pol.
27. *Phragmatobia fuliginosa* L. 27 a : Pol; 27 b : Seiten.
28. *Diacrisia sannio* L. 28 a : Pol; 28 b : Seiten.
29. *Arctia caja* L. 29 a : Pol; 29 b : Seiten.
30. *Endrosa irvorella* CL. 30 : Pol.
31. *Ino statices* L. 31 a : Pol; 31 b : Seiten.
32. *Hepialus humuli* L. 32 : Pol (auff. Bel.).

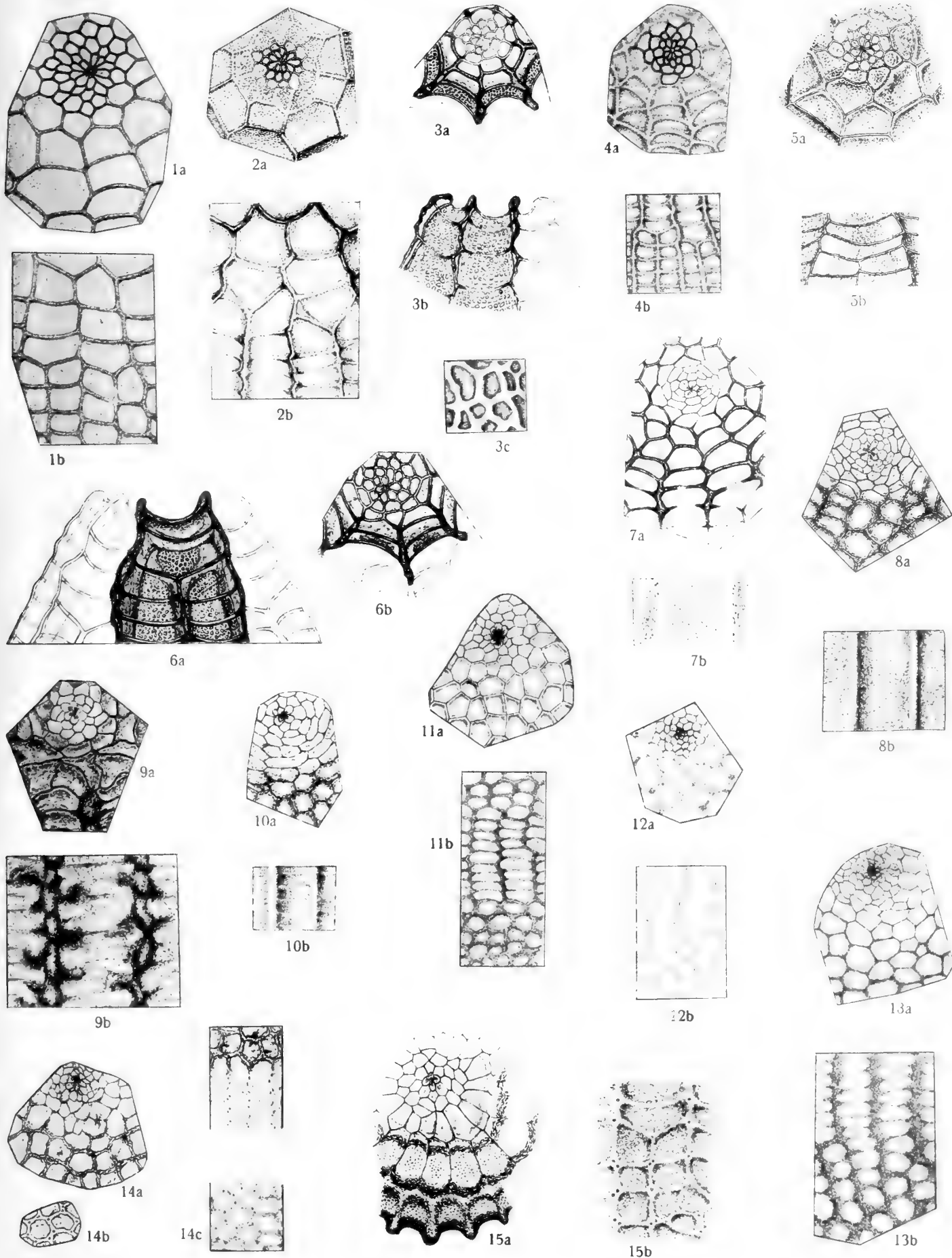
Sämtliche Abbildungen, wo nichts anderes angegeben ist, unter Vergrößerung  $100^\circ$  gezeichnet.



John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

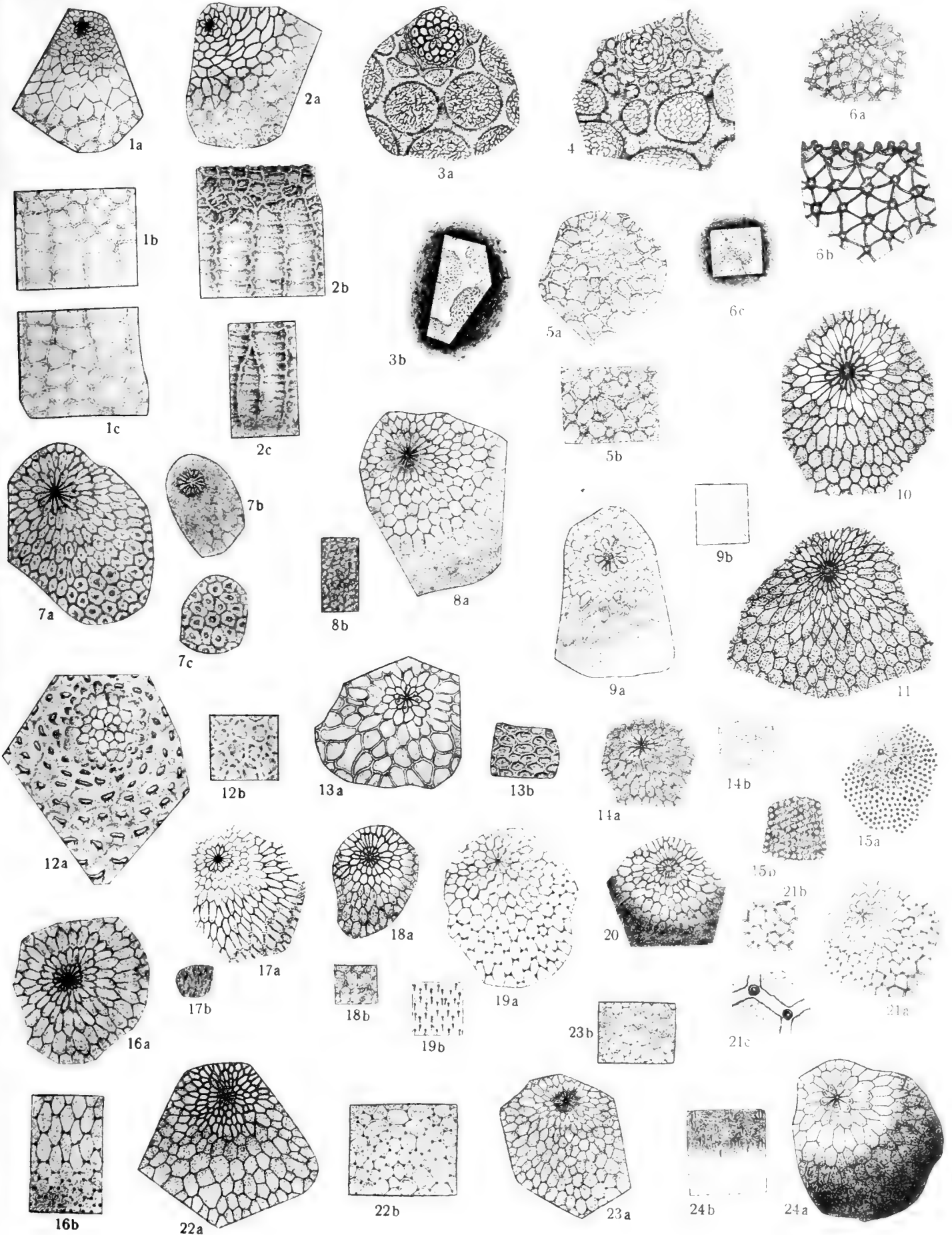




John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



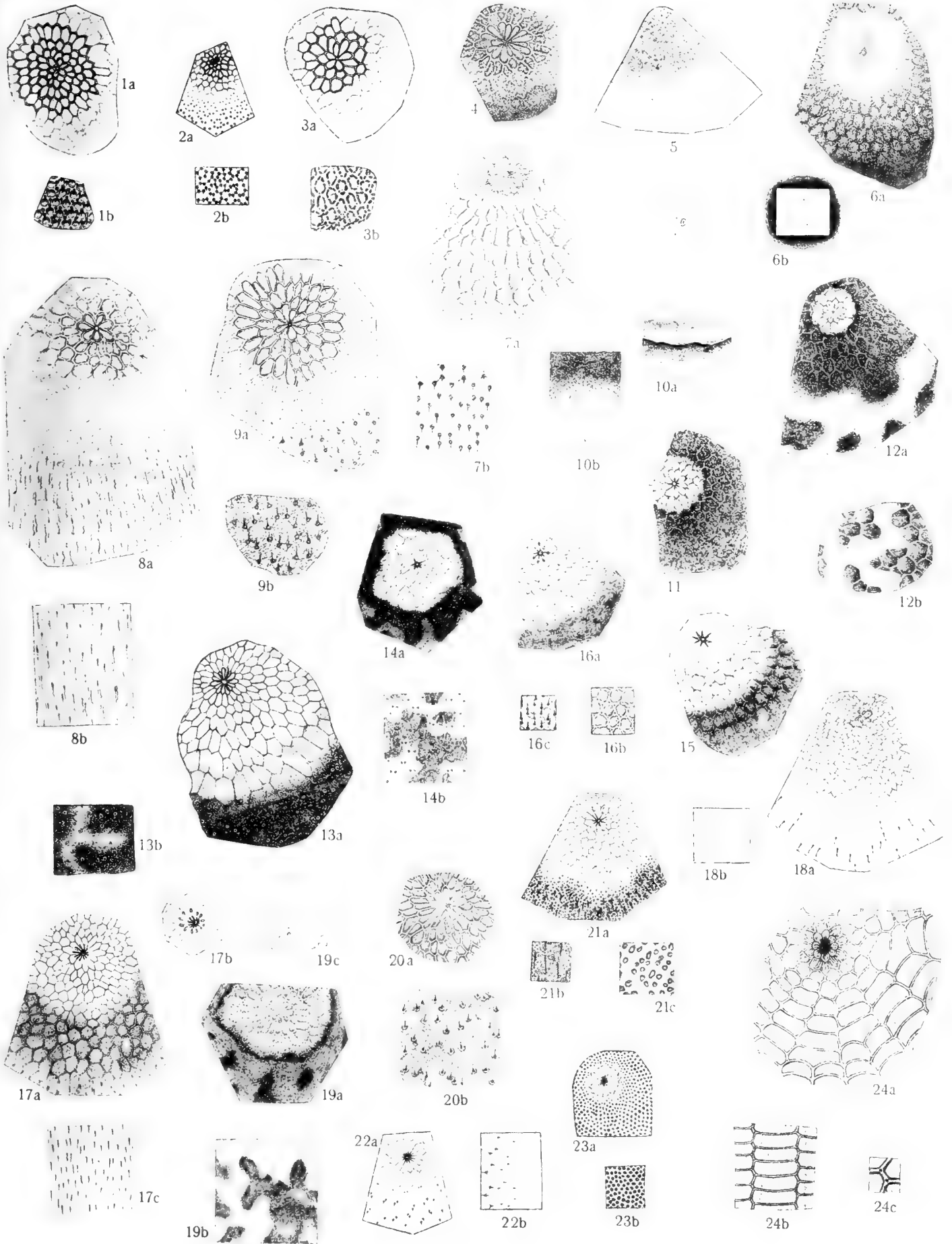


John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A. -B., Sthlm.



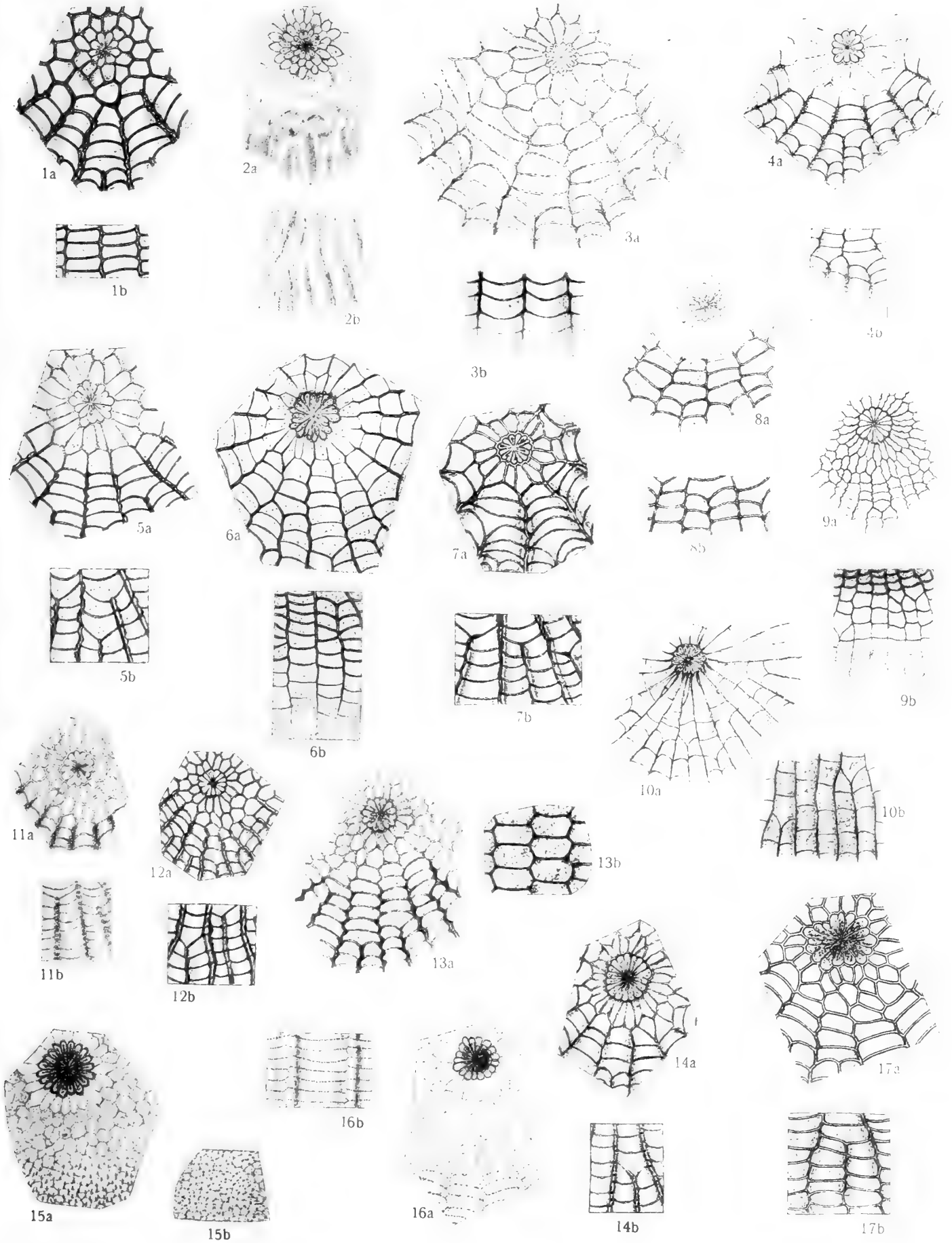




John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

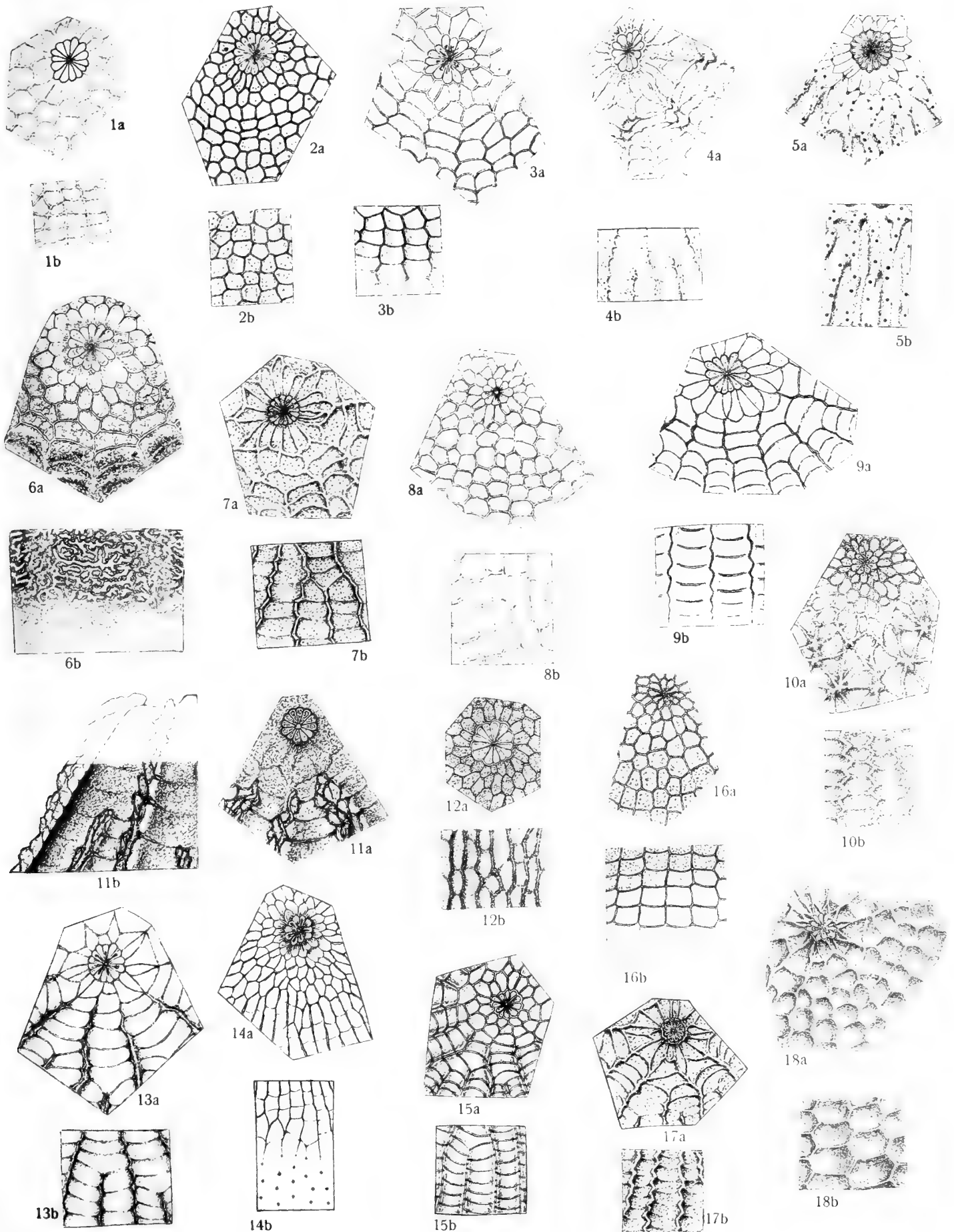




John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A. -B., Sthlm.

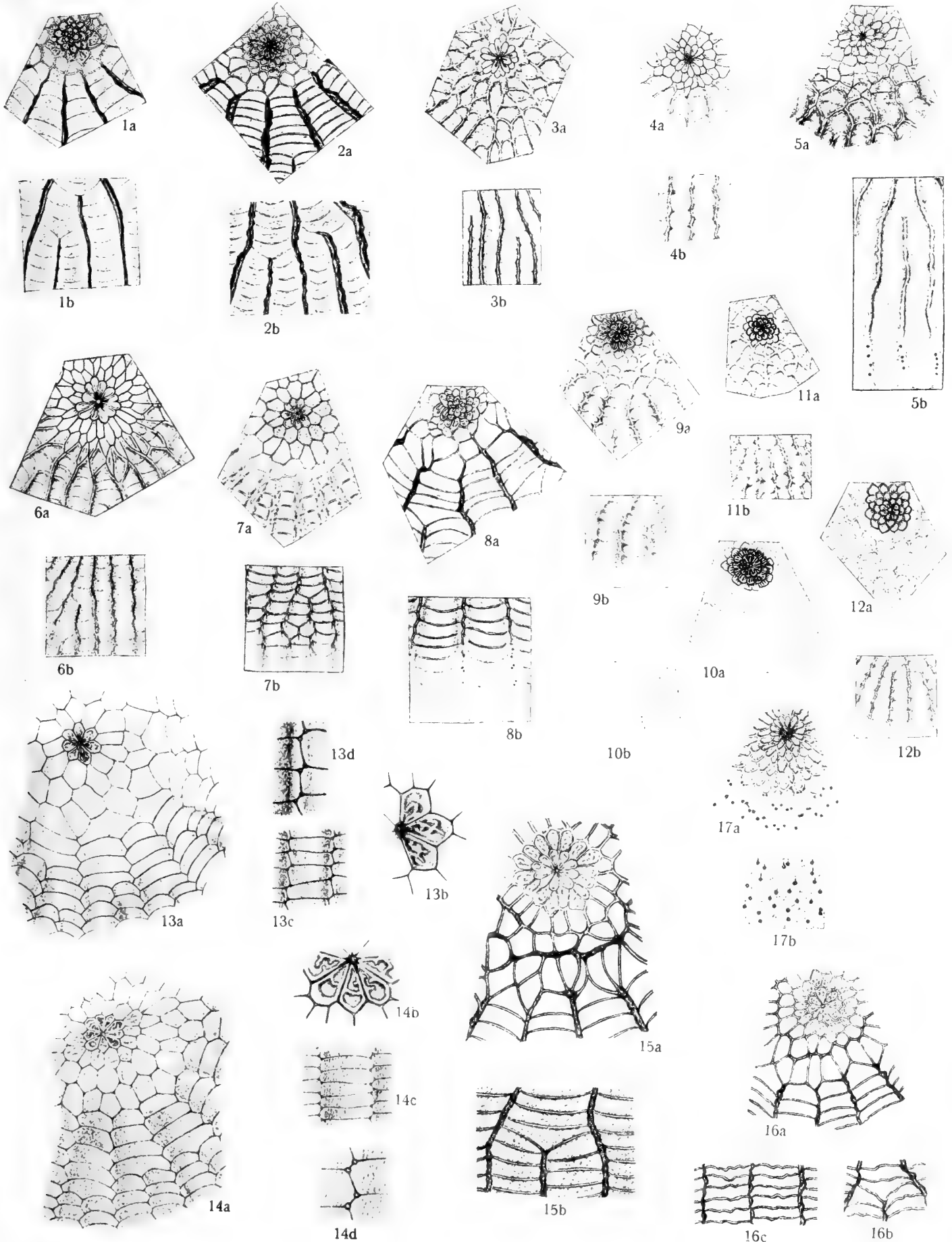




John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A. -B., Sthlm.



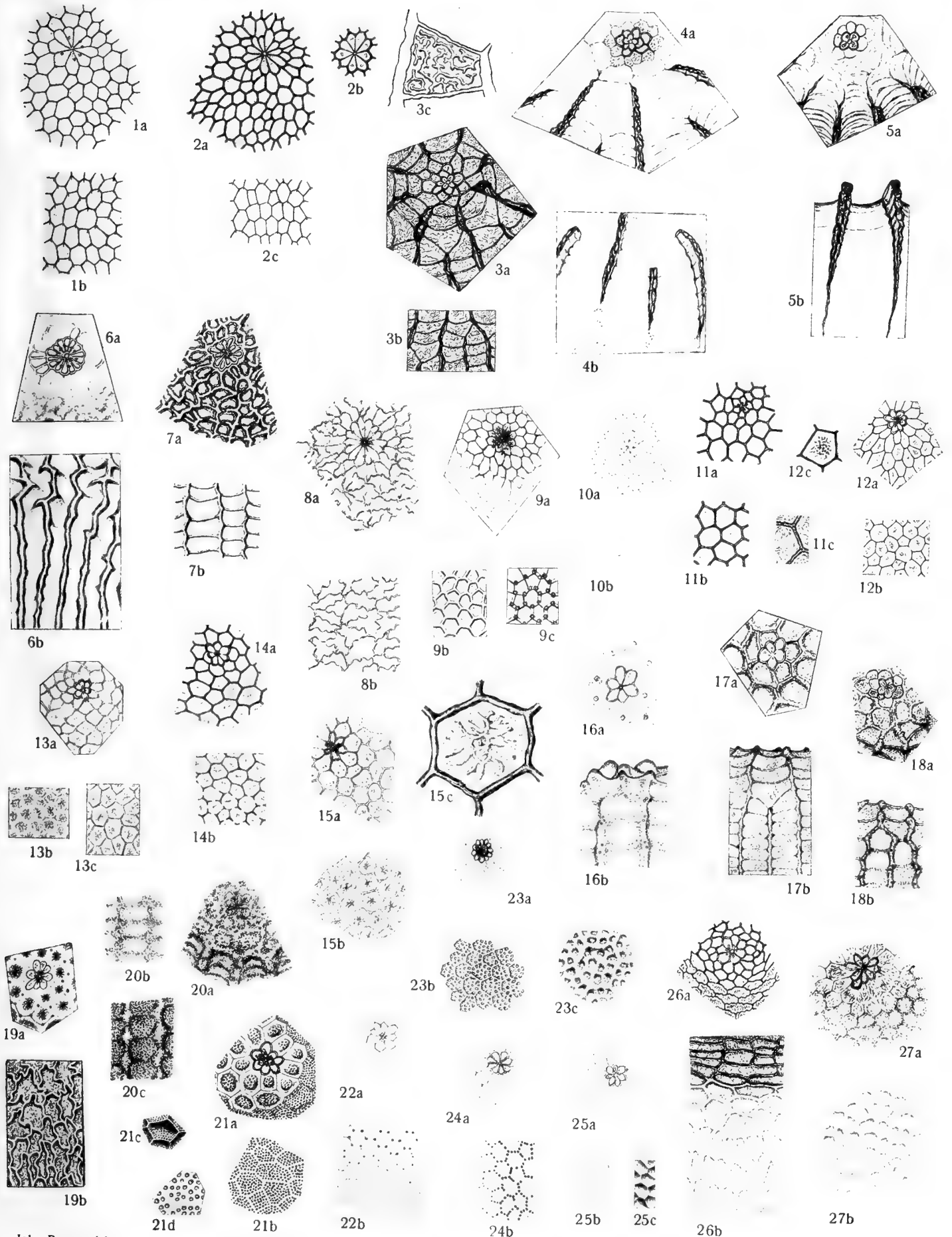


John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A. -B., Sthlm.



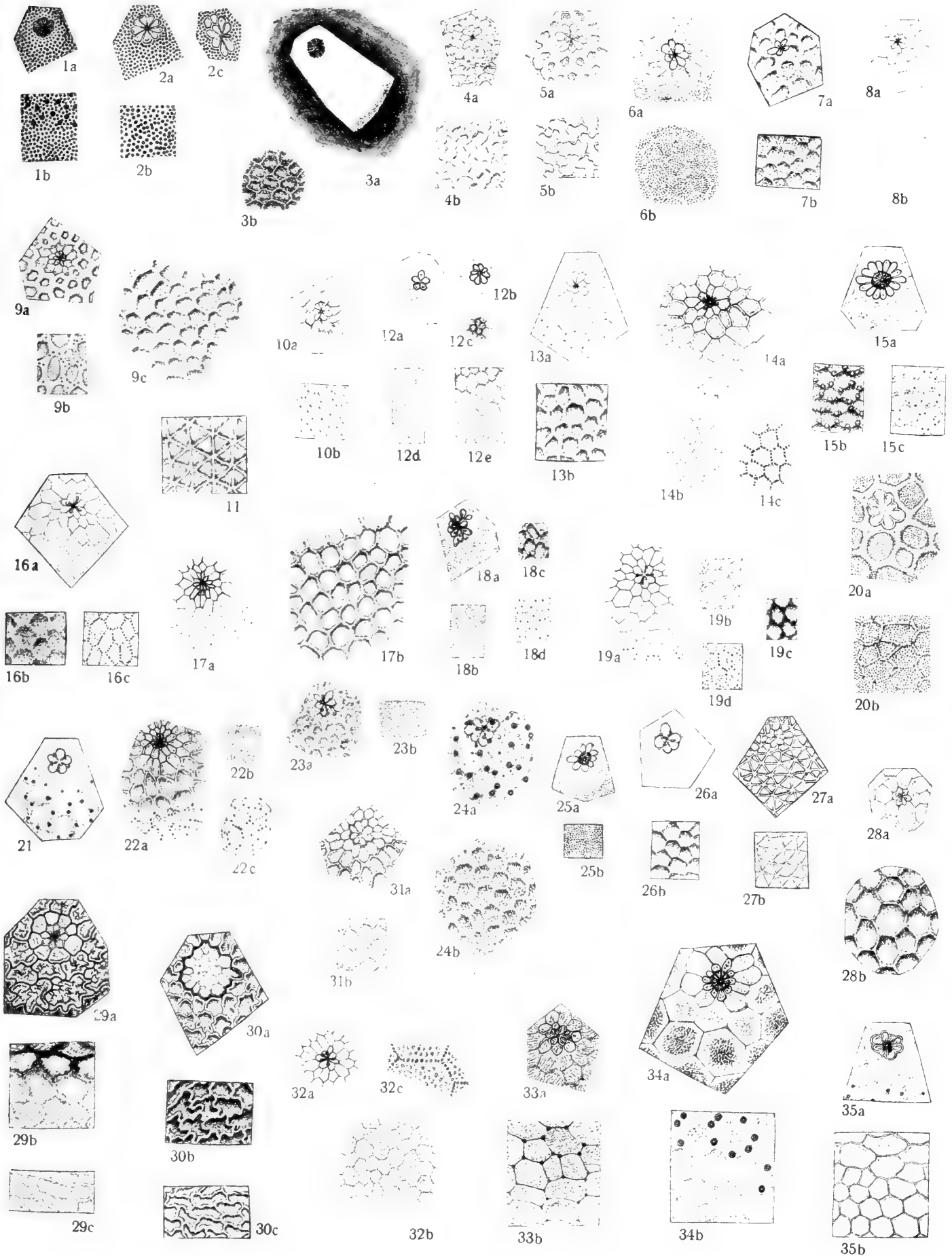




John Peyron del.

Ljust. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

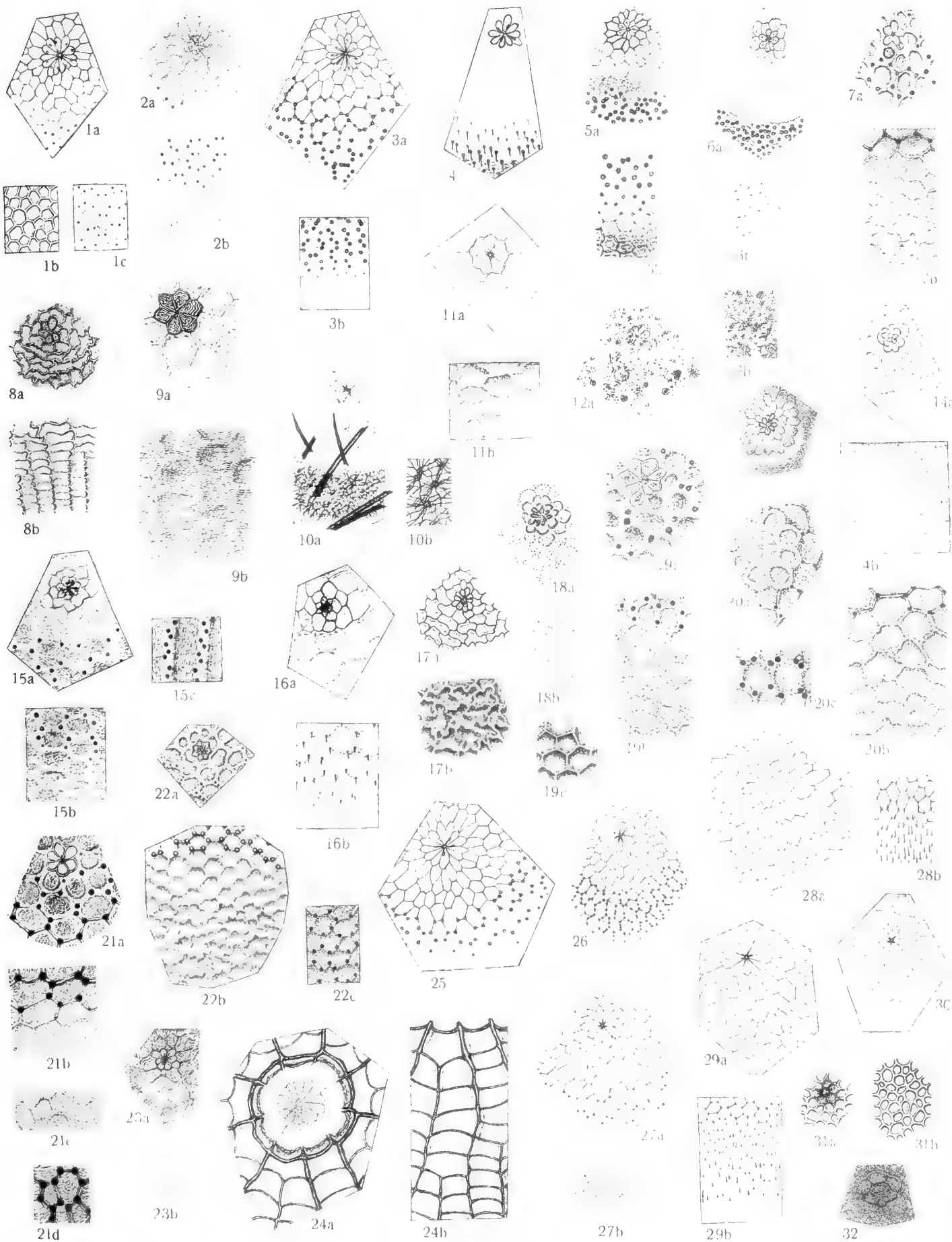




John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.





John Peyron del.

Ljustr. Cederquists Graf. A. -B., Sthlm.



# STUDIEN

ÜBER

# REGENERATIONS- UND REGULATIONSERSCHEINUNGEN

III

VERSUCHE AN LUCERNARIA

VON

OSKAR CARLGREN

---

MIT 3 TAFELN UND 3 TEXTFIGUREN

---

VORGELEGT AM 14. APRIL 1909

---

UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

1909





In einer kurzen Notiz teilt A. MEYER 1866 folgendes über die Reproduktionskraft einer Lucernaride, *Craterolophus tethys*, mit: »An dem vom Becher getrennten Stielende wächst der Becher von Neuem nach. Abgeschnittene Zwischenstücke bilden ebenfalls unter normalen Verhältnissen vollständige Tiere, unter abnormen an beiden Enden Becher. Längsschnitte führen rasch zur Verheilung der Ränder.« Die MEYER'schen Angaben wurden von N. KASSIANOW (1901) bestätigt und ein wenig erweitert, indem er erwähnt, dass bis zur Hälfte des Stieles längsdurchschnittene Exemplare entweder sich zu zwei vollständigen Köpfchen vervollständigten oder die Wundränder wieder verheilten. War es also klar, dass die Lucernariden eine grosse Regenerationsfähigkeit zeigten, so fehlte jedoch eine genauere Untersuchung und eine eingehende Analyse dieser Erscheinungen. Seit mehreren Jahren habe ich beabsichtigt diese Frage in Angriff zu nehmen, teils weil ich vermutete, dass *Lucernaria* ein sehr gutes Untersuchungsobjekt für das Studium der Polarität wäre, teils weil ich die Bedeutung des Vorhandenseins zweier oder mehrerer Hohlräume für das Regenerationsresultat näher untersuchen wollte — ein Gegenstand, in den ich mich während meiner Regenerationsstudien an Actiniarien (1904 und 1907) hineingedacht hatte — habe jedoch immer infolge des Mangels an Material darauf verzichten müssen. Zuerst während meines Aufenthalts an der schwedischen zoologischen Station Kristineberg im Sommer 1907 bekam ich ein recht reiches Material von halbwachsenen und noch jüngeren Exemplaren von *Lucernaria quadricornis*, die wie *Craterolophus* eine grosse Regenerationskraft zeigten.

Die nachfolgenden Experimente sind teils während des erwähnten Sommers an Kristineberg angestellt, teils während eines Monats im Herbst desselben Jahres in dem zootomischen Institut zu Stockholm fortgesetzt. Die nähere, mikroskopische Kontrolle des Materiales durch Serienschnitte sind jedoch zuerst kürzlich gemacht. Weil *Lucernaria* nach Berührung sich recht stark zusammenzieht, war es in gewissen Fällen, z. B. bei der Längsteilung des Tieres, notwendig die Tiere zu betäuben. Dazu bediente ich mich mit gutem Erfolg von einer gesättigten Lösung von Äther in Seewasser, die vor der Anwendung stark geschüttelt wurde.

Ehe wir zu der Beschreibung der Versuche übergehen, möchten wir die Terminologie und die Organisation der *Lucernaria* ein wenig besprechen. Weil *Lucernaria* eine Scyphomeduse ist, nennt man gewöhnlicherweise den ganzen, aboralen Teil des Tieres Exumbrella, den oralen Subumbrella. Ist dies vom morphologischen Gesichtspunkt

berechtigt, so ist es jedoch — da *Lucernaria* ein typisches Polypenaussehen besitzt — von physiologischen Gründen mehr geeignet der für die Polypenform gebrauchten Terminologie zu folgen. Ich nenne also hier den proximalsten Pol, mit dem sich das Tier festsetzt, die *Fussplatte*, den übrigen Teil der Exumbrella die *Körperwand*, — die zwei Partien, den schmalen *Stiel* und den oralwärts trichterförmig erweiterten *Becher* enthält —, die Subumbrella heisst die *Mundscheibe*, in deren Mitte das *Mundrohr* liegt. In Betreff der übrigen Organisation ist zu bemerken, dass der Gastrovasculärraum distal vollständig, proximal unvollständig durch 4 Septen (Taeniolen) geteilt ist, die bis zum Boden des Stiels gehen und jedes einen von der Mundscheibe eingestülpten Taeniolmuskel enthält. Der Becher ist distalwärts in vier Doppelarme ausgezogen, die je distal zwei Gruppen von Tentakeln — in Allem also 8 Tentakelgruppen — tragen. In der Mitte jedes Doppelarmes verläuft von der Körperwand zu der Mundscheibe ein Septum, wodurch jeder Doppelarm zwei Hohlräume bekommt, die teils distal bei der Verzweigung des Armes durch ein kleines Loch in Verbindung mit einander stehen, teils proximalwärts in die offenen Gastralkammern des Bechers und in die des Stiels sich fortsetzen. Die Radien, die durch die Septen gehen, nennt man *Septalradien*, diejenigen, die durch die Mitte der zwischenliegenden Gastrovasculärkammern gehen, *Gastralradien*.

Nach dieser kurzen Orientierung gehe ich zu der Beschreibung der Experimente und deren Resultate über.

## 1. Die regenerativen Potenzen der verschiedenen Körperteilen.

a) *Die Potenzen der Körperwand* (Exumbrella mit Ausnahme der Fussplatte). Weil Einsenkungen von der Mundscheibe (Subumbrella) in Form von Septaltrichter bis zum Boden des Stieles sich verbreiten und die Septen in dem dünnen Stiel recht dicht an einander liegen, ist es mir nicht gelungen von dem dünnen Stiel regenerationskräftige Fragmente, die nur eine Körperwandpartie enthalten, zu bekommen. Zwar habe ich in einigen Fällen solche Fragmente von diesem Körperteil ausschneiden können, aber sie wurden dann so klein, dass sie ohne Regeneration zu Grunde gingen. Zuerst wenn der Stiel in das Becher übergeht, kann man taeniolenfreie, regenerationskräftige Fragmente erhalten. Körperwandfragmente von dem Becher dagegen sind im Stande Tentakel und eine mundscheibenähnliche Regenerationsmembran, aus deren Mitte ein Mundrohr sich ausstülpt, anzulegen und zwar in dem Fall, dass die Spannung des Entoderms grösser ist als die des Ektoderms, wodurch die Wundränder entodermwärts sich mehr oder minder stark gegen einander krümmen. Ist dies geschehen, wächst bald über die konkave Seite eine Regenerationsmembran von den Wundrändern aus, die zu einer Schliessung des Hohlraums führt. Dann stülpt sich in der Mitte des Fragments ein meistens langgestrecktes Mundrohr (*m*) aus (Fig. 58 Taf. 3, Regenerationszeit 9 Tage) und schliesslich entstehen Tentakel in wechselnder Zahl und in unregelmässiger Anordnung (Fig. 55, 56, Taf. 3. Regenerationszeit 9 Tage. Fig. 59, Taf. 3. Regenerationszeit 17 Tage.). In diesem Zustand verharren die Fragmente längere Zeit (Regenerationszeit des ältesten Fragmentes 27 Tage Fig. 57, Taf. 3) bis sie schliess-

lich zu Grunde gehen ohne Stiel und Taeniolenbildung. Meistens war indessen die Spannung des Ektoderms und die des Entoderms etwa gleich gross, so dass das Fragment wie eine Platte am Boden lag oder war die Spannung des Ektoderms grösser, so dass das Ektoderm sich wenigstens zum Teil in das Entoderm einstülpte (Fig. 35, Taf. 2). In solchem Fall kam keine Wundheilung zu Stande, ebenso wenig bildete sich ein geschlossener Hohlraum, auch bleibt dann jede Regeneration der Tentakel aus.

b) *Die Potenzen der Mundscheibe und die des Mundrohrs.*

Was die Fragmente der Mundscheibe (Subumbrella) und die des Mundrohrs anbelangt, so scheinen sie — nach meinen, mag sein nicht besonders zahlreichen Versuchen zu urteilen — weder Tentakel noch Körperwand und Fussplatte entwickeln zu können, ja, auch in Betreff der Anlegung eines Mundrohrs scheint es zweifelhaft, ob die Scheibe ein Mundrohr regenerieren kann. In einer Serie von 10 Mundscheiben-Fragmenten waren nach 11 Tagen noch 9 geschlossene Fragmente übrig. Eines von diesen war mit einer länglichen, niedrigen Erhöhung versehen, die ein wenig einem hervorsprossenden Mundrohr ähnelte. Nach 15 Tagen war indessen diese Erhöhung verschwunden, auch war an Schnitten kein Mundrohr zu sehen. Dies ist der einzige Fall, wo ich möglicherweise das Entstehen eines Mundrohres in den Mundscheibenfragmenten supponieren könnte. Die weichen Mundrohr-Fragmente, die bisweilen lange lebten, konnten schwierig die Wundränder schliessen. In keinem der Mundrohren-Fragmenten habe ich die Anlegung eines Mundrohrs beobachtet.

## 2. Über die Regenerationserscheinungen nach Querteilung des Stieles. Heteromorphosen.

Quer abgeschnittene Fragmente von dem Stiel bilden zuerst eine Regenerationsmembran an den Wundflächen. Dann entsteht an dem oralen Pole ein Mundrohr in der Mitte des Fragmentes und an dem aboralen eine Fussplatte oder in zahlreichen Fällen ein heteromorphisches Mundrohr. (Fig. 4, 5, 6, Taf. 1.) Schliesslich treten an der oralen Partie Tentakel und Arme in regelmässiger Anordnung auf und wenn ein heteromorphisches, aborales Mundrohr sich anlegt, an dem aboralen Pole auch heteromorphische Tentakel und Arme (Fig. 1, 10, 14). Die heteromorphischen Bildungen an der aboralen Fläche sind jedoch in Betreff der Tentakel spärlicher und kleiner als an dem oralen und in Betreff des Mundrohrs schwächer als die an der Oralseite. Ebenso entstehen sie immer später als die entsprechenden, oralen Organe. Auch ist zu bemerken, dass die Fragmente, die eine Heteromorphose zeigen, keineswegs kurz zu sein brauchen,<sup>1</sup> im Gegenteil in sehr kurzen Stückchen habe ich keine Regeneration beobachtet.

Die Potenzen eine Fussplatte zu bilden nehmen in dem Stiel oralwärts ab, indem Fragmente von der distalen Hälfte des Stieles selten (?) oder nicht eine Fussplatte entwickeln.

<sup>1</sup> Die Behauptung, dass auch lange Fragmente eine Heteromorphose zeigen können, bestätigt auch ein im Freien gefundenes Tier. (Fig. 24 Taf. 1). Hier war deutlicherweise das Tier nahe an der Basis abgerissen und der Stiel bald oberhalb der Abrissungsstelle ein wenig geschädigt. Während hier eine Neomorphose sich entwickelt hatte (vergl. unten), war an der aboralen Wundfläche eine typische Heteromorphose mit Mundrohr, Tentakeln und vier Taeniolen entstanden.

Zwar schliesst sich die Wunde in verschiedenen Fällen an einer so hoch gelegenen Stelle als an dem Übergang des Stieles in den Becher, indem der aborale Pol des Becherfragments sich abrundet, aber eine wirkliche Fussplatte scheint hier nicht entwickelt zu werden, auch fehlt hier das für die Fussplatte charakterische, dunkelbraune Pigment. Desto gewöhnlicher sind die heteromorphischen Bildungen in den Fragmenten von der distalen Hälfte des Stieles, ja nicht selten bekommt man auch solche in Fragmenten von der oralwärts liegenden Partie der proximalen Stielhälfte.

Während die Potenzen Fussplatte anzulegen in höheren und niederen Regionen des Stieles verschieden sind, scheinen die Potenzen Tentakel und Mundrohr in dem Stiel zu entwickeln fast überall verbreitet zu sein; an Stückchen, die bald oberhalb der Fussplatte abgeschnitten werden, dauert es jedoch recht lange, ehe Tentakel und Mundrohr zum Vorschein kommen. An Becherstückchen, die bei der Übergang des Stieles in den Becher abgeschnitten waren und die an der aboralen Wundfläche ein schwaches heteromorphisches Mundrohr gebildet hatten (Fig. 37, Taf. 2 *am*), wurden keine Tentakel — so lange ich Gelegenheit hatte die Fragmente zu beobachten — angelegt. Nur in einem einzigen Fall waren Andeutungen zu Tentakel vorhanden. Um die Erscheinungen näher zu beleuchten, teile ich hier einige Versuche näher mit:

15. Regenerationszeit 27 Tage. Stiel dreigeteilt. Länge des distalen Fragments die doppelte von der des proximalsten. Das mittlere Fragment fast eben so lang wie die übrigen zusammen. 7 Tage nach der Operation waren verschiedene Tentakel an dem oralen Pole jedes Stückchens angelegt, ebenso Mundröhre. Nach 10 Tagen war auch der aborale Pol des distalen Fragments mit Mundrohr und Tentakeln versehen. Das distalste Fragment zeigte nämlich Heteromorphose, während die zwei anderen eine Fussplatte entwickelten. Die Tentakel des distalen Fragments waren bei der Fixierung an der Zahl 58 (4, 11 + 9, 7 + 10, 6 + 6, 5) an der oralen Fläche, dagegen nur 26 (8 + 6 + 3, 4 + 1, 4) an der aboralen (Fig. 14, Taf. 1). Die Tentakel des mittleren Stückchens (Fig. 15, Taf. 1) waren auch am Ende der Regenerationszeit bedeutend zahlreicher als die des proximalsten Fragments, das 36 (6, 5 + 5, 4 + 3, 6 + 4, 3) Tentakel hatte (Fig. 16, Taf. 1).

20. Regenerationszeit 16 Tage. Stiel in vier Fragmente quergeteilt. Die Länge der Fragmente a, b, c, d verhielt sich von der Fussplatte gerechnet oralwärts wie 1, 3, 2 und 3. Nach zehn Tage war das Fragment a mit Mundrohr und Andeutungen zu Armen versehen; b hatte eine Fussplatte an dem aboralen Pole, an dem oralen ein Mundrohr und einige Tentakel, die kleiner als bei dem Fragment d waren, angelegt; c war ein heteromorphisches Fragment: an dem oralen Pole waren die Organe etwa wie bei dem Fragment b entwickelt, an dem aboralen zeigte etwa die eine Hälfte des Umkreises deutliche Armanlage, während die andere noch unbestimmt war. Bald oberhalb dieser letzteren war ein knospenähnlicher Auswuchs entstanden, die in der Spitze stark pigmentiert wie eine Fussplatte war (Fig. 11, Taf. 1 *i*: ein heraushängendes Filament); d: heteromorphisches Fragment. Mundrohr und mehrere Tentakel, die grösser als bei den Fragmenten b und c waren, an dem oralen Pole; an dem aboralen ein Mundrohr. — Nach 12 Tagen begannen Tentakel an dem Fragment a hervorzusprossen wie auch an dem aboralen Pole des Fragments d. In c war da, wo das Fila-

ment heraustret, ein Mundrohr entstanden, ebenso einige schwache Andeutungen zu Tentakeln. Nach 16 Tagen war der orale Pol des Fragments c mit deutlichen Armen und mehreren Tentakeln versehen, während an dem aboralen drei kleine Armanlagen, die je zwei Tentakeln hatten, ausgebildet waren. Unterhalb des fussplattenähnlichen Auswuchses waren kein Arm und keine Tentakel entstanden. Der Auswuchs war mehr oralwärts gerückt (Fig. 12, Taf. 1. Weil die orale Hälfte des Stückchens recht stark kontrahiert ist in Verhältnis zu der aboralen, scheint der Auswuchs näher an der ersteren zu liegen, was in der That nicht der Fall ist.). Von den vier Taeniolen setzt sich eine in den Auswuchs und von hier bis zu dem aboralen Pole fort.

30. Regenerationszeit 9 Tage. Fragmente quergeschnitten wie die Figur 8, Taf. 1 zeigt. 9 Tage danach war das Aussehen der Fragmente wie die Figuren 3–7, Taf. 1 darstellen. An dem Fragment a (Fig. 3, Taf. 1) hatte sich der aborale Pol geschlossen und abgerundet. Ob eine wirkliche Fussplatte hier später entsteht, bleibt fraglich, in jedem Fall bildet sich hier kein Mundrohr aus, was bei einem anderen Versuch (34, Fig. 37 Taf. 2. Ein 10 Tage altes Fragment, das zu Beginn auch von dem Fragment a sich dadurch unterscheidet, dass der grösste Teil der Arme nicht weggeschnitten war) geschehen ist. Die Fragmenten b, c und d zeigen Heteromorphosen. In der Mitte des Fragmentes d war am Ende der Regenerationszeit ein Band von dunklerem Pigment (an der Figur punktiert) vorhanden. 4 Taeniolen. Wie bei allen, in Betreff der Symmetrie normalen Fragmenten setzen sich die Taeniolen des oralen Teils in die des aboralen fort.

32. Regenerationszeit 16 Tage. Proximale Hälfte des Stieles in drei Fragmente quergeteilt. Die mit zwei Wundflächen versehenen Stückchen hatten an dem aboralen Pole eine Fussplatte angelegt, am oralen ein Köpfchen.

35. Regenerationszeit 28 Tage. Stiel in zwei Hälften quergeschnitten. An dem aboralen Pole des distalen Fragmentes war eine schwache Fussplatte entstanden, die jedoch nur spärliches Pigment besass, am oralen Pole bildeten sich Köpfchen.

50. Regenerationszeit 21 Tage. Querschnitte wie in 30, die Fragmente b und c jedoch gleich lang, das Fragment d in dem oralen Pole ein Bisschen längsgespalten. — Bei der Fixierung hatten die Fragmente folgendes Aussehen. a: zahlreiche Tentakel an dem oralen Pole, der aborale Pol war geschlossen, aber keine starke Pigmentierung, die das Vorhandensein einer Fussplatte andeutete, vorhanden — b: Heteromorphisches Fragment mit Mundröhren und Tentakeln in beiden Enden. Tentakel am oralen Pole lang, an der Zahl 16 (3, 2 + 2, 2 + 2, 2 + 1, 2), am aboralen 8 (2 + 2 + 2 + 2) kürzer (Fig. 1, Taf. 1). — c: Mundrohr und Tentakel am oralen Pole. Fussplatte am aboralen. Tentakel etwa wie in der oralen Hälfte des Fragments b. — d: Fussplatte an dem aboralen Pole, der orale geschlossen ohne Mundrohr und Tentakelbildung, was damit zusammenhängt, dass die Schnittränder gewiss sich mit einander zusammengelötet haben ohne eine Regenerationsmembran zu bilden. — e: oraler Pol mit Mundrohr und 11 (2, 2 + 1, 1 + 2, 1 + 1, 1) Tentakeln.

55. Regenerationszeit 4 Tage. Stiel halbiert. Der distale Teil in zwei gleich grosse Stückchen geteilt, die alle beide schon nach den 4 Tagen ein offenes Mundrohr an dem oralen Pole und ein noch geschlossenes Mundrohr an dem aboralen hatten.

Die proximale Hälfte des Stieles in drei Stückchen, ein grösseres, mittleres und zwei kleinere, geteilt. Das grösste Fragment mit aboraler Fussplatte und oralem Mundrohr versehen. An dem proximalsten Fragment war nur die Wundfläche geschlossen. Das distalste Stückchen war verloren gegangen.

57. Regenerationszeit 24 Tage. 2 Stiele in drei gleich grosse Teile geteilt, von denen nur die Mittelpartie zu Regenerationsversuchen gebraucht wurde. Jedes Zwischenstück wurde dann halbiert. Nach 13 Tagen hatten drei Stückchen Mundrohr und Tentakel an dem oralen Pole und eine Fussplatte an dem aboralen entwickelt. Das vierte Fragment war nach 17 Tagen nur mit einem grösseren, oralen und einem kleineren, aboralen Mundrohr versehen. Nahe an dem aboralen Pole war das Stückchen besonders an der einen (linken) Seite angeschwollen (Fig. 9, Taf. 1). Diese Partie differenzierte sich später noch mehr und verschob sich mehr oralwärts; gleichzeitig erhielt sie ein knospenähnliches Aussehen und wurde in der Spitze stark pigmentiert, d. h. es bildete eine fussplattenähnliche Bildung aus. Die Fussplattenpartie (nf) hatte nach 24 Tagen keine Taeniole (Fig. 64, Taf. 3). Die vier Taeniolen der oralen und aboralen Seiten des Stückchens schmolzen mit einander zusammen. An dem oralen Pole ein grösseres Mundrohr und 16 Tentakel, an dem aboralen ein kleineres Mundrohr und 6 (2 + 2 + 2 + 0) Tentakel. Unter dem fussplattenähnlichen Auswuchs war keine Tentakelgruppe vorhanden (Fig. 10, Taf. 1).

Was die Bildung eines Bechers mit Tentakeln und Mundrohr betrifft, so scheint also die Polarität des Stieles nicht besonders stark ausgeprägt, indem heteromorphe Tentakel und Mundrohr oft entstehen. Jedoch besteht ja auch dann eine Polarität, weil diese Organe an aboralem Pole der Fragmente immer später entwickelt werden als an dem oralen Pole. Ganz anders scheint es der Fall mit der Fussplatte zu sein, indem eine solche, wenn sie überhaupt angelegt wird, immer am aboralen Pole des Stieles auftritt, auch wenn die Stielfragmente in umgekehrter Stellung orientiert waren — ein Umstand, der wahrscheinlich damit zusammenhängt, dass die Fussplattenpotenzen in Verhältnis der Mundrohr- und Tentakelpotenzen schwach sind besonders in den oralen Partien des Stieles. Mit der Ausbildung eines heteromorphen Köpfchens ist es jedoch möglich, dass die chemischen Substrate, die die Konstitution der Fussplatte bedingen, hauptsächlich von dem aboralen Pole gegen die Mitte des heteromorphen Fragments sich verschieben und dort angesammelt werden. Nur durch eine solche Umlagerung durfte die an das Pigment der Fussplatte erinnernde, starke Pigmentierung<sup>1</sup> der Mittelpartie des langgestreckten Stückchens d in dem Versuch 30 erklärlich sein. Die in den Versuchen 20 und 57 erwähnten Verhältnisse scheinen auch eine solche Umlagerung anzudeuten. Hier hat nämlich am aboralen Pole ein Bezirk, der wahrscheinlich zu Beginn nur durch eine kleine Ruptur von der übrigen, aboralen, zu einem heteromorphen Köpfchen differenzierten Partie geschieden war, sich zu einer fussplattenähnlichen Bildung entwickelt, die gegen die Mitte des Stückchens sich allmählich verschiebt, gleichzeitig als die Spitze derselben nach und nach den für die Fussplatte charakteristischen Bau bekommt. Durch eine solche Umlagerung durfte auch

<sup>1</sup> Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei Fragmenten in Degeneration das Pigment dunkler wird.

die durch die Entstehung der Heteromorphose gestörten normalen Spannungen der Gewebe wiedergestellt werden und das Fragment zum Gleichgewicht zurückkehren. Dem sei wie ihm wolle, so habe ich diese Verhältnisse besonders betont, weil sie in jedem Fall zur fortgesetzten Experimentation auffordern.

### 3. Regenerations- und Regulationserscheinungen an Becher-Stückchen, die bald innerhalb der Verzweigung der Doppelarme quer abgeschnitten waren (Abschnitt C. Textfig. 1).

Nach dem Abschneiden der Becherarme in der an der Textfig. 1 C. angegebenen Weise, wurde die Wunde recht bald von einer Regenerationsmembran bedeckt. Nachdem die Wundränder sich einander genähert hatten, wuchs wahrscheinlich hauptsächlich von der Körperwand eine Membran aus — ich habe indessen die Anlage dieser Membran nicht näher studiert — die anfangs pigmentlos war aber bald spärliches Pigment bekam. Seitdem die beiden Körperhöhlungen — das Innere ist nämlich dank ein in der Länge des Fragmentes verlaufendes Septum (Taeniole) in zwei von einander geschiedenen Höhlungen geteilt — geschlossen worden waren, begannen Tentakel hervorzusprossen und zwar entstanden sie immer an der Regenerationsmembran und zwar an ihrer Grenze zu der Körperwand und sowohl an der äusseren (distalen) Seite des Stückchens als an der inneren (proximalen). Zwar habe ich in einigen Fällen keine Tentakel an dem inneren Pole gesehen, wenn aber dies mit der kurzen Regenerationsdauer der Fragmente oder mit einer allgemeinen dynamischen Schwäche, indem dann überhaupt weder Tentakel noch Mundröhre angelegt worden, zusammenzuhängen schien, halte ich es für wahrscheinlich, dass unter normalen Verhältnissen ausnahmslos Tentakel an beiden Polen angelegt werden, d. h. dass hier an der inneren, ursprünglich nach der Mundöffnung gekehrten Seite *immer heteromorphe Tentakel* entstehen. Bei der Anlage der Tentakel ist weiter zu bemerken, dass immer die *frühesten* Tentakel an der *äusseren* Seite zum Vorschein kommen, an älteren Stückchen sieht man auch infolgedessen zahlreichere und längere Tentakel an dem distalen Pole als an dem proximalen (Fig. 42—44).

Schon ehe die Tentakel hervorsprossen, treten die Anlage zu Mundröhren in wechselnder Zahl (1—4) auf. Sie sind meistens in ihren ersten Stadien cylindrisch abgerundet; nach der Basis hin schmaler. So lange sie klein sind, ähneln sie sehr viel den jungen Tentakeln, jedoch kann man auch dann die mehr soliden Tentakelanlagen von den hohlen Mundrohrknospen unterscheiden. An späteren Stadien, wenn die Mundöffnung durchgebrochen ist und die Tentakel ausgewachsen sind, ist der Unterschied zwischen den Tentakeln und den Mundröhren bedeutend grösser; durch ihre lebhaften Bewegungen sind die letzteren auch sehr charakteristisch.

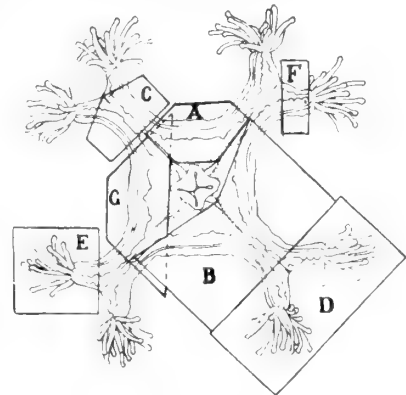


Fig. 1.

Ausser einfachen Mundröhren treten mehrmals an den Fragmenten *Doppelmundröhre* auf (Fig. 42—46 *odm, adm* Taf. 2, Fig. 65 *odm* Taf. 3), die durch Zusammenschmelzung der distalen Teile zweier einfachen Mundröhre entstanden sind, die jedes von einem besonderen Hohlraum ausgestülpt sind. Die Zusammenschmelzung ist bald grösser bald kleiner, in gewissen Fällen sind die beiden Mundröhre nur in der Spitze zu einem Mundrohr vereinigt; andere Mundröhre sind nur in ihren proximalsten Teilen von einander geschieden. In ersteren Fällen tritt die Doppelbildung deutlich hervor, in letzteren ist sie nicht so ersichtlich, jedoch deutet auch hier die in der Quere oft stark ausgezogene Mundöffnung schon bei flüchtiger Betrachtung darauf, dass ein Doppelmundrohr vorliegt (Fig. 43, 44 Taf. 2). Bald waren die beiden Mundrohrkomponenten etwa gleich gross, in einigen Fällen nicht, in einem einzigen Fall schmiegte sich das eine Schlundrohr wie ein geschlängelter, dicker Faden an das grössere, normal gebaute Mundrohr an.

Die Mundröhre entstehen entweder nur an der inneren (proximalen) Wundseite<sup>1</sup> der Fragmente oder an beiden Polen; in letzterem Fall sind die distalwärts liegenden (äusseren) Mundröhre als *heteromorphische* Bildungen anzusehen, weil sie an der Wundseite liegen, die vor dem Abschneiden des Fragments dem alten Mundrohr abgewandt waren (Siehe Fig. 41, 42, 44—46 Taf. 2, *am, adm*); niemals entwickeln sich Mundröhre nur an dem distalen Pole. Wenn Mundröhre an beiden Polen des Fragments sich anlegen, treten sie am *frühesten* an dem *proximalen* auf, auch sind die proximalen in der Regel kräftiger als die distalen.

Weil die verschiedene Anordnung der Mundröhre in den regenerierten Stückchen in Betreff sowohl der Frage der Polarität als der der Regulation von besonderem Interesse ist, gebe ich hier eine Übersicht der gefundenen Resultate. Wie wir in nachfolgender Tabelle sehen, habe ich 11 verschiedene Anordnungen (Typen) gefunden.

Typus 1: 2 proximale Mundröhre (Fig. 47 Taf. 2).

- » 2: 1 linkes, proximales Mundrohr.
- » 3: 1 rechtes » »
- » 4: 1 proximales Doppelmundrohr. (Fig. 43 Taf.2).
- » 5: 2 proximale und zwei distale Mundröhre (Fig. 41 Taf.2).
- » 6: 2 proximale Mundröhre und 1 linkes, distales Mundrohr.
- » 7: 2 proximale Mundröhre und 1 rechtes, distales Mundrohr.
- » 8: 1 proximales Doppelmundrohr und 2 distale, einfache Mundröhre (Fig. 45 Taf. 2).
- » 9: 1 proximales Doppelmundrohr und 1 linkes, distales Mundrohr (Fig. 44 Taf. 2).
- » 10: 1 proximales und 1 distales Doppelmundrohr (Fig. 46 Taf. 2)
- » 11: 2 proximale, einfache Mundröhre und 1 distales Doppelmundrohr (Fig. 42 Taf. 2).

Das Vorkommen der verschiedenen Typen in den Serien zeigt untenstehende Tabelle. Von den 19 untersuchten Serien enthielten verschiedene mehrere Fragmente als in der

<sup>1</sup> Selten liegen die neugebildeten mehr zentralwärts; ob sie aus der alten Partie der Mundscheibe entstehen, ist jedoch fraglich.



Nummer												Alter der Stückchen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
4	1											8
5					1							10
6	1				1							13
7								1		1		13
17					1						1	12
20	1						1					16
22				1					1			17
26	1?											18
36	1					1	1					12
37	2											7
38								2		1		7
40	1				1							7
41	1			1								11
44				1								11
49					1			1				14
53	4		2	1+1?								9
54	1	1			1							11
63								2				5
64	8			1	5	1		1+1?				
Summa	21(22)	1	2	5(6)	11	2	2	7(8)	1	2	1	Fragmente

Tabelle aufgenommen wurden, in solchen Fällen waren die nicht erwähnten gestorben oder waren sie so alt, dass sie in Absterbung sich befanden. Die Stückchen gehen nämlich früher oder später zu Grunde, die längste Zeit, die ich die Stückchen beobachtet habe, war 18 Tage. Wenn die Absterbung der Fragmente begann, lösten sich die Mundröhre an der Basis von den Stückchen ab.

Von den 55 (58) untersuchten Fragmenten hatten also:

29 (31) Fragmente nur proximale (oralwärts liegende) Mundröhre und 26 (27) sowohl proximale als distale (aboralwärts liegende) Mundröhre. — Von den 16 (18) Fragmenten, in denen Doppelmundröhre entstanden waren, lagen in 13 (15) Fällen ein Doppelmundrohr nur an dem proximalen Pole, in 1 Fall ein Doppelmundrohr nur an dem distalen Pole, in 2 Fällen sowohl an dem proximalen als an dem distalen Pole. —

Von den 29 (31) Stückchen mit nur proximalen Mundröhren hatten in 5 (6) Stückchen eine Zusammenschmelzung der beiden Mundröhre zu einem Doppelmundrohr stattgefunden, während von den 26 (27) Stückchen mit sowohl proximalen als distalen Mundröhren nicht weniger als 11 (12) Fragmente wenigstens ein Doppelmundrohr entwickelt hatten.

Weil das Material verhältnismässig reich ist, können wir daraus schliessen, erstens, dass Stückchen mit *heteromorphen* (distalen) *Mundröhren* fast so allgemein auftreten wie solche mit nur proximalen (d. h. gegen das alte Mundrohr gekehrten) *Mundröhren*,

während *heteromorphische Tentakel* in allen (oder in fast allen) Fragmenten angelegt werden. Zweitens können wir konstatieren, dass zwei proximale Mundröhre oft (in etwa ein Viertel der Fälle), zwei distale dagegen seltener zu einem Doppelmundrohr sich vereinigen, wie auch dass diese Doppelmundröhre in den Stückchen mit nur proximalen Mundröhren seltener sind als in den übrigen. Wenn wir diese Zusammenschmelzung der Mundröhre als eine Regulationserscheinung betrachten, was wir auf guten Gründen ansehen müssen — so finden wir also, dass eine Regulation selten in den heteromorphischen Mundröhren, aber viel öfter in den proximalen, oralwärts liegenden Mundröhren geschieht, wie auch dass die Regulation gewöhnlicher ist in den Fragmenten mit sowohl proximalen als distalen Mundröhren als in den Stückchen mit nur proximalen.

#### 4. Regenerations- und Regulationserscheinungen in den distalen Fragmenten eines Doppelarmes (Abschnitt D Textfig. 1).

In den vorigen Versuchen haben wir gesehen, dass an Querstückchen eines Doppelarmes, die an sowohl dem proximalen als an dem distalen Pole Wundflächen hatten, fast immer heteromorphische Tentakel und oft auch heteromorphische Mundröhre entstehen und zwar die ersteren an dem proximalen (oralen) Pole, die letzteren an dem distalen (aboralen). Bei fast allen untersuchten Fällen waren die Mundröhre wenigstens an dem proximalen Pole paarweise gruppiert, was damit zusammenhängt, dass jedes der zwei durch das Septum geschiedenen Hohlräume strebt sich in Verbindung mit dem äusseren Medium zu setzen, warum in glücklichstem Fall vier Mundröhre sich ausstülpen und zwar ein so zu sagen normales und ein heteromorphisches Mundrohr aus jedem Hohlraum.

Wenn man den distalen, auch zwei Hohlräume enthaltenden Teil eines Doppelarmes wie in der Fig. I D abschneidet, ist es zu erwarten, dass an dem proximalen Pole von der Wundmembran jedes Hohlraums ein Mundrohr entstehen soll, weiter dass in einzelnen Fällen diese Mundröhre sich in der Weise regulieren, dass sie zu einem Doppelmundrohr zusammenschmelzen, wie auch dass hier heteromorphische Tentakel entwickelt werden. Was die Mundröhre anbelangt, so bestätigten die Experimente die Vermutung völlig, indem an dem proximalen Pole entweder und meistens zwei einfache Mundröhre auftraten, die jedes mit seinem besonderen Hohlraum kommunicierten, oder selten ein Doppelmundrohr (*odm* Fig. 39 Taf. 2) angelegt wurde, das in seinen basalen Partien mit den beiden Hohlräumen in Verbindung stand. In zwei Fällen habe ich nur ein einziges Mundrohr gesehen. Unter den zahlreichen Fragmenten, die ich untersucht habe, hat indessen nur ein geringer Teil Mundröhre entwickelt, teils weil die Neuanlegung hier langsamer geschieht, wodurch die Stückchen sterben, ehe die Mundröhre zu Entwicklung kommen, teils und am öftesten, weil die Wundränder statt eine Regenerationsmembran zu bilden sich zusammenlöten, wodurch die Entstehung der Mundröhre verhindert wird. Möglich wäre es auch, dass die Potenzen Mundröhre zu

bilden in gewissen Fällen nicht in Aktivierung gesetzt werden, weil der distale Pol des Fragmentes unverletzt ist — denn es gilt ja mehrmals als Regel, dass je grösser die Verletzung binnen gewissen Grenzen ist, je kräftiger verläuft die Regeneration. Spielt dies Umstand in Betreff der Mundrohrentstehung möglicherweise bisweilen eine Rolle, so ist es noch wahrscheinlicher, dass dies die Ursache dazu ist, dass keine Tentakel an der proximalen Wundfläche entwickelt werden, was man nicht a priori erwartet haben konnte. Wenn ein einziges 19 Tage altes Fragment ausgenommen wird, bei dem einige schwache Erhöhungen, die an der Wundflächenregion auftraten, vielleicht Tentakelanlagen darstellten, so habe ich niemals Tentakel an der Wundfläche gesehen. Weil die Tentakel später als die Mundrohre hervorsprossen und die Regeneration langsamer als die in den in dem vorigen Abschnitt erwähnten Stückchen zu verlaufen scheint, haben auch die Fragmente Aussicht zu sterben, ehe die Tentakel angelegt werden. In jedem Fall scheint es der proximalen Wundfläche einer einfachen Armpartie nicht an Potenzen fehlen, heteromorphische Tentakel zu entwickeln, wie wir von den in folgendem Abschnitt angestellten Versuchen sehen können.

### 5. Regenerationserscheinungen an der einfachen Armspitze eines Doppelarmes (Abschnitte E und F. Textfig. 1).

In Analogie mit den in den vorigen Versuchen erwähnten Fällen sollten an Stückchen, die von der Spitze eines einfachen Armes so ausgeschnitten sind, dass sowohl das distale als das proximale Ende mit Wundflächen versehen waren (Abschnitt F Textfig. 1). Tentakel an beiden Wundflächen entstehen. Ebenso sollte, weil die Fragmente nur einen Hohlraum besitzen, ein Mundrohr entweder nur an dem proximalen Pole oder an beiden Polen auftreten. An Fragmenten mit nur proximalen Wundflächen (Abschnitt E Textfig. 1) durfte dagegen in Übereinstimmung mit den in dem Abschnitt 4 beobachteten Fällen an der einzigen, proximalen Wundfläche ein Mundrohr entstehen, aber keine Tentakel hervorsprossen. Die angestellten Versuche bestätigten diese Behauptung vollständig.

In den Figuren 38, 40 Taf. 2 sind zwei Regenerate abgebildet. Fig. 40 stellt ein 7 Tage altes Fragment dar, das zu Beginn mit zwei Wundflächen versehen war (Abschnitt F). An beiden Polen sind Tentakel und ein Mundrohr entwickelt. Figur 38 zeigt ein Fragment von der Spitze eines einfachen Armes (Abschnitt E). Alter des Regenerats 7 Tage. Von der Regenerationsmembran ist ein Mundrohr (*om*) ausgestülpt.

Die Zahl der abgeschnittenen Fragmente war zwar bedeutend weniger als die von den Doppelarmen, weil indessen nur eine geringe Zahl der Fragmente regenerierte, scheint die Sterblichkeit der Stückchen E und F grösser zu sein, wenn sie von der Spitze des Armes stammen als wenn sie mehr zentralwärts ausgeschnitten waren. Die längste Zeit, die ich die Stückchen im Leben hatte, war 27 resp. 11 Tage. Die Mundröhre begannen am Ende der ersten Woche hervorzusprossen.

## 6. Regenerationen und Regulationen in Fragmenten, die von den zentralen Partien der Mundscheibe stammen (Abschnitte A. B. G. Textfig. 1).

Um die Regeneration der inneren Teilen der Scheibe mit der der äusseren zu vergleichen wurden Fragmente in verschiedener Weise aus dem Zentrum des Bechers ausgeschnitten. Die Regenerate entweder fassten von Anfang die Partien, die zwischen zwei Septen lagen, um und schlossen also nur einen Hohlraum ein (Abschnitt A) oder bildeten die Basen eines Doppelarmes und waren also mit zwei Hohlräumen versehen (Abschnitt B) oder enthielten fast die Hälfte des centralen Teils der Scheibe und hatten also drei Hohlräume (Abschnitt G.). Verhielten sich die inneren Fragmente wie die mit C. und F. bezeichneten äusseren, durften die ersten an dem proximalen Pole in Zusammenhang mit dem Vorkommen der verschiedenen Zahl der Hohlräume ein Mundrohr, oder zwei resp. drei solche bekommen, oder wenn in letzteren Fällen eine Regulation der Mundröhre stattgefunden hat, ein Doppelmundrohr resp. ein in seinem basalen Teil dreigeteiltes Mundrohr erhalten. Was der distale Pol der Fragmente betrifft, so war es zu erwarten, dass hier wenigstens in gewissen Fällen ein Mundrohr resp. zwei und drei sich anlegen sollten. An den distalen Wundflächen durften Tentakel sich entwickeln, an den proximalen ebenfalls aber schwächere.

Nehmen wir zuerst die letzten Stückchen, von denen das alte Mundrohr weggenommen war, in Betracht, so hatte von den zwei untersuchten Fragmenten (Regenerationszeit derselben 12 Tage) das eine nahe an dem oralen (inneren) Rand drei Mundröhre regeneriert, die jedes von einem der drei Hohlräume ausgestülpt waren, aber distalwärts zu einem einzigen Mundrohr sich vereinigt hatten. Das andere Fragment hatte nur ein kleines Mundrohr angelegt, das mit nur einem Hohlraum in Verbindung stand. An den distalen Schnittflächen und zwar in den Armen waren an beiden Fragmenten mehrere recht grosse Tentakel hervorgewachsen, an dem proximalen Wundfläche dagegen keine. Die Form der Fragmente hatte sich auch während der Regeneration verändert. Der innere Rand wurde verkürzt und in der Mitte ein wenig eingekerbt. In der Hauptsache verliefen der innere und der äussere Rand der Fragmente mit einander parallel.

Ein Fragment, das aus der Mundscheibe in der mit B Textfig. 1 bezeichneter Weise ausgeschnitten war, legte nach 9 Tagen oralwärts (proximal) ein grosses Doppelmundrohr an, dessen proximale Hälfte sich in den verschiedenen Hohlräumen öffnete, aboralwärts (distal) war ein heteromorphisches Mundrohr nahe an den neuen Tentakeln aus einem Hohlraum ausgestülpt (Fig. 49 Taf. 2). Sowohl an der oralen als an der aboralen Wundfläche waren verschiedene Tentakel neugebildet, an dem letzteren Pole in grösserer Zahl -- an der Figur sind am aboralen Pole nicht alle Tentakel sichtbar, weil diese Partie stark gegen die Körperwand zu gekrümmt war.

Was schliesslich die Fragmente A. anbelangt, so entstanden bei der Regeneration (Regenerationszeit 8--13 Tage) an den Seiten -- distalwärts und proximalwärts -- Tentakel, an der gegen das Mundrohr gekehrte Wundseite fanden sich dagegen niemals Ten-

takel ebensowenig wie an dem unversehrten, distalen Rande (vergl. die Figurenerklärung!). In einigen Fällen wie z. B. in denen in Fig. 50 und in Fig. 51 Taf. 2 abgebildeten (Regenerationszeit 12 resp. 13 Tage) war ein grosses Mundrohr neugebildet. In einer Serie von 4 Stückchen (Regenerationszeit 8 Tage) war nur ein Fragment mit einem Mundrohr versehen, ein anderes hatte 2 Mundröhre und zwei Fragmente 3 — also eine bedeutende Abweichung von dem Aussehen der anderen Fragmente. Bei näherer Untersuchung zeigte es sich indessen, dass ein Mundrohr in jedem Fragment mit einem besonderen kleinen Hohlraum in Verbindung stand; ich hatte also bei dem Abschneiden ein wenig mehr als ich beabsichtigte abgeschnitten und ein wenig von einer anderen Randpartie weggenommen. Von diesen Mundröhren abgesehen, waren aber in zwei Fragmenten noch zwei Mundröhre vorhanden, die mit nur einem Hohlraum in Verbindung stand; das eine dieser Röhre war ein proximales und grosses, das andere war ein kleineres und heteromorphisches, das distalwärts an der einen Seite und nahe dem Wundrand lag. In Fig. 48 Taf. 2 ist ein Fragment abgebildet, das mit drei Mundröhren, von denen das eine kleine, rechtsliegende (*em*) mit einem zweiten Hohlraum zusammenhangt. Es können also aus solchen aus den centralen Teilen der Scheibe stammenden Stückchen, die nur einen Hohlraum enthalten, entweder nur ein einziges, proximales Mundrohr oder zwei Mundröhre, ein proximales, grösseres und ein distales, kleineres, sich anlegen. Möglich wäre es übrigens, dass in ähnlichen Fragmenten in gewissen Fällen zwei distale Mundröhre angelegt werden, weil die distalen Schnittflächen in den Fragmenten durch eine langgestreckte, unverzehre Partie geschieden sind.

Vergleichen wir die Regeneration der Fragmente aus den verschiedenen Partien der Scheibe, so sehen wir, dass die der inneren Fragmente in der Hauptsache wie die der äusseren verläuft. Bemerkenswehrt ist indessen, dass in den vorigen an dem proximalen (oralen) Pole meistens keine Tentakel hervorsprossen wie auch, dass das proximale Mundrohr bedeutend grösser als das distale Mundrohr ist, falls ein solches heteromorphisches entsteht, wie auch mächtiger als die Mundröhre aus den distalen Teilen der Arme.

## 7. Über Regenerationserscheinungen nach Längsteilung. Unvollkommene Regeneration, Hypomerie und Hypermerie.

Um die Regenerationserscheinungen nach Längsteilung des Tieres zu untersuchen sind teils die Tiere in ihrer ganzen Länge gespalten (Versuche *A*), teils sind die Stiele abgeschnitten und längsgeteilt (Versuche *B*).

*Versuche A.* Die Tiere sind entweder in den *Gastralradien* (Versuche *Aa*) oder in den *Septalradien* (Versuche *Ab*) geteilt.

Von den *Versuchen Aa* sind zwei Modifikationen untersucht, teils sind die Individuen in der Länge *halbiert* (Textfig. 2. H. Textfig. 3. Versuche *Aca*), teils ist ein *Viertel* des Tieres ausgeschnitten (Versuche *Aaa*, Textfig. 2. I).

An den in den *Gastralradien* geteilten Individuen begann die Formveränderung bald nach dem Abschneiden. An dem Becher näherten sich die Wundränder der Scheibe

und die der Körperwand einander und verheilten, während der Stiel um die Wundfläche zu decken sich stark gegen die Scheibe einrollte. Besonders stark war die Einrollung bei dem Viertel-Stücken. Hier verschmolz auch die Fussplatte mit der Mundscheibe, so dass sie während der ersten Zeit nach der Längsspaltung nicht fungieren konnte. In diesem Zustand ähnelt der Stiel einem mehr oder minder kugelförmigen Klümpchen (Fig. 17 Taf. 1): Auch bei den halbierten Individuen krümmte sich auch der Stiel gegen die Scheibe stark, jedoch schmolz hier die beiden Scheiben nicht mit einander zusammen, sondern die Fussplatte behielt während der ganzen Regenerationszeit ihre Funktion das Stückchen anzuheften. Während des Verlaufs der Regeneration wuchs der Stiel nach und nach in der Wundlinie zu, so dass sie allmählich sich wieder ausstreckte und am Ende der Regenerationszeit ihre normale Gestalt wieder bekam (Fig. 21 Taf. 1.). Während diese Erscheinungen stattfanden, begann auch die Scheibe in der Wundregion sich abzurunden, dann fangen in den meisten Fällen Arme an auszuwachsen und kleine Septal-

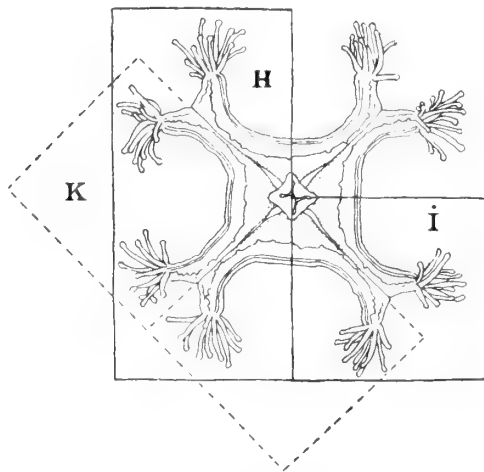


Fig. 2.

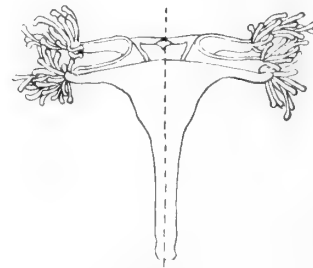


Fig. 3.

trichter von dem neuregenerierten Scheibenteil einzustülpen. Meistens entwickelten sich auch an den beginnenden Armen neue Tentakel, die zu Beginn wenig und nicht so deutlich in Gruppen angeordnet waren. Wie bei der Tentakelregeneration im Allgemeinen kamen die Tentakelspitzen zuerst zum Vorschein. Die Mundröhre ergänzten, wenn sie längsgespaltet waren, die Hälfte resp. drei Vierteln oder legten sich neu an, wenn sie ganz weggenommen wurden.

Die nähere mikroskopische Untersuchung der nicht so zahlreichen Individuen durch Querschnitten zeigten: 1) dass die ausgeschnittenen Quadranten, die zu Beginn einen Septaltrichter enthielten, nur ein einziges Septum neubildeten und 2) dass die halbierten Tiere, die zu Beginn zwei Septen hatten, teils zwei neue Septen bildeten, wodurch ein normal gebautes Tier entstand, teils ein Septum oder vier neue Septen entwickelten, wodurch eine drei resp. sechsstrahlige Form ausgebildet wurde.

Die Regeneration der wenigen Versuche verlief folgendermassen: *Versuche Aaa* (2 halbierte Tiere: 4 Stückchen). Die neuen Tentakel begannen an drei der Hälften nach 14 Tagen hervorzusprossen. Nach 20 Tagen war der Stiel wieder fast gerade, nach 27

Tagen begannen in zwei Stückchen die Arme auszuwachsen, dann war auch das vierte Stückchen mit einigen kleinen Tentakelanlagen versehen.

31) 31 Tage alt. Mundrohr regeneriert. Andeutung neuer Arme. Die neugebildeten Tentakel wenigstens in fünf Gruppen, von denen die drei mittleren undeutlich sind (Fig. 52 Taf. 2). In der ersten Gruppe 10 Tentakel, in der zweiten 3, in der dritten 2, in der vierten 3 weit von einander geschieden (an der Figur scheinen sie zum grössten Teil von einander getrennt), in der fünften 5. Vier neue Taeniolen, die weit nach unten hin gehen, in allem also 6 Taeniolen (Fig. 63 Taf. 3).

56 a) 44 Tage alt. 7 Tentakel, vielleicht in zwei Gruppen angeordnet, an einem schwachen, neugebildeten Auswuchs, der die Andeutung der Arme darstellt. Stiel lang. 2 neue Taeniolen (Fig. 60 Taf. 3). Das Stückchen entwickelt sich also zu einem normalen Tier.

56 b) 44 Tage alt. 3 kleine und 2 undeutliche Tentakel in der Regenerationszone. Stiel lang. Nur eine Taeniolen neugebildet (Fig. 66—69 Taf. 3), die sich recht weit nach unten verbreitet, verschmälert aboralwärts (Fig. 67 Taf. 3), nimmt wieder in den aboralen Teilen an Mächtigkeit zu (Fig. 68 Taf. 3) und schmilzt schliesslich mit der angrenzenden Taeniolen zusammen (Fig. 69 Taf. 3). Die Taeniolen hängt nicht mit der Körperwand zusammen. Das Stückchen bildet also eine dreistrahlige Form aus.

56 c) 44 Tage alt. Wohl entwickelte, neugebildete Armanlagen (Fig. 21 Taf. 1) mit zwei distinkten, äusseren Tentakelgruppen und einer unbestimmten Gruppe zwischen ihnen (Fig. 22 Taf. 1). 2 neugebildete Taeniolen. Typische, vierstrahlige Form.

*Versuche Aaa.* Ein Viertel des Tieres. Drei Stückchen von einem Individuum. Die neuen Tentakel erschienen später als nach 25 Tagen. Nach 12 Tagen vermögen die Stückchen sich anzuheften und nach 25 Tagen war der Stiel wieder fast gerade.

28). 25 Tage. Keine Tentakel in der Regenerationszone. Keine Armanlage (Fig. 18 Taf. 1). 1 Taeniolen neugebildet. Das Tier entwickelt sich also zu einer zweistrahligen Form.

45) 39 Tage. Stiel kurz und abgerundet. 5 kleine Tentakel neugebildet an einem nicht scharfen Auswuchs stehend. 1 neue Taeniolen entwickelt, in allem also zwei Taeniolen (Fig. 61, 62. Taf. 3).

56) 44 Tage. 2 neue, deutliche Tentakelgruppen an einer kleinen Armanlage (Fig. 19 Taf. 1) 1 neue Taeniolen. Zweistrahlige Form wie oben.

*Versuche Ab.* In den *Taeniolenradien* (Textfig. 2. K) halbierte Tiere. Nach der Operation krümmte sich der Stiel wie in den Versuchen Aa, während die Wundränder der Scheibe zusammenlöteten. Die Regenerationszeit war 16 (1 Stückchen) resp. 21 Tage (5 Stückchen. Fig. 20 Taf. 1) In keinem Fall waren in der Wundzone Tentakel entstanden, ebenso zeigten die Serien-Schnitte keine Neubildung der Taeniolen. Infolge der frühzeitigen Schliessung der Wundränder bleiben die Stückchen also als zweistrahlige Formen.

*Versuche B.* Versuche an in dem *Gastralradien* längsgeschnittenen *Stielen*. Nach dem Längsspalten krümmten sich die Stiele gegen die Wundseite um die Wunde zu decken. Während der Regeneration streckten sich die Stiele wieder wie in den vorigen Versuchen. An der oralen Seite entstanden Tentakel und zwar über den unbeschädigten Radien.

Erst wenn diese Tentakelgruppen eine bedeutende Grösse bekommen hatten, legten sich auch Tentakel in der Neubildung an. Das neue Mundrohr lag zu Beginn nicht in der Mitte sondern nahe an dem Wundrande (Fig. 2 Taf. 1 Fig. 54 Taf. 2) aber verschob sich später gegen das Zentrum hin.

44). 11 Tage. Das unterste Viertel längsgespalten. Stückchen a: zwei deutliche Tentakelgruppen über den alten Radien. (Fig. 54 Taf. 2) Zwei neugebildete und zwei alte Taeniolen. Stückchen b: nur zwei Tentakel angelegt (Fig. 2 Taf. 1). Mundrohr nahe an der Wundseite. Taeniolen wie bei a.

51) 25 Tage. Ein kurzer Stiel längsgespalten. Stückchen a: Zwei wohl entwickelte Tentakeldoppelgruppen regeneriert. Nahe an der einen von diesen eine Tentakelknospe (Fig. 53 Taf. 2). Zwei alte Taeniolen und vielleicht eine Andeutung zu einer neuen Taeniolen, jedoch ohne Taeniolenmuskeln. Stückchen b: Drei wohl entwickelte Doppelgruppen von Tentakeln neugebildet. Drei wohl entwickelte Taeniolen, von denen die eine wahrscheinlich eine Neubildung; ausserdem eine kleine Taeniolen, die gewiss ein Regenerationsprodukt ist.

24). 10 Tage. Zwei Tentakeldoppelgruppen über die unversehrten Radien. Keine Taeniolen neugebildet.

Nach der Längsteilung des Tieres oder nur des Stieles entsteht also in gewissen Fällen eine mehr oder minder unvollständige Regeneration, in anderen eine vollständige und schliesslich in einem Fall ein Superregenerat. Während die Fragmente, die durch Spaltung in den Taeniolen entstanden waren, keine Neubildung der Taeniolen, der Arme und der Tentakel zeigten und zwar weil hier eine frühzeitige Zusammenlötlung der Arme stattgefunden hat, entwickeln die in den Gastralradien gespaltenen Tiere in der Wundzone Arme, Tentakel und eine Taeniolen oder mehrere. In einem Fragment dieser letzteren war jedoch keine Neubildung zu finden; weil dies Fragment nur 10 Tage nach der Operation fixiert war, ist es indessen wahrscheinlich, dass das Ausbleiben der Regeneration mit der kürzen Regenerationsdauer zusammenhängt. Die Viertelfragmente bildeten sich in allen beobachteten Fällen zu einem Halbtier aus, d. h. zu einer zweistrahligem Form. Die in der Hälfte längsgespaltenen Tiere legten eine Taeniolen zwei oder vier neue an, wodurch eine dreistrahligem, resp. vier oder sechsstrahlige Form entwickelt wurde. Die Taeniolen entstanden recht früh und ehe die neuen Tentakelgruppen sich differenziert hatten. Weil die Regeneration recht langsam verläuft, habe ich nicht konstatieren können, ob die Arme und die neuen Tentakelgruppen in der den Taeniolen entsprechenden Zahl sich entwickeln. In mehreren Versuchen schienen die Tentakelanlagen dies anzudeuten. Die Ursache dieser Verschiedenheiten in der Symmetrie kann ich vorläufig nicht feststellen.

## 8. Über die Formrestitution bei unvollständiger Längsspaltung des Stieles.

Unter den Lucernarien, die ich im Freien gefunden habe, befanden sich verschiedene, die eine von dem normalen Bau abweichende Organisation zeigten. Ein Individuum von diesen hatte deutlicherweise den unteren Teil des Stieles nach Schädigung



(Längsspaltung) regeneriert (Fig. 13 Taf. 1). Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass hier nur eine Formrestitution stattgefunden hat, indem die Wundränder sich geschlossen haben ohne neue Taeniolen zu bilden. Der eine Teil enthielt nämlich nur eine Taeniolen, der andere (rechte) drei. (Das Tier war in den distalen Partien in Betreff der Taeniolen normal gebaut, was man von dem Aussehen der Scheibe — nicht vermuten konnte, indem ein Doppelarm mit vier distinkten auf Ärmchen stehenden Tentakelgruppen versehen war. Wahrscheinlich hatte hier jede Tentakelgruppe eines Doppelarmes nach mehr oder minder vollständiger Abrissung sich verdoppelt). Ein Experiment mit einem Individuum, das von der Fusscheibe ein Bisschen nach oben gespaltet war, zeigte auch nur eine Formrestitution der beiden Teilstücke wie bei oben beschriebenem Exemplar. Nach der Spaltung lötetten sich nämlich die Schnitttränder jedes Teilstückes mit einander zusammen ohne eine Neubildung der Taeniolen. Von den vier Taeniolen des Tieres kamen zwei auf jedem Fussteil. (Regenerationszeit 13 Tage).

## 9. Über Ersatzreaktionen nach seitlichen Einschnitten im Stiele.

Schneidet man die Körperwand des Stieles oder des Bechers quer gegen die Längsrichtung derselben durch, entsteht auf der Stelle des Einschnittes ein neomorphisches, immer unvollständiges Köpfchen oder ein Auswuchs, dessen periferster Teil Fussplattencharakter bekommt. Wie die heteromorphen Köpfchen des Stieles können die neomorphen Köpfchen fast überall in dem Stiel entstehen, obgleich im proximalsten Teil mehr selten ein Köpfchen angelegt wird. Neomorphische Fussplatten habe ich nur nach Einschnitten in dieser Partie bekommen.

Vorausgesetzt dass die Wundränder sich nicht einfach schliessen ohne Neubildung, was mehrmals geschieht, bildet sich — wenn ein Köpfchen entwickelt wird — bald ringsum die Wunde eine Erhöhung, die nach und nach in Grösse zunimmt, bis sie schliesslich einen cylindrischen oder nach der Basis zu verengten Becher darstellt. (Fig. 25 Taf. 1) Die Wunde wird mit einer Membran bedeckt, die oft zu einer Mundscheibe sich differenziert. Am Rande der Wunde entstehen Tentakel in wechselnder Zahl. Von der Scheibe scheint ein Mundrohr ausgestülpt werden zu können — ich schliesse dies daraus, dass ich neomorphische Köpfchen mit Mundrohr im Freien gefunden habe. Die Erhöhungen, die zu einem Fussteil sich differenzieren, gehen eine ähnliche Entwicklung durch; statt der Scheibe entsteht eine Fussplatte. Tentakel und Mundrohr legen sich hier nicht an. Von der Mundscheibe der neomorphen Köpfchen stülpten sich mehrmals Septaltrichter ein, die mit den Septaltrichtern der alten Partie sich verbinden. Die alten Septaltrichter gehen, vorausgesetzt dass sie von dem Einschnitt getroffen sind, in dem Köpfchen über, was übrigens auch von dem neomorphen Fussteil gilt. Das verschiedene Aussehen der Köpfchen zeigen die untenstehenden Versuche. Jedoch ist zu bemerken, dass bei den zwei ersten Versuchen der Einschnitt schräg distalwärts geführt ist, wonach in dem ersten Fall eine vollständige Wundschliessung stattgefunden hat, in dem zweiten ein unvollständiges heteromorphisches Köpfchen entstanden ist.

7) Ein distalwärts gerichteter Einschnitt bald oberhalb der Fussplatte. Schliessung der Wunde ohne Neubildung. Regenerationszeit 13 Tage.

11) Einschnitt wie in dem Versuch 7. Distaler Ende des Stieles schräg abgeschnitten. Starke Krümmung gegen die geschädigte Seite. Der distal von dem Einschnitt liegende Teil zieht sich allmählich von der Fussplatte weg. Am Ende der Regenerationszeit (nach 6 Tagen) waren sowohl an dem distalen Pole als an der distal von dem Einschnitt liegenden, nunmehr cylindrisch abgegrenzten Partie Armanlagen entwickelt. Es hatte sich hier ein unvollständiges heteromorphisches Köpfchen angelegt. Das Stückchen starb, ehe Tentakel hervorsprossen.

27) Zwei Einschnitte, einer an dem Übergang des Stieles in den Becher und einer in der Mitte des Körpers in derselben Radie. Nach 27 Tagen war sowohl an der proximalen als an der distalen Wundstelle ein neomorphisches Köpfchen vorhanden. Das distale hatte eine sehr unbedeutende Scheibe und kein Mundrohr, dagegen 8 Tentakel, unter denen 3 grössere, angelegt (Fig. 27 Taf. 1 *nk*). Ein tiefer Taenioltrichter vorhanden. Das proximale (Fig. 27 Taf. 1 *nk*,) war mit 9 Tentakeln, mit wohl entwickelter, grubenförmiger Scheibe, ohne Mundrohr, aber mit einer in der äusseren Partie schwachen Taeniole versehen. Weil diese Taeniole, die nicht zentral liegt sondern nur einen Teil des Hohlraums überbrückt, zwei Insertionslinien hat, stellt sie eigentlich zwei noch nicht differenzierte Taeniolen dar.

48) Einschnitt nahe an der Fussplatte. Von der Wundstelle wuchs eine zungenähnliche Bildung hervor, die einen deutlichen Fussplattencharakter zeigte. Der Auswuchs enthielt keine Taeniole.

55) Stiel halbiert. An der proximalen Hälfte wurde ein Einschnitt ziemlich nahe an dem distalen Ende gemacht. Nach 4 Tagen schien eine deutliche, knospenähnliche Erhöhung ringsum die Wunde. Bei der Fixierung (nach 22 Tagen) war ein recht grosses, cylindrisches, mit recht grosser Scheibe und 7 Tentakeln versehenes Köpfchen vorhanden (Fig. 25 Taf. 1). Kein Mundrohr vorhanden. Zwei Taeniolen mit einem gemeinsamen Septaltrichter, der von der Scheibe eingesenkt ist, schmelzen nach innen zu mit einer Taeniole der Mutter zusammen.

57) Stiel in zwei Hälften geteilt. Ein Einschnitt in den proximalen Teil der Körperwand der beiden Hälften. Nach 24 Tagen neomorphische Köpfchen, ohne Mundrohr mit in dem einen Fall drei (Fig. 26 Taf. 1), in dem anderen 4 Tentakeln (Fig. 28 Taf. 1) In letzterem Fall enthielt das Köpfchen keine Taeniole, in dem ersteren eine, die jedoch mit keinem von der Scheibe eingesenkten Septaltrichter in Zusammenhang stand.

58) Stiel am Übergang zu dem Becher abgeschnitten, ebenso die proximale Partie. Einschnitt ein Bisschen distalwärts von dem aboralen Pole. Nach 17 Tagen war am oralen Pole ein Becher, am aboralen eine Fussplatte entstanden. An der Stelle, wo die seitliche Wunde lag, war ein Auswuchs, der jedoch Scheibe, Tentakel und Taeniolen vermisste, vorhanden. Infolge der Beschaffenheit des Ektoderms muss man diesen Auswuchs als eine Fussplatte ansehen.

59) Stiel und Einschnitt wie in 58. Nach 18 Tagen ein neomorphischer Auswuchs, der ohne Mundrohr und Tentakel war und an der Spitze wahrscheinlich eine Fussplatte entwickelt hat. Die Ektodermzellen standen nämlich hier sehr dicht und enthielten

zahlreiche Drüsenzellen. In einem Teil des Auswuchses streckte sich eine der alten Taeniolen ein.

61) Nach einem Einschnitt in einem wie in 58 erwähnten Stückchen eines Stieles war an der seitlichen Wundstelle nach 13 Tagen ein kleines Köpfchen mit einem Tentakel aber ohne Mundrohr und Taeniolen entstanden.

Die durch die Experimentation erhaltenen Resultate nach seitlichen Einschnitten des Stieles beleuchten verschiedene anormale Bildungen des Stieles, die ich im Freien gefunden habe. Während KASSIANOW (l. c. p. 371) unter zahlreichen untersuchten Exemplaren von *Craterolophys tethys*, *Lucernaria campanulata* und *Haliclystus octoradiata* nur bei der zweiten Art eine einzige Bildung fand, die er geneigt war als eine Knospungserscheinung anzusehen, habe ich an dem Stiel verschiedener gefischten Tieren von *Lucernaria quadricornis* knospenähnliche Auswuchse, die mit Tentakeln, Septaltrichtern, Mundscheibe und in zwei Fällen auch mit einem Mundrohr versehen waren, beobachtet. Bei erstem Anblick könnte man sie als Knospen deuten, bei näherer Untersuchung zeigt es sich indessen, dass sie nicht anders als Neomorphosen darstellen, die eine auffallende Ähnlichkeit mit den Neomorphosen, die ich durch Experimentation bekommen habe, zeigten. So enthielten sie niemals mehr als vier Tentakelgruppen und zwei einander gegenüberstellte Taeniolen. Als eine Neomorphose muss man auch den mit 4 bezeichneten Fall, bei dem eine sekundäre Fussplatte in dem proximalen Teil des Stieles sich entwickelt hatte, ansehen. Die am besten entwickelten Neomorphosen hatten folgendes Aussehen:

1) Neomorphose an dem Übergang des Stieles in den Becher (Fig. 31 Taf. 2). Köpfchen recht hoch und gross, ebenbreit mit vier distinkten Tentakelgruppen, die jede eine verschiedene Zahl der Tentakel (20 bis 4) enthalten (Fig. 32 Taf. 2). Die oralwärts liegenden Tentakel sind zahlreicher als die proximalwärts sich befindenden. Scheibe gross, ohne Mundrohr, aber mit Septaltrichtern. 2 typische Taeniolen, die durch Einstülpung von der Scheibe entstanden sind, nach innen verschmälern und jede mit einer naheliegenden Taeniolen der Mutter zusammenschmelzen. Ausserdem eine Taenioleneinstülpung in Form einer recht weiten, nach innen sich verbreitenden Tasche, die jedoch nicht in Verbindung mit der Körperwand steht, vorhanden.

2) Zwei Neomorphosen distal von der Mitte des Körpers (Fig. 29 Taf. 2). Zwischen diesen liegen mehrere ausgepresste Filamente (*fi*), ringsum welche die Wunde der Körperwand geheilt ist. Distales, neomorphisches Köpfchen (Fig. 29 *nk*, 30. Taf. 2) recht hoch, becherförmig. Mundscheibe viereckig mit der längeren Achse in der Länge des Mutterstieles ausgezogen. Zwei distale und zwei proximale Tentakelgruppen, die weit von einander lagen und 5 bis 7 Tentakel enthielten. In der Mitte der Scheibe ein wohl differenziertes Mundrohr -- an der Figur sieht man die Spitze des Mundrohres stark gegen die proximale Seite des Köpfchens gekrümmt. Zwischen den nebeneinander liegenden Tentakelgruppen geht eine Taeniolen mit ihrem von der Scheibe eingestülpten Septaltrichter. Die beiden Taeniolen des Köpfchens schmelzen an der Basis des Köpfchens mit einer Taeniolen der Mutter zusammen. -- Proximales, neomorphisches Köpfchen: Köpfchen cylindrisch, recht lang. Scheibe unbedeutend, quer gegen die Längsrichtung des Mutterstieles ausgezogen, dicht mit Tentakeln besetzt, von denen

die mittleren die schwächsten sind. Kein Mundrohr. Nur eine Taeniole vorhanden. — Weil die Arme am distalen Pole des Tieres so schwach sind, stammt das ganze Tier wahrscheinlich von einem Stielstückchen.

3) Neomorphose nahe an dem proximalen Stiel-Ende, das eine typische Heteromorphose ausgebildet hat (vergl. oben p. 5) (Fig. 24 Taf. 1.). Zwei Taeniolen, die in der Spitze des Köpfchens mit einander zusammenschmelzen und die an der Basis in eine Taeniole der Mutter aufgehen. Scheibe recht weit, ohne Mundrohr. Tentakel in vier Gruppen. Die Zahl der Tentakel könnte ich nicht feststellen, weil sie bei dem Absterben des Tieres zum grössten Teil maceriert waren.

4) Eine neomorphische Fussplatte an einem cylindrischem Auswuchs, der proximalwärts von der Mitte des Stieles lag (Fig. 23 Taf. 1). Der Auswuchs zeigte an Querschnitten 6 Taeniolen. Drei von den vier Taeniolen des Tieres gehen nämlich sowohl von der distalen als von der proximalen Seite in die Neomorphose hinein.

5) An der Mitte eines Stieles wurde ein knospenähnlicher, nicht differenzierter Auswuchs angetroffen. Der Stiel wurde an dem distalen Ende und bald proximalwärts von dem Auswuchs abgeschnitten. Während der Regenerationszeit legte sich eine Scheibe mit Mundrohr und Tentakel an dem distalen Pole an, an dem aboralen eine wenig differenzierte Fussplatte. Der knospenförmige Auswuchs hatte sich zu einem neomorphischen Köpfchen differenziert (Fig. 33 nk. Taf. 2). Die Scheibe war vier-eckig mit der Längsachse in der Länge des Tieres ausgezogen. In der Mitte der grossen Scheibe ist ein Mundrohr entstanden, am Rande stehen verschiedene Tentakel in recht unregelmässiger Anordnung. Proximal und distal von dem Mundrohr sieht man an der Scheibe einen neugebildeten Septaltrichter (Fig. 34. Taf. 2), die jeder mit einer Taeniole in dem alten Teil zusammenschmilzt.

6) Eine knospenähnliche Bildung bald oberhalb der Fussplatte vorhanden. Die Wunde in der Spitze der Erhöhung ist mit einer dünnen, konisch ausgezogenen Membran bedeckt. Der Auswuchs, der keine Taeniole enthält, ist zu einer Fussplatte differenziert, die nach und nach mit der alten Fussplatte zusammenschmilzt.

Stellen wir die Resultate der durch Experimentation bekommenen Neomorphosen und die der im Freien gefundenen zusammen, so ergibt es sich daraus folgendes:

1) Lag die Wunde zwischen zwei Taeniolen, so entstand jenach der verschiedenen Stelle der Wunde im Stiele eine knospenähnliche Erhöhung, nach Verwundung der proximalsten Partien des Stieles eine Fussplatte, in den übrigen Partien ein Köpfchen mit höchstens einigen Tentakeln, das jedoch kein Mundrohr trug und keine alten oder neu angelegten Taeniolen enthielt.

2) War eine Taeniole durchgeschnitten, so streckte sich die Taeniole in die Erhöhung — in die Fussplatte oder in das Köpfchen (wie bei 1) — hinein, wodurch eine proximale und eine distale Taeniole entstand, wenigstens wenn die alte Taeniole in der Mitte der ursprünglichen Wunde sich befand. In dem Köpfchen waren von der Scheibe zwei bald von einander geschiedene, bald in einem Trichter vereinigte Taeniolen eingestülpt, die mit der gewundenen Taeniolpartien zusammengeschmolzen waren. In der Anlage der Tentakelgruppen zeigten sich in einem Fall eine deutliche Anordnung zweier distalen und zweier proximalen Gruppen (bei N:o 2).

3) Waren zwei Taeniolen getroffen — die im Freien gefundene Neomorphose bei N:o 1 ist nämlich wahrscheinlich als ein solches Fall anzusehen, obgleich es fraglich ist, wie viel die Taeniolen verwundet sind — so hatten zwei von der Scheibe eingestülpten Trichter sich mit je einer alten Taeniole vereinigt. Das Vorhandensein noch einer Septaltrichteranlage deutet darauf, dass auch hier an der einen Seite eine Aufteilung in einem proximalen und in einem distalen Trichter stattgefunden hat.

4) Waren drei Taeniolen quer durchgeschnitten, was deutlicherweise in dem in Freien gefundenen Fall 4 geschehen ist, wo ein neomorphischer Fussteil entwickelt war, so setzten sich die nach der Abschneidung entstandenen proximalen und distalen Endpartien der drei Taeniolen in den neuen, neomorphischen Fussteil fort, wodurch dieser Teil 6 Taeniolen bekam, während die »Mutter« vier Taeniolen wie normale Tiere besass.

Wir können also daraus schliessen, dass *die radialen Bezirke bei der Bildung der Neomorphose hier proximalwärts und distalwärts der Wunde in der Hauptsache nicht mehr von Organen leisten als was zu jedem Bezirk gehört.*

Weil es immer schwierig ist zwei Querschnitte in ganz übereinstimmender Weise zu machen, ist es ja klar, dass die Köpfchen während der Regeneration ein ganz verschiedenes Aussehen zeigen sollen. Warum in einigen Fällen bei der Reizung die Bildung eines Mundrohrs ausgelöst wird, in anderen Fällen nicht, ist jedoch schwer zu verstehen. Vorläufig kann ich auch keinen Grund dieser Verschiedenheit angeben.

Bei seitlichen Durchschnitten der Körperwand bekommt man also entweder:

1) an dem distalwärts von der Wunde liegenden Teil — an der *distalen* Wundpartie — ein heteromorphisches Köpfchen resp. einen Fussteil und zwar, wenn die Durchschnitte schräg distalwärts gehen. Ob die Köpfchen die fehlenden Radien ergänzen, bleibt es noch übrig zu untersuchen. In Betreff des Fussteiles ist dies ganz gewiss nicht der Fall, denn die fehlenden Radien werden durch Einsenkung der Septaltrichter von der Scheibe ergänzt, — oder:

2) nach quer gegen die Längsachse geführten Durchschnitten *neomorphische*<sup>1</sup> Bildungen, die aus der die Wunde sowohl *proximalwärts* als *distalwärts* umgebenden Körperwandpartie aufgebaut sind und die meistens nicht mehrere Organe enthielten als die Bezirke, die durchgeschnitten sind<sup>1</sup> und niemals Ganzregenerate des Köpfchens resp. des Fussteils geben, — oder:

3) wahrscheinlich auch, wenn die Schnitte durch die Körperwand schräg gegen

<sup>1</sup> Während die unter 1 und 3 erwähnten Köpfchen nur an einer Seite der Wundfläche, entweder distal oder proximal entstehen, nehmen also bei der Bildung der unter 2 erwähnten Köpfchen, die ich vorläufig nur neomorphisch nenne, die Partien, die sowohl proximal als distal von dem Einschnitt liegen, teil. Infolgedessen leitet es oft in den neomorphischen Köpfchen zu einer Verdoppelung der durchgeschnittenen Organe besonders in Betreff der Taeniolen. Wenn z. B. nur ein Septum quer abgeschnitten wird, soll das Köpfchen in idealem theoretischem Falle (wie in Fig. 30 verwirklicht ist) ein proximales und ein distales Septum bekommen, die infolge des Durchschnits des Septums entstanden sind, dann an jeder Seite dieser Septen eine Tentakelgruppe, in allem also zwei distale und zwei proximale Tentakelgruppen. Dass auch in den neomorphischen Köpfchen Ansätze zu Regulationen vorkommen, geht deutlich von der fast immer auftretenden Neubildung der Septaltrichter hervor wie auch von dem Anlage eines Mundrohrs in gewissen Fällen.

den proximalen Pol geführt werden, an der *proximalen* Wundfläche ein unvollständiges (?)<sup>1</sup> Köpfchen. Solche Versuche habe ich bisher nicht angestellt; es leidet jedoch kaum Zweifel, dass man nicht solche Köpfchen bekommen kann.

<sup>1</sup> Wahrscheinlich durfte wohl auch ein solches Köpfchen sich vervollständigen können. Das von *Kassianow* (l. c. p. 370) abgebildete Doppeltier »auf einem gemeinsamen Stiel« von *Lucernaria campanulata* ist vermutlich in solcher Weise gebildet.

## Schlussbetrachtung und Zusammenfassung.

### a) *Über die Polarität bei Lucernaria.*

Von der Polarität der Organismen sind bekanntlich die verschiedensten Meinungen ausgesprochen.

Mehrere Forscher suchen die Polarität der Organismen zuletzt auf die der Zellen zu basieren. Verschiedene Zellen wie die Epithelzellen der Metazoen sind nämlich häufig polar differenziert, indem sie eine differente Struktur an dem freien Pole und an dem der Unterlage aufsitzenden zeigen. Die Polarität sollte mit diesem Annahme eine allgemeine Struktureigentümlichkeit der Organismen sein. Auf botanischem Gebiet wurde diese Anschauung besonders von *Vöchting* hervorgehoben.

Eine andere Theorie stellt die Polarität in Zusammenhang mit besonderen organbildenden Stoffen, die durch in den Organismen vorhandene Strömungen fortgeführt werden. *Bonnet* (1745), der Begründer der Theorie, stellte sich vor, dass diese Stoffe und zwar die kopfbildenden und die schwanzbildenden in den Organismen gehen, die kopfbildenden kopfwärts und die schwanzbildenden schwanzwärts. Wenn ein Stückchen des Körpers quer abgeschnitten wird, häufen sich die kopfbildenden Stoffe an die orale Seite und bringen die hier vorhandenen Kopfkeime zur Entwicklung, in ähnlicher Weise werden am aboralen Pole die dort vorhandenen Schwanzkeime aktiviert. *Sachs* führte die Ansichten der formativen Substanz und der Strömungen auf das botanische Gebiet über und suchte die Strömungsrichtung der organbildenden Substanzen, einer stengel und blätterbildenden und einer wurzelbildenden, durch die Einwirkung der Schwerkraft zu erklären. An der *BONNET-SACHS*'sche Anschauung hat in letzterer Zeit besonders *J. LOEB* (1906) sich geschlossen, der in den Strömungsverhältnissen der Hohlräume des Stammes und in der Absetzung der in bestimmten Richtungen zirkulierenden formativen Pigmentstoffe bei *Tubularia* einen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht gesehen hat — Beobachtungen, die jedoch durch die Untersuchungen von *MORGAN* und *STEVENS* (1904) über das Schicksal der Stoffe und durch die von *LOEB* selbst ausgesprochene Möglichkeit, dass es vielleicht nicht die in den Hohlräumen verlaufenden Ströme sind, die die organbildenden Stoffe transportieren, sondern Saftströme, die wie bei den Pflanzen durch die Zellen selbst geleitet werden, jedoch wenig beweiskräftig sind.

*MATHEWS* (1903) hat den Gedanken ausgesprochen, dass die organische Polarität zuletzt zu einer elektrischen Polarität hinzustellen ist. Er stützt sich dabei hauptsächlich

auf dem Verhältnis, dass die distale Wundfläche eines quer abgeschnittenen Tubularienstammes sich zu der proximalen Wundfläche negativ elektrisch verhält m. a. W: dass der galvanische Strom proximal-distalwärts geht. Die MATHEWS'sche Ansicht hat jedoch keine Beistimmung gefunden und MORGAN und DIMON (1904) haben auch nach angestellten Experimenten den Zusammenhang zwischen dem Gang des galvanischen Stromes in einem Teilstück und der organischen Polarität abgelehnt.

Alle die erwähnten Theorien leiden aber an dem Fehler, dass sie nicht die mit der Polarität deutlicherweise zusammenhängenden Heteromorphosen erklären können. In der That giebt es nur eine Theorie und zwar eine von MORGAN (1904—1907) aufgestellte, die diese bei erstem Anblick so eigentümlichen Erscheinungen hinreichend berücksichtigt.

Nach MORGAN (1906 p. 379) ist »die Polarität der Ausdruck der *graduellen Schichtung der verschiedenen chemischen Substanzen*, welche das Substrat für die Wirkung der eigentlich formbestimmenden Faktoren bilden und also die Regeneration qualitativ und quantitativ eine Funktion (im mathematischen Sinne) der Höhe, in der operiert wurde«. Bei gewissen Tieren wie bei *Lumbriculus*, *Planaria* nehmen die kopfbildenden Stoffe aboralwärts ab, die schwanzbildenden oralwärts. Wenn ein Tier in zwei Teile quer durchschnitten wurde, so ist also an den Schnittflächen eine Alternative vorhanden, entweder können die kopfbildenden Stoffe einen Kopf bilden oder die schwanzbildenden einen Schwanz. Weil an der (hinteren) Schnittfläche des vorderen Fragmentes mehr schwanzbildende Stoffe und weniger kopfbildende sich finden als in einem Querschnitt weiter oralwärts, entsteht hier ein Schwanz. Andererseits wird an der (vorderen) Schnittfläche des hinteren Fragmentes ein Kopf gebildet, weil mehr kopfbildende Stoffe und weniger schwanzbildende hier vorhanden sind als in einem Querschnitt weiter rückwärts. Giebt es keine Alternative sondern in der Schnittfläche entweder nur kopfbildende oder nur schwanzbildende Stoffe, treten heteromorphische Köpfchen resp. heteromorphische Schwänze auf. In solchem Fall findet sich keine Polaritätsfrage, sondern wir haben einfach mit einem Phänomen der allen Organismen zuhörenden Eigenschaft eine spezifische Form hervorzubringen, der Eigenschaft der »formative organisation« zu thun, »which is in some way a phenomenon of contraction depending on the relative condition of tension in the parts.« (1904 p. 14 im Separ). Die Polarität selbst ist übrigens »nichts anderes als der Ausdruck gewisser Spannungen. Mit anderen Worten, die Schichtung der Substanzen, welche die Polarität bedingt, hat eine tiefere dynamische Bedeutung, indem die Zug und Druckmomente, die aus dieser Schichtung folgen, diejenigen Kräfte darstellen, welche die chemischen Vorgänge, die zur Differenzierung führen, veranlassen oder wenigstens regulieren« (1906 p. 381). Die Abwesenheit von hinreichenden Differenzen in der graduellen Schichtung bei sehr kurzen Querstückchen führt auch zu der Bildung der Heteromorphosen. Die graduelle Abstufung hängt mit regionalen Differenzen in der Protoplasma zusammen. Diese Differenzen sind nicht an besonderen formativen Stoffen gebunden, sondern sind als besondere Arten von Protoplasma aufzufassen oder vielleicht nur als quantitative Differenzen aufzufassen, die auf verschiedene Zellen verteilt sind.

Nahe an der MORGAN'schen Auffassung schliesst sich CHILD (1907), der die Polarität



bei Tubularia eingehend studiert hat. Nach ihm ist die Polarität physiologisch gesehen, auch nicht anders als eine *axiale Differenzierung* ebenso die primären Heteromorphosen, die der Ausdruck gewisser Polaritätsercheinungen sind. Ausser den primären Heteromorphosen, die durch die ursprüngliche Polarität des Organismus bestimmt sind, giebt es nämlich auch sekundäre Heteromorphosen, die das Resultat der Verhältnisse (meistens Einwirkung äusserer Faktoren) sind, die nach der Abschneidung der Fragmente entstehen. Die organische Polarität ist nicht notwendig von der Richtung, in die der Zuwachs oder die Differenzierung geschieht, gebunden. Sie besteht in einer graduellen Veränderung der physiologischen Bedingungen oder Processen längs der Achse in beiden Richtungen, aber so wohl die Achse als die eine Richtung der Veränderung als beide können durch äussere und innere Faktoren eliminiert werden. Hieraus folgt, dass die Polarität nicht eine fundamentale Eigenschaft der lebenden Materie ist. Weil es zu vermuten ist, dass die axiale Polarität nicht von Differenzierungen in anderen Richtungen verschieden ist, ist eine Polarität immer vorhanden, wo überhaupt regionale Differenzen innerhalb eines physiologischen Systems vorkommen.

Wenn wir die Frage aufstellen, ob die Regenerationserscheinungen in *Lucernaria* die von MORGAN und später von CHILD gegebene Erklärung der Polarität und der Heteromorphose bestätigen, so scheint es mir, dass die von diesen Forschern ausgesprochenen Ansichten in vollem Einklang mit den hier gefundenen Erscheinungen stehen. In der That sind die oben erwähnten Verhältnisse bei der Regeneration von *Lucernaria* fast günstiger für die Beurteilung der Polaritätsfrage als die bei *Planaria*<sup>1</sup> and *Lumbricus* gefundenen und in gewissen Hinsichten dazu mehr geeignet diese Frage zu beleuchten als die Erscheinungen, die bei *Tubularia* und anderen Hydroiden angetroffen sind. Erstens können wir — statt vorläufig bei den erwähnten Formen nur zwei Organgruppen, eine orale und eine aborale, zu berücksichtigen — hier drei solche Gruppen und zwar eine distale, die der Tentakel und die der Arme, eine mehr in der Körpermitte liegende, die des Mundrohrs, und eine proximale, die der Fussplatte, bei der Analyse mitnehmen. Zweitens ist die axiale Differenzierung dieser Organe nicht gleichmässig verbreitet d. h. die Polarität ist, um mit CHILD zu sprechen, unsymmetrisch, indem die physiologischen Regionen der Tentakel und die des Mundrohrs, d. h. die Potenzen Tentakel und Mundrohr zu bilden, über den ganzen Teil der Körperwand (der *Exumbrella* mit Ausnahme der Fussplatte) verbreitet sind, während die physiologische Region der Fussplatte nur in dem Stiel und hauptsächlich nur in dem proximalen Teil derselben liegt. Drittens ist die Polarität in Betreff der Tentakel- und der Mundrohrsysteme recht schwach — was schon das Auftreten zahlreicher aller Wahrscheinlichkeit nach primären Heteromorphosen auch in langgestreckten Fragmenten andeutet — während sie in Betreff des dritten Organsystems und zwar der Fussplatte fest ist, indem niemals eine Fussplatte an einer oralen Schnittfläche beobachtet ist.

Nehmen wir zuerst die Tentakelbildung in verschiedenen Körperregionen näher in Betracht, so haben wir gefunden, dass erstens Tentakel in allen Regionen der

<sup>1</sup> Hier werden die Verhältnisse mehr kompliziert infolge des Vorhandenseins eines mehr zentralisierten Nervensystems als bei den Cnidarien.

Körperwand (Exumbrella mit Ausnahme der Fussplatte) entstehen können. Sowohl die Versuche an isolierten Körperwandfragmenten, die von technischen Ursachen jedoch nur auf die Becherregion beschränkt waren, als die Versuche mit quergeteilten Fragmenten und die Neomorphosen nach seitlichen Einschnitten in die Körperwand zeigen, dass die Potenzen Tentakel zu bilden jedem Teil der Körperwand zukommt. Der Umstand, dass in den distalen Teilen des Bechers, wenn die Fragmente mit einer distalen und einer proximalen Wundfläche versehen sind, heteromorphe Tentakel fast immer an der letzteren hervorsprossen, wie auch das Verhältnis dass in dem Stiel besonders in dem Teil, der ausserhalb der physiologischen Fussplattenregion liegt, aber auch in diesem Bezirk heteromorphe Tentakel auch an langgestreckten Fragmenten entstehen können — wie in dem in der Fig. 5 Taf. I und noch mehr in dem in der Fig. 24 Taf. I abgebildeten Fall — deuten an, dass die Abschwächung des Tentakelbildungsvermögens in distaler-proximaler Richtung sehr langsam ist<sup>1</sup> d. h. dass die axiale Differenzierung der Tentakelpotenzen der Körperwand sehr schwach ist. Jedoch sind die Fragmente nicht als apolar zu betrachten, denn sie zeigen immer quantitative axiale Differenzen (*Child*), indem immer die heteromorphen Tentakel später und in geringerer Zahl entstehen und kleiner als die distalen Tentakel sind.

Was das Mundrohr betrifft, das in den Körperwandfragmenten wie in den querschnittenen Stiel- und Armfragmenten immer früher als die angrenzenden Tentakel entstehen, so zeigen alle die in verschiedener Richtung ausgeführten Experimente, dass jede Partie der Körperwand Mundrohrpotenzen hat. Die physiologischen Bedingungen ein Mundrohr aufzubauen sind am grössten in dem Teil, der dem alten Mundrohr am nächsten liegt, von hier an nehmen sie distalwärts und proximalwärts ab. An querschnittenen Fragmenten der Arme waren nämlich die oralen (proximalen) Mundröhre immer grösser<sup>2</sup> als die aboralen (distalen) wie auch die Mundröhre an den oralen Wundflächen in Grösse nahmen ab, je mehr distal die Fragmente abgeschnitten wurden. Am proximalen Pole dieser Fragmente entstanden die Mundröhre auch immer früher als an dem distalen und wohl in Zusammenhang damit treten an jenem Pole früher Regulationserscheinungen in Gestalt von Zusammenschmelzungen der von zwei Hohlräumen ausgestülpten Mundröhre auf. In dem Stiel treten uns dieselben Erscheinungen entgegen. An der proximalen Wundfläche als einem von der ursprünglichen Lage des Mundrohrs abgewandten Pole ist das dort entstandene Mundrohr kleiner als das distale und entsteht langsamer als das orale (distale) Mundrohr, dagegen ist der Unterschied zwischen den Mundröhren an dem distalen Pole der Fragmente nicht so viel in die Augen fallend. Während also distalwärts von dem Mundrohrzentrum die quantitativen regionalen Differenzen all-

<sup>1</sup> In gewissen Fällen zeigen proximale, quer abgeschnittene Fragmente des Stieles mehrere Tentakel an der distalen Schnittfläche als mehr distalwärts liegende Fragmente an entsprechender Wundfläche. So verhielt es sich mit den in der Fig. 3—7 c—e abgebildeten Fragmenten, indem hier das proximalste Fragment e mit mehreren und grösseren Tentakeln versehen ist als die Fragmente c und d an der distalen Wundfläche. Es muss jedoch bemerkt werden, dass das proximalste Fragment mit den anderen, c und d, die Heteromorphosen zeigen, nicht ganz vergleichbar ist. Bei dem ersten wird die Polarität beibehalten, bei den anderen wurden die Spannungsverhältnisse der Gewebe durch die Entstehung der Heteromorphosen wesentlich verändert, ein Verhältnis, das wahrscheinlich die Anlage der neuen Organe ein wenig verspätet.

<sup>2</sup> Wahrscheinlich stehen die verschiedene Grösse der Mundröhre auch mit der verschiedenen Grösse der Hohlräume resp. die der Stücke in Zusammenhang.

mählich schwächer werden, nehmen sie in dem Stiel proximalwärts nur wenig ab. (Der proximale Teil des Bechers bedürft eine ergänzende Untersuchung.)

Die Potenzen eine Fussplatte zu bilden finden sich nur in dem Stiel, wo sie von dem proximalen Pole distalwärts abnehmen. Zwar können wir keine kvantitativen, axialen und regionalen Differenzen direkt beobachten, weil indessen an quergeschnittenen Fragmenten des Stieles eine Fussplatte je seltener entsteht, je distaler die proximale Schnittfläche liegt, scheint eine solche Annahme wohl begründet. In der proximalen Hälfte des Stieles sind die physiologischen Bedingungen eine Fussplatte zu entwickeln recht gut, wie weit distalwärts die physiologische Region der Fussplatte geht, bleibt indessen fraglich. Zwar findet man, dass an dem Übergang des Bechers in den Stiel der proximale Pol eines Becherstückchens in gewissen Fällen sich schliesst und abrundet ohne ein heteromorphisches Köpfchen zu entwickeln, aber ob eine wirkliche Fussplatte hier angelegt wird, ist sehr unsicher, an den von mir beobachteten Fragmenten war niemals eine solche hier vorhanden. (Möglicherweise dauert es längere Zeit als gewöhnlich, ehe eine Fussplatte hier auftritt). Einige Versuche durch Einwirkung der Schwerkraft eine Fussplatte am distalen Pole eines von der proximalen Stielhälfte quer abgeschnittenen Fragmentes zu bekommen, waren vergeblich.

Wenn wir festhalten, dass die Tentakelpotenzen, d. h. das Vermögen Tentakel anzulegen, über die ganze Körperwand verbreitet sind und distal-proximalwärts ein wenig schwächer werden, dass die Mundrohrpotenzen, die auch in der ganzen Körperwand vorhanden sind, ihr Zentrum in der Mitte des Bechers hat und dass sie von hier an proximalwärts bis zur Fussplatte und distalwärts bis zu dem Rand der Exumbrella schwächer werden wie auch dass die Fussplattenpotenzen in der proximalen Stielhälfte und vielleicht — aber auch dann in viel geringerem Grad — in der distalen Stielhälfte vorkommen, dagegen in dem Becher vollständig fehlen, so wird es ohne weiteres verständlich, dass in gewissen Regionen heteromorphe Tentakel und Mundröhre an den Wundflächen ausgelöst werden.

Einen solchen Fall finden wir in dem Becher. Weil die physiologischen Bedingungen eine Fussplatte anzulegen, hier nicht vorliegen, giebt es von der Seite der Fussplatte kein Hindernis für die quer abgeschnittenen Fragmente des Bechers an der proximalen Wundfläche heteromorphe Tentakel, an der distalen Wundfläche heteromorphe Mundröhre zu entwickeln. Zwar sind auch Tentakel und Mundrohr in den distalen Partien des Bechers Antagonisten, in dem sie eine entgegengesetzte Polarität zeigen, weil sie aber integrierende Teile eines grösseren Systemes, eines Köpfchens oder Hydrantens — wenn wir der bei den Hydroidenpolypen gefussten Terminologie folgen — sind, ist dies von weniger Bedeutung, denn heteromorphe Tentakel bilden mit einem proximal entstandenen Mundrohr (resp. Mundröhren) zusammen eine Art unvollständiges Köpfchen, und ein heteromorphisches Mundrohr (resp. Mundröhre) mit distalen Tentakeln zusammen ein anderes, ähnliches Köpfchen. Es kommt also hier ein Fall vor, dass — obgleich die Organsysteme eine entgegengesetzte Polarität haben — die Entstehung dieser Systeme an jedem Pole harmonisch vor sich gehen kann. Weil indessen einerseits recht oft in den distalen Fragmenten und meistens in den distalsten — nach den wenigen Versuchen zu urteilen — keine heteromorphen Mundröhre entstehen, andererseits in den mehr zen-

tralen Teilen in den meisten beobachteten Fällen keine Tentakel von der inneren (proximalen) Wundfläche hervorsprossen, wäre es möglich, dass ein Kampf zwischen Tentakel- und Mundrohrsysteme an den Wundflächen sich vorfinden könnte. In solchem Fall müssen wir jedoch voraussetzen, dass die physiologischen Bedingungen d. h. die chemischen Substrate, die die Tentakel und das Mundrohr aufbauen, wenigstens z. T. dieselben sind. Sei dem wie ihm wolle, so können wir, weil diese Fragmente sowohl distale als proximale Wundflächen haben, wenigstens nicht die Erklärung zugreifen, die man für das Unterbleiben der Tentakelbildung an dem proximalen Pole der distalsten Teile der Arme (Abschnitt 4, 5 p. 12, 13) anwenden kann, und zwar die, dass infolge der geringen Länge der Stückchen die zurückgebliebenen alten Tentakel all die Nahrungsstoffe an sich ziehen und verbrauchen.

In dem distalen Teil des Stieles wie in der proximalen Partie des Bechers, wo die Polarität des Mundrohrs und die der Tentakel dieselbe ist, kann, wenn keine Fussplattenpotenzen hier vorliegen oder — ob sie wirklich vorhanden sind (vergl. oben) — in jedem Fall quantitativ sehr schwach sind, der durch die Operation an dem proximalen Wundfläche ausgelöste Reiz nicht die Entwicklung einer Fussplatte hervorbringen. Die an der proximalen Wundfläche vorhandenen Mundrohr- und Tentakelpotenzen können infolgedessen ohne Konkurrenz in Aktivierung gesetzt werden und heteromorphe Tentakel und ein ähnliches Mundrohr hier anlegen.

In dem proximalen Teil des Stieles, wo die physiologische Region der Fussplatte überall verbreitet ist, ist es zu erwarten, dass an quer abgeschnittenen Fragmenten des Stieles entweder ein Köpfchen an dem oralen Pole und eine Fussplatte an dem aboralen oder — wenigstens in den Fragmenten von der meist oralwärts liegenden Partie — heteromorphe Bildungen entstehen sollen. Weil deutlicherweise auch in der proximalen Stielhälfte mit Ausnahme des aller proximalsten Teils die physiologischen Bedingungen ein Köpfchen hervorzubringen grösser sind als die eine Fussplatte zu produzieren und die für die Köpfchenbildungen vorhandenen Bedingungen infolge der graduellen Schichtung distalwärts grösser sind als proximalwärts, ist es verständlich, dass im Kampf der Teile am distalen Pole die Köpfchensubstrate den Sieg davon tragen. Am proximalen Pole der Fragmente muss der Kampf zwischen den Köpfchen- und den Fussplattenpotenzen heftiger sein. Stücke von dem proximalsten Stielteil, wo die stärksten Fussplattenpotenzen liegen, haben Aussicht immer eine Fussplatte zu bekommen, während in solchen von dem mehr oralwärts liegenden Teil der proximalen Stielhälfte die Verhältnisse für die Entstehung eines Köpfchens am aboralen Pole günstiger liegen. In der That kann man infolge der entgegengesetzten, graduellen, axialen Differenzierung der physiologischen Regionen der Fussplatte und der des Köpfchens voraussetzen, dass es eine Partie gibt, wo die Fussplatten- und die Köpfchenpotenzen am aboralen Pole etwa gleich wiegen, wo also eine Variation in dem Auftreten einer Fussplatte und eines Köpfchens stattfinden kann — eine Voraussetzung, die je auch von der faktischen Unterlage entsprochen wird.

Für die Beleuchtung des Kampfes zwischen den Fussplatten- und den Köpfchenpotenzen und der Umlagerung dieser Potenzen scheinen einige in gewissen heteromorphen Stücken angetroffenen Verhältnisse — die noch nicht in Details von mir untersucht sind

und die eine ergänzende Untersuchung erheischen — von einer gewissen Bedeutung zu sein. Durch das Entstehen eines heteromorphischen Köpfchens müssen wir annehmen, dass die Polarität der Stückchen wesentlich verändert wird, indem zwei einander gegenüber liegende Zentra je für sich streben die für die Tentakel- und Mundrohr-Bildung nötigen Substrate an sich zu ziehen. Gehört ein heteromorphisches Stückchen zu einem Stielbezirk mit Fussplattenpotenzen kann es in Frage gestellt werden, ob nicht infolge der durch die Anlegung des heteromorphischen Köpfchens veränderten Spannungen der Zellkomplexe auch die axiale Differenzierung der physiologischen Region der Fussplatte verändert wird. Geschieht eine solche Umlagerung, ist es zu erwarten, dass das Zentrum der physiologischen Fussplattenregion zu der Mitte der Stückchenlänge verschoben wird, indem erst dadurch das physiologische Gleichgewicht zwischen den einander entgegengesetzten Fussplatten- und Köpfchenpotenzen wiedergestellt wird. Einige Beobachtungen an heteromorphischen Stückchen von der proximalen Hälfte des Stieles scheinen eine solche Annahme zu bestätigen. In dem in Fig. 5 Taf. I abgebildeten, heteromorphischen Stückchen war in der Mitte — bei der Fixierung des Stückchens — eine deutliche Zone vorhanden, die dunkler als der übrige Teil war und an die Farbe der Fussplatte erinnerte. Ob diese dunklere Partie wirklich eine Fussplattenregion andeutete, habe ich jedoch nicht mit Sicherheit feststellen können, aber halte dies für möglich. Desto deutlicher sind die Fussplatten in den quer abgeschnittenen etwa von der Mitte des Stieles abstammenden, heteromorphischen Stückchen, die in den Fig. 9—12 Taf. I abgebildet sind. Bald oberhalb des am aboralen Pole entwickelten, heteromorphischen Köpfchens differenzierte sich eine kleine Partie, die zu Beginn als ein unbedeutender Auswuchs hervortrat, später eine mehr cylindrische Form bekam und in der Spitze eine Fussplatte entwickelte, gleichzeitig damit dass sie distalwärts bis zur Mitte des Stückchens sich verschob. Ob der Fussplattenauswuchs als das Regenerationsresultat einer kleinen Schädigung nahe dem proximalen Pole des Stückchens entstanden ist und als eine Neomorphose aufzufassen ist, bleibt fraglich, ebenso ob er zu Beginn eine bei dem Abschneiden von dem übrigen proximalen Ende ein wenig abgegrenzte Partie darstellt. Indessen scheint das Verhältnis, dass proximal von dem Fussplattenauswuchs die Entwicklung der heteromorphischen Tentakel ganz gehemmt ist, während die den übrigen Radien zuhörenden Tentakel gut ausgebildet waren, für die letztere Alternative zu sprechen.

Deutet also die hier erwähnten Verhältnisse unzweideutig darauf hin, dass die Polarität eine axiale Differenzierung ist, so liegt es nahe mit CHILD anzunehmen — falls ich die kurzen Andeutungen, die CHILD (1907 p. 343)<sup>1</sup> gegeben hat, recht verstehe — dass auch in anderer Richtung als in der Längsachse axiale Differenzierungen vorhanden sein können. Bei erstem Anblick scheint ein solcher Fall bei *Lucernaria* vorzuliegen, indem die Mundrohrpotenzen in den Scheibenstückchen vom Zentrum zur Peripherie d. h. zentrifugalwärts abnehmen. In der That wäre es auch das Verhältnis, wenn die Mundröhre

<sup>1</sup> »But there is no reason for supposing that axial polarity differs essentially from differentiation in other directions. A bilateral system is essentially as regards its bilaterality a system with two opposed polarities and a radial system is a multipolar system... In short, polarity exist wherever regional differentiation within a physiological system exists.

von der Mundscheibe (Subumbrella) regeneriert wurden. Weil ich indessen keine Regeneration der Tentakel und der Mundröhre von den isolierten Mundscheibenfragmenten bekommen habe, sondern nur von den der Körperwand (Exumbrella mit Ausnahme der Fussplatte), ist wohl die Differenzierung der physiologischen Region des Mundrohrs zu einer Differenzierung in der Längsachse hinzustellen.

Ehe wir die Frage der axialen und regionalen Differenzen abschliessen, durfte es angebracht sein zu betonen, dass nach senkrecht zu der Längsachse gemachten Einschnitten in die Körperwand die entstandenen Köpfchen oder fussähnlichen Bildungen (Neomorphosen) nur so viel Anlagematerial bekommen, das zu den durchgeschnittenen Radien gehört.

Die oben erwähnten Regenerationserscheinungen scheinen also deutlich dafür zu sprechen, dass der richtige Weg zur Lösung der Polaritätsfrage betreten ist, wenn man die Polarität als eine axiale Differenzierung der physiologischen Regionen der Organsysteme deutet. Durch die Unterbringung gewisser und zwar der primären Heteromorphosen unter der Polarität und die Unterscheidung der primären und sekundären Heteromorphosen ist die Lösung der Frage auch weiter geführt. Hoffentlich sollen eine nähere Untersuchung der Polarität mehrerer Organsysteme an geeigneten Objekten wie auch vermutlich vorhandenseiende, regionale Differenzen in anderer Richtung als vom Kopf schwanzwärts noch mehr Licht über die Regenerationserscheinungen werfen.

b) *Über die Korrelationen zwischen der Regeneration und der Symmetrie. Regeneration, Systematik und Variation.*

In zwei Abhandlungen über Regenerationsversuche an Actiniarien (1904, 1909) habe ich gezeigt, dass verschiedene in der Natur bei dieser Tiergruppe vorkommende von dem normalen Bau ganz abweichende Symmetrien das Resultat verschiedener Regenerationsmodi sind — Symmetrien, die also nach ganz anderer Weise entstanden sind als die, die durch verschiedene Wachstumsstörungen und zwar durch Unterdrückung oder kräftigere Entwicklung einzelner Mesenterien oder Mesenterienpaaren während der Ontogenese entwickelt werden. Die Regeneration und in Zusammenhang damit auch die geschlechtlose Fortpflanzung durch Längsteilung und Laceration (und Knospung?) sind also ein Faktor, mit dem man bei der Beurteilung der Symmetrie der Actiniarien rechnen muss. Dass man sowohl bei der Behandlung der Systematik als bei dem Studium der Variation eine besondere Untersuchung anstellen muss, ob die Symmetrien durch geschlechtslose Fortpflanzung und durch Regenerations- und Regulationserscheinungen, mit einem Worte infolge einiger Störungen während der Entwicklung entstanden sind oder ob sie auf ontogenetischem Wege gebildet sind, ist also selbstverständlich. Die durch Regeneration entstandenen, verschiedenen, von dem normalen Bau abweichenden Symmetrien haben keinen oder im besten Falle wenig systematischen Werth, während die ähnlichen, ontogenetisch entstandenen Symmetrien für systematische Zwecke sehr brauchbar und von phylogenetischem Gesichtspunkt von Bedeutung sind. Die durch die Regeneration bekommenen, anormalen Symmetrien sind meistens wenn nicht immer (CARLGREN 1909 p. 40) für das Studium der Variation wenig geeignet und in jedem Fall von der individuellen Variation zu unterscheiden, die von der Konstitution der

Keimplasma bedingt ist — Verhältnisse, die bei dem Studium der Variation der Tiere allzu wenig berücksichtigt worden sind.

Es fragt sich nun, ob auch bei *Lucernaria* wie überhaupt bei den Scyphomedusen und Hydromedusen im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse wie bei den Actiniarien auftreten, ob die von der normalen Grundzahl abweichenden Symmetrien in Betreff der Radiärkanäle, der Tentakel, der Mundrohrfalten, der Geschlechtsorgane und der Sinnesorgane wenigstens in gewissen Fällen mit Regenerationserscheinungen zusammenhängen. Ehe wir diese Frage im Allgemeinen erörtern, möchten wir zuerst einige Specialfälle in den Abweichungen der Symmetrie bei den Medusen näher in Betracht nehmen. Es muss jedoch vorausgeschickt werden, dass diese Untersuchung — was in der Natur der Sache liegt, da man nur zu den Angaben in der Litteratur hingewiesen ist — keineswegs in Details sich vertiefen, sondern in der Hauptsache nur einige allgemeine Haltepunkte berücksichtigen kann.

Wir beginnen mit den Lucernariden. In Betreff dieser Gruppe liegen mehrere Angaben über »Variation« vor. So erwähnt KASSIANOW (l. c. p. 371), dass er Lucernariden mit neun und zehn Armen gefunden hat und HORNELL (1893) giebt an, dass die Zahl der Randpapillen bei *Haliclystus* sehr wechselt, während BROWNE (1895) eine verschiedene Zahl von »Variationen« bei dieser Art gefunden hat. Nehmen wir erstens die Randpapillen in Betracht, so sind die Angaben darüber sehr instruktiv, denn hier giebt es ein deutlicher Fall, wo BROWNE Abnormitäten, die durch verschiedene Störungen während des Lebens entstehen können, mit der individuellen oder spontanen Variation (DUNCKER 1899 p. 115) wenigstens teilweise verwechselt hat — eine Behauptung, für deren Richtigkeit die Umstände sprechen, dass die Randpapillen nach BROWNE's Angaben ohne Rücksicht zu anderen Organen variieren und dass die gefundenen Prozenten der »Variationen« sehr wechselnd sind sowohl in Betreff der Zahl der Randpapillen als in Betreff des Auftretens des »capitate« Tentakels an den Randpapillen, ja so wechselnd, dass BROWNE bezeichnet die von HORNELL untersuchten Individuen, die eine grössere Zahl Abnormitäten zeigten, als »an excellent illustration of a local variation of a species«. Es leidet jedoch wohl kaum Zweifel daran, dass die verschiedene Zahl der Randpapillen ganz oder in den meisten Fällen nicht mit einer Variation, sondern mit Regenerationserscheinungen nach Verletzungen zusammenhängt, denn nur eine solche Annahme kann die grosse Variabilität erklären. Von dem Gesichtspunkt der Regeneration stösst es auf kein Hindernis dies zu supponieren, wenn man sich erinnert, dass die Randpapillen nicht anders (KASSIANOV 1899) als die verdickten Stiele der äusseren Tentakel bei anderen Lucernariden sind und dass nach einem Einschnitt in die Körperwand des Bechers bei *Lucernaria quadricornis* Tentakel sich anlegen.

Steht die Überzahl der Randpapillen meiner Meinung nach besonders an anormalen Stellen mit Ersatzreaktionen an dem ein wenig verletzten Scheibenrand in Zusammenhang — während die Minderzahl, wie wir später sehen werden, von mehr oder minder unvollständigen Regenerationen nach grösseren Verletzungen wahrscheinlich abhängig

<sup>1</sup> Bei tieferem Einschnitt und wenn die Schnittländer nicht zusammenlöten, können ganz gewiss kleine Nebenarme entstehen. So ist wahrscheinlich der in der Figur 36 abgebildete, anormale Doppelparm durch eine solche Schädigung entstanden.

ist, so denke ich, dass man auch in dem Auftreten der knopfförmigen Tentakel an den Randpapillen Regenerationserscheinungen sehen kann. Weil die Randpapillen nach KASSIANOW'S Angabe als Locomotionsorgane dienen, laufen sie nämlich leicht Gefahr gewundet zu werden. Die Tentakelpotenzen, die die Randpapillen als ein Teil der Tentakel wohl besitzen, treten dann an der Wundflächen in Aktion, wodurch der fehlende Teil des Tentakels gebildet wurde. Zuerst zeigen sich dann wie bei der Regeneration unsrer *Lucernaria*form die Knöpfchen (Endteilen) an den Randpapillen, dann wächst der Zwischenteil aus, bis dass der ganze Tentakel gebildet wird — Behauptungen die davon gestützt werden, dass HORNELL angiebt, dass »some specimens have only a slight swelling at the apex with a few nematocysts, and others show various gradations up to a perfect capitate tentacle, just like an ordinary tentacle (BROWNE 1895 p. 3).

Scheinen also die wechselnde Zahl und das verschiedene Aussehen der Randpapillen mit Verletzungen und nachfolgenden Regenerationen innig zusammenzuhängen, so findet man bei näherer Untersuchung der anormalen Organgruppierung der übrigen Organe ähnliche Verhältnisse. In der That giebt es kaum ein einziger Fall unter denen von BROWNE erwähnten und abgebildeten, den ich geneigt bin als eine spontane Variation zu bezeichnen. Gewisse der anormalen Tentakelgruppen bezeichnet BROWNE auch selbst als nach Verletzung regenerierte Bildungen, aber auch solche Veränderungen, die BROWNE als gute Beispiele von individuellen (congenital) Variation deutet, möchten wahrscheinlich als Resultat einer mehr oder minder vollständigen Regeneration angesehen werden. So scheint mir z. B. dass das Aussehen des in der Fig. 9 in BROWNE'S Arbeit erwähnten Falles, wo zwei nebeneinander liegende, adradiale Gruppen von Tentakeln in einer Gruppe vereinigt sind, wodurch zwei Geschlechtsbänder interradianal zu liegen kommen, dadurch erklärt werden kann, dass es das noch nicht fertige Regenerationsresultat nach einer starken Verletzung (Abtrennung eines periferen Teils der Scheibe) in einer Septalradie ist. (Wenigstens dürfte eine solche Verletzung zu einem ähnlichen Bau wie in Fig. 9 leiten können). In ähnlicher Weise dürfte man die in den Figuren 4, 6 abgebildeten Zusammenschmelzungen zweier Arme erklären können nur mit der Ausnahme, dass die Wundheilung hier in einem Gastralfach stattgefunden hat. Auch die erwähnten Fälle der Hypo- und Hypermerie in Betreff der Mesenterien — BROWNE hat vier Individuen mit nur 5 Taeniolen, ein Individuum mit 5 Taeniolen und zwei mit 6 Taeniolen angetroffen — stellen wahrscheinlich keine individuellen Variationen dar sondern Regenerationserscheinungen nach einer durch äussere Einflüsse geschehenen Längsspaltung des Tieres. Ich kann dies um so mehr behaupten, als ich bei meinen Regenerationsversuchen nach Längsspaltung des Tieres oder nur des Stieles ja die verschiedenen Symmetrien bekommen habe — nach Längsspaltung in den Septalradien nur Wundheilung ohne Anlegung neuer Taeniolen, nach Längsspaltung in den Gastralradien von einem Quadrant eine Form mit zwei Taeniolen, von einem halbierten Tiere Individuen mit 3, 4 oder 6 Taeniolen — obgleich ich vorläufig infolge der verhältnismässig wenigen Versuche in keine nähere Analyse eingehen kann, warum in den letzten Fällen die neugebildeten Taeniolen so verschieden an der Zahl sind.

Stehen also meiner Meinung nach die *Hypo- und Hypermerien bei Lucernaria in inniger Korrelation mit Regenerationserscheinungen*, so fragt es sich, ob nicht auch bei



anderen Scyphomedusen die Über- oder Minderzahl der Organe mit ähnlichen Verhältnissen in Zusammenhang stehen. Können wir uns gut vorstellen, dass die sich anheftenden Lucernarien im Freien leicht für Längsspaltungen und andere Schädigungen — die Anlässe zu Regeneration — ausgesetzt werden müssen und zwar besonders, wenn sie mit einem Teil der an die Unterlage stark klebenden Tentakelgruppen kriechen, so scheinen bei erstem Anblick die nötigen Wundbedingungen nicht bei den freischwimmenden Scyphomedusen vorhanden zu sein. Weil es sich indessen gezeigt hat, dass z. B. bei Aurelia, bei der man zahlreiche Hypo- und Hypermerien trifft, bei Ephyra wie auch in dem fest-sitzenden Scyphistomastadium eine abweichende Zahl der Strahlen schon vorhanden ist, so liegen ja auch hier fast ähnliche Bedingungen wie bei Lucernaria vor, so dass die Tiere bisweilen mehr oder minder gespalten werden können. Die wechselnde Zahl der Sinnesorgane (BROWNE 1895) wie auch andere Arten von Varianten durften wohl auch mit grösster Wahrscheinlichkeit wie bei Lucernaria in Zusammenhang mit Regeneration entstanden sein. Wie aus meinen Versuchen mit längsgespaltenen Lucernarien hervorgeht, können die Tentakelgruppen und die Taeniolen bei der Regeneration unabhängig von einander variieren. Weil dies mit zwei Scheibenorgane geschehen kann, ist es Grund anzunehmen, dass die anderen Organe sich ähnlich verhalten.

Bei den Hydroidmedusen kann auch wenigstens ein Teil der abweichenden Symmetrieverhältnisse als Regenerationserscheinungen nach Verletzungen, Teilungen oder freiwilligen Zerstückelungen angesehen werden. Was die Hypomerie betrifft, so ist es hauptsächlich durch G. TH. HARGITT (1902, 1903) gezeigt, dass die Hälfte oder drei Viertel des Tieres einer Gonionemus-Art einen neuen Radialkanal bilden kann, wodurch also das regenerierte Tier höchstens die ursprüngliche Symmetrie wieder bekommt; was die Entstehung der Hypermerie durch Regeneration anbelangt, so liegen zwar noch keine Experimente vor, aber es unterliegt wohl keinem Zweifel davon, dass es unter den Hydroidmedusen Formen giebt, die eine grössere Regenerationsfähigkeit als Gonionemus zeigen und in Ähnlichkeit mit dem Verhältnis bei den Schyphomedusen mehrere Kanäle entwickeln. (Übrigens durfte es vielleicht auch bei Gonionemus möglich sein einen fünften Radialkanal zu bekommen, wenn man nur einen Teil der Scheibe zwischen zwei Radialkanälen ausschneidet.) In gewissen Fällen scheint es jedoch schwierig die abweichende Symmetrie als das Resultat einer Regenerationserscheinung zu betrachten, obgleich es auch dann nicht ganz ausgeschlossen ist, dass es der Fall sein könnte. So verhielt es sich mit der von MAYER (1901) näher studierten Pseudoclytia pentata, deren typische Fünzfahl der Organe kaum mit einer Regeneration zusammenhängt, deren von der Fünzfahl abweichende Symmetrie aber — nach MAYER's Figuren der oft unregelmässig angeordneten Radiärkanäle zu urteilen — höchst wahrscheinlich durch Regeneration entstanden ist.

Scheint die von der normalen Stralzahl abweichende Symmetrie bei den Cnidarien in vielen Fällen ein Regenerationsresultat zu sein, so ist es wahrscheinlich, dass bei anderen radial gebauten Tieren, wie bei den Echinodermen,<sup>1</sup> Regenerationserscheinungen eine

<sup>1</sup> Seitdem diese Arbeit zum Druck eingereicht war, habe ich PRZIBRAM's Arbeit (Experimental-Zoologie 2. Regeneration 1909) durch die Buchhandlung bekommen. Ich finde, dass er (p. 31 und 50) etwa dieselben Ansichten wie ich über die Hypomerie und die Hypermerie bei dem Hydroidmedusen und den Echinodermen verfehlet.

Rolle für die Varianten in der Strahlzahl spielen. So wissen wir ja, dass bei den Seesternen eine gelegentliche Armenzahl, die grösser als die normale ist, eine Vermehrung der Steinkanäle mitführt und dass verschiedene Asteridenformen, die durch Schizogonie sich vermehren, eine wechselnde Zahl der Arme haben. Experimentel ist es auch durch KING (1898) nachgewiesen, dass Hypermerie bei *Asterias* durch Regenerationserscheinungen entstehen kann. Wie bei den Cnidarien können wir jedoch hier nicht alle Formen, die eine andere Symmetriezahl als fünf zeigen, unter dieselbe Kategorie stellen. Besonders die Vielstrahligkeit solcher Formen, die normal zahlreiche Arme, aber nur einen Madreporiten haben, lässt sich schwierig zu Regenerationserscheinungen hinstellen.

Fassen wir die Resultate zusammen, so sehen wir, dass verschiedene Umstände dafür sprechen, dass die Regeneration bei radial gebauten Tieren ganz wie bei den Actiniarien, die Symmetrieverhältnisse und die Anordnung der Organe beeinflussen kann, d. h. die Verletzung (Längsspaltung) und die danach folgende Regeneration leiten mehrmals zu ähnlichen Hypo- und Hypermerien wie die spontane Variation, deren Vorhandensein bei den Medusen (wie bei *Pseudoclytia pentata*) wie auch bei den Echinodermen wir wohl jedoch vorläufig nicht ganz verneinen können. Dies ist indessen ein *memento* einerseits für die Systematiker, dass sie nicht auf zufällige, abweichende Symmetrieverhältnisse neue Arten aufstellen sollen, anderseits für die Variationsstatistiker, dass sie nicht spontane Variationen mit diesen ähnlichen Regenerations »variationen« zusammenwürfeln sollen, was natürlicherweise zu einem falschen Resultat leiten muss. Es wäre gewiss lohnend zu erforschen, ob nicht bei den Tieren die mehrgipfligen und abgestuften Variationspolygone möglicherweise mit der Vermischung spontaner Variationen und durch Regenerationen entstandener Bauverschiedenheiten in einem gewissen Zusammenhang stehen.<sup>1</sup> Es ist übrigens nicht ganz ausgeschlossen, dass eine solche Untersuchung in gewissen Fällen zeigen sollte, dass mehrere als spontane Variationen gedeutete Bauverschiedenheiten nicht anders als ein Wechsel in dem Regenerationsresultate ist. Besonders bei feststehenden Tieren und bei denen, die einmal während der Entwicklung angeheftet waren, haben wir a priori Grund anzunehmen, dass es sich so verhielt.

3) *Übt das Vorhandensein zweier oder mehrerer Hohlräume einen Einfluss auf das Regenerationsresultat? Regulationserscheinungen zwischen den Mundröhren.*

In meinen Studien über die Korrelationen zwischen der Regeneration und der Symmetrie bei den Actiniarien (1904) habe ich gezeigt, dass grössere, langgestreckte Lacerationsstückchen mehrere Köpfchen entwickelten. Eine nähere Analyse dieser Erscheinung ist indessen nicht gegeben, weil ich damals keine brauchbare Hypothese habe finden können. Weil es jedoch zu vermuten ist, dass die Ursache der Entstehung mehrerer Köpfchen darin liegen könnte, dass die Kontinuität der Hohlräume in einigen Hinsichten, wie durch das Unterbleiben einer Destruktion der Mesenterien an gewissen Stellen, oder durch Muskelkontraktionen in gewissen Bezirken, unterbrochen wird, habe ich gehofft, bei *Lucernaria* die Korrelationen zwischen der Zahl der Köpfchen und

<sup>1</sup> Hierher gehört gewiss das abgestufte Variationspolygon der Tentakulocystenzahl bei 1116 Ephyralarven von *Aurelia aurita* (BROWNE 1895, DUNCKER 1899 p. 119 Fig. 4).

der der Hohlräume näher aufklären zu können und zwar aus dem Grund, dass bei dieser Form die gegenseitigen Verhältnisse einfacher liegen als bei den Actiniarien, indem hier nicht nur die Septen sehr wenig sind, sondern auch keine Destruktion der Septen vorsichzugehen scheint. In der That zeigen auch die hier angeführten Versuche mit den Fragmenten der Arme unzweideutig, dass die Zahl der Hohlräume und die der Mundröhre in einiger Korrelation zu einander stehen. Wenn wir davon absehen, dass infolge der geringen axialen Differenzierung der Mundrohrpotenzen und vor Allem infolge der Abwesenheit der Fussplattenpotenzen auch an der distalen Wundmembran jedes Hohlraumes oft ein Mundrohr entstand, so stülpte sich von jedem Hohlraum ein Mundrohr aus. Ein Fragment, das nach der Wundschliessung zwei Hohlräume enthielt, bildete, abgesehen von den heteromorphischen, distalen Mundröhren, also zwei Mundröhre, eines in Verbindung mit jedem Hohlraum, ein Fragment mit drei Hohlräumen in ähnlicher Weise drei Mundröhre. Jeder geschlossene Hohlraum bei *Lucernaria* strebt also und wohl infolge seinem hohen hydrostatischen Druck in Kommunikation mit dem äusseren Medium zu kommen und wirkt dadurch als Regenerationscentrum.

Diese Befunde sind von besonderem Interesse nicht nur für die Deutung der Entstehung mehrerer Köpfchen in den Lacerationsstückchen bei den Actiniarien sondern auch für die Erklärung der Entstehung zweier oder mehrerer Mundröhre bei den Medusen. Unter den Hydroidmedusen sind nämlich mehrmals zwei Manubrien angetroffen, so z. B. bei *Pseudoclytia pentata* (MAYER 1901), bei *Gonionemus Murbachii* (HARGITT 1904), mit mehreren Mundröhren ist u. A. *Gastroblasta* versehen. Was die letzte Form betrifft, so sind hier die zahlreichen Mundröhre deutlicher Weise in Zusammenhang mit der Abgrenzung der Radiärkanäle von einander durch die von LANG (1886) supponierten, wiederholten Fragmentierungen der Tiere mit nachfolgender Regeneration entstanden, obgleich die Resultate auch hier wie bei *Lucernaria* durch sekundäre Regulationen ein wenig verwischt sind. Die in der Natur gelegentlich auftretenden 2 Mundröhre bei Individuen von *Pseudoclytia*, *Gonionemus* und *Oceania languida* sind auch solchen Abgrenzungen zuzuschreiben. Dass es so wenigstens in einem Fall von *Oceania* ist, geht von HARGITT's (1904) Beschreibung hervor. Er fand nämlich ein Exemplar, wo drei normale Radiärkanäle mit einem gemeinsamen, vierlobierten Mundrohr verbunden waren und ein vierter, von den übrigen geschiedener Radiärkanal ein dreilobiertes Mundrohr hatte.<sup>1</sup> Übrigens sprechen das von HARGITT (1904) ausgeführte Experiment an *Gonionemus*, bei dem nach dem Ausschneiden des Manubriums mit angrenzenden Teilen der Subumbrella und Exumbrella zwei Mundröhre regeneriert wurden, dafür, dass ähnliche Verhältnisse vorliegen, obgleich hier deutlicher Weise schon eine Regulation stattgefunden hat.

Auch bei den Turbellarien durfte die Entstehung mehrerer Pharynx in ähnlicher Weise erklärt werden können. BARDEEN (1903) giebt nämlich an, dass wenn bei der allgemeinen Körperkontraktion die Darmkontenta bei *Planaria* sich nach zwei oder

<sup>1</sup> In Betreff der Ursache zu der Entstehung des zweiten Manubriums spricht HARGITT (l. c. p. 7) sich folgendermassen aus. The short canal not having any direct connection with the center of the chymiferous system may have been nearly, if not entirely deprived of the circulation of the chymiferous fluid and thus threatened with atrophy — and the new manubrium have been found to remedy this condition.»

mehreren Punkten hin anhäufen, so entstehen zwei oder mehrere Pharynxen. Wahrscheinlich durften auch bei mehreren Tiergruppen dieselben Erscheinungen stattfinden. Es wäre übrigens möglich, dass bei der Regeneration der grössere oder schwächere hydrostatische Druck des Gastrocoels resp. des Darmkanals einen wesentlichen Einfluss auf die Entstehung der Mundröhre, des Pharynx und des Oesophagus im Allgemeinen ausübt und die verschiedene Entstehung, — sei durch Austülpung oder Einstülpung — verursacht. Vielleicht ist bei der Regeneration der Lacerationsstückchen der Actiniarien die Ursache der Entstehung des Schlundrohrs — das ontogenetisch sich als eine Ektodermeinstülpung darstellt — durch eine Ausstülpung des Entoderms allein in dem bei den Lacerationsstückchen beweislich vorhandenen, starken hydrostatischen Druck in Verhältnis zu dem äusseren Medium zu suchen — alles Fragen, deren generelle Beantwortung jedenfalls eine nähere Untersuchung auf Material aus verschiedenen Tiergruppen erheischt.

Ist es besonders bemerkenswerth, dass die Zahl der geschlossenen Hohlräume und die Zahl der Mundröhre in inniger Korrelation zu einander stehen, so ist es nicht minder interessant, dass die neben einander liegenden Mundröhre in dem distalen Armstückchen Tendenz haben sich zu einem einzigen Mundrohr zu regulieren. So geht es aus Obenstehendem hervor, dass am proximalen Pole dieser Fragmente — wo die Regulation meistens vor sich geht —, sowohl zwei als drei, von zweien resp. dreien Hohlräumen ausgestülpte Mundröhre in ihrer distalen Partien zu einem einzigen Mundrohr zusammenschmelzen, falls sie nicht zu weit von einander angelegt werden. Am distalen Pole der Fragmente entstehen oft auch ähnliche Regulationen zwischen zwei Mundröhren. Obgleich jeder Hohlraum als ein Regenerationszentrum wirkt, so arbeiten die beiden resp. die drei Hohlräume zusammen als ein Ganzes. Dies ist, was die Mundröhre betrifft, wahrscheinlich in der Weise zu verstehen, dass die nahe an einander liegenden Mundröhre durch ihre Stoffwechselprodukte eine anziehende Wirkung an einander ausüben, die zu einer Zusammenschmelzung leiten.

#### 4) Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

1) Die physiologische Region der Tentakel bei *Lucernaria quadricornis* ist zu der Körperwand (Exumbrella mit Ausnahme der Fussplatte) beschränkt und nimmt proximalwärts bis zur Fussplatte ab. Die axialen, quantitativen Differenzen sind indessen wenig ausgeprägt.

2) Die physiologische Region des Mundrohres ist auch zu der Körperwand beschränkt. Sie hat ihr Zentrum in der Mitte des Bechers und nimmt von hier allmählich teils bis zur Basis der Tentakel teils bis zur Fussplatte ab.

3) Die zu dem Stiel beschränkte, physiologische Region der Fussplatte wird distalwärts schwächer. Es ist fraglich, ob sie in der distalen Hälfte des Stieles sich findet, in jedem Fall sind die Fussplattenpotenzen hier schwach.

4) Fragmente der Körperwand entwickelten während günstiger Verhältnisse ein Mundrohr und Tentakel; die letzteren entstanden hier wie in allen Querstückchen des Tieres später als das Mundrohr. Der Subumbrella schienen Tentakel und Mundrohrpotenzen zu fehlen.

5) Zwischenstücke der Arme entwickelten Tentakel in dem distalen Ende und

später auch in dem proximalen (heteromorphe Tentakel), in dem proximalen Ende und oft auch in dem distalen ein Mundrohr resp. zwei an jedem Pole in dem Fall, dass ein Doppelarm abgeschnitten wurde. Die distalen Mundröhre sind heteromorphe Mundröhre anzusehen.

6) Zwischenstücke nahe an und distal von dem Mundrohr verhielten sich etwa einerlei mit der Ausnahme, dass die proximalen Tentakel seltener angelegt wurden.

7) Endstücke der Arme mit nur einer Wundfläche schlossen die Wundränder und lagen hier nach der Zahl der Hohlräume ein Mundrohr oder zwei an, aber entwickelten keine Tentakel.

8) In den Zwischenstückchen der Arme entstanden oft Regulationen in Betreff der proximalen resp. der distalen Mundröhre — deren Zahl erstens von der Zahl der Hohlräume, zweitens von dem Auftreten heteromorphischer Mundröhre abhängig ist — indem zwei resp. drei nebeneinander liegende Mundröhre in ihrer distalsten Partie zusammenschmolzen. Diese Regulationen entstanden fast ausnahmsweise früher an dem proximalen Pole der Stückchen als zwischen den heteromorphischen Mundröhren.

9) In Betreff der übrigen Armenorgane entstanden keine Regulationen. Die Querstücke enthalten nur so viele Organgruppen wie die, welche zu dem ausgeschnittenen Bezirk von Anfang gehört. Die hier wie in dem übrigen Teil der Körperwand durch Reproduktion entstandenen Tentakel treten also nur an der Körperwandseite der Wundfläche auf. Keine Taeniolen wurden hier angelegt.

10) Ein abgeschnittener Becher entweder schloss die Wundränder ohne Neubildung oder entwickelte eine Scheibe mit einem heteromorphischem Mundrohr (und wahrscheinlich auch später Tentakel).

11) Zwischenstücke des distalen Teils des Stieles bildeten am proximalen Pole heteromorphe Köpfchen. Zwischenstücke des proximalen Teils des Stieles bildeten entweder an der oralen Schnittfläche ein Köpfchen, an der proximalen eine Fussplatte oder und zwar in der distalen Hälfte am proximalen Pole ein heteromorphisches Köpfchen.

12) Zwischenstücke, die eine Heteromorphose zeigten, konnten bisweilen zwischen den heteromorphischen Köpfchen einen Fuss mit einer deutlichen Fussplatte entwickeln, der gegen die Mitte der Stückenlänge sich verschob. Dies Verhältnis wie auch möglicherweise das Auftreten eines dunkleren Pigments in der Mittelpartie solcher Stücke, deuten darauf hin, dass mit dem Auftreten des heteromorphischen Köpfchens die physiologische Fussplattenregion verändert wurde.

13) Die Heteromorphosen sind primäre Heteromorphosen (CHILD). Weil die Abstufung der physiologischen Region der Tentakel und des Mundrohrs schwach ist und die physiologische Region der Fussplatte nur zu dem proximalen Teil des Stieles beschränkt ist, kommen langgestreckte Stücke mit heteromorphischen Köpfchen vor. Stücke mit heteromorphischer Fussplatte waren niemals zu bekommen.

14) Bei queren Einschnitten in den Stiel entstanden in der physiologischen Region der Fussplatte entweder neomorphe Fussstiele oder neomorphe Köpfchen, in dem distalen Teil des Stieles neomorphe Köpfchen. Mehrere solche sind auch im Freien gefunden.

15) Die neomorphischen Köpfchen stellen nur Defekte eines vollständigen Köpfchens dar, indem das Aussehen und der Bau der durch Einschnitten bekommenen Köpfchen wie auch der Bau der neomorphischen Fussstiele von dem durchgeschnittenen Bezirk abhängig sind. Weil die Neomorphosen in ihrem am besten entwickelten Zustand deutlich aus der sowohl distalwärts als proximalwärts von der Wunde liegenden Grenzpartie der Körperwand gebildet werden, entstehen, z. B. wenn eine Taeniole durchgeschnitten ist, in der Neomorphose eine proximale und eine distale Taeniole und eine proximale und eine distale Tentakeldoppelgruppe; Die Neomorphosen entwickelten also oft dadurch die doppelt grössere Zahl der Taeniolen als diejenige der durchgeschnittenen.

16) Nach einem nach oben gerichteten Einschnitt in den Stiel entstand an der Schnittfläche des distalen Teils eine Heteromorphose.

17) Die bei *Lucernaria* gefundenen Verhältnisse bei Querteilung und bei der Entstehung der Neomorphosen stimmen sehr gut mit den von MORGAN und CHILD ausgesprochenen Ansichten über die Natur der Polarität und die der Heteromorphose überein.

18) Bei der Längsspaltung des Tieres oder nur des Stieles in den Gastralradien geschah meistens eine Neuanlage einer Taeniole oder mehrerer. Ein Quadrant des Tieres bildete eine Tentakeldoppelgruppe und eine Taeniole neu, wodurch also eine zweistrahlige Form entstand. Halbtiere entwickelten 1, 2 oder 4 neue Taeniolen, wodurch eine drei- vier- oder sechstralige Form gebildet wurde. Neue Tentakelgruppen entstanden mehr oder minder abhängig von der Zahl der Taeniolen. Die in den Septalradien geteilten Halbtiere schlossen nur die Wundränder.

19) Die bei *Lucernaria* und bei den übrigen Scyphomedusen wie auch bei dem grössten Teil der Hydroidmedusen von dem normalen Bau abweichende Symmetriezahl ist nicht durch individuelle Variationen sondern in Verbindung mit der geschlechtslosen Fortpflanzung und mit den Regenerationserscheinungen entstanden.

## LITTERATURVERZEICHNIS.

- BALLOWITZ, E., Über Hypomerie und Hypermerie bei *Aurelia aurita*. — Archiv für Entwicklungsmechanik (Roux) 8. 1899 p. 239—252. Taf. 5.
- BARDEEN, C. R., Embryonic and regenerativ-development in planarians. Biol. Bulletin 1902 p. 262—288.
- , Factors in Heteromorphosis in Planarians. — Archiv für Entwicklungsmechanik (Roux) 16. 1903 p. 1—20.
- BATESON, W., Materials for the Study of Variation. London 1894.
- BONNET, C., Traité d'insectologie. Seconde partie. Paris 1745.
- BROWNE, E. T., On the variation of tentaculocysts of *Aurelia aurita*. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 37. 1895 p. 245—251. Pl. 25.
- , On the variation of *Haliclystus octoradiatus*. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 38. 1895—1896. p. 1—8. Taf. I.
- CARLGRÉN, O., Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen 1. Über die Korrelationen zwischen der Regeneration und der Symmetrie bei den Actiniarien. — K. Svenska Vet.-Akademiens Handl. Bd. 37. N:o 8. 1904. 11 Taf. 23 Textfig.
- , Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen 2. Ergänzende Untersuchungen an Actiniarien. — K. Svenska Vet.-Akademiens Handl. Bd. 43. N:o 9. 1909. 48 p. 4 Taf. 2 Textfig.
- CHILD, C. M., An analysis of formregulation in Tubularia. 5. Regulation in short pieces. 6. The significance of certain modifications of regulation. Polarity and formregulation in general. — Arch. für Entwicklungsmechanik 24. 1907 p. 285—349.
- DUNCKER, G., Die Methode der Variationsstatistik. Arch. für Entwicklungsmechanik 8. 1899 p. 112—183.
- HARGITT, CH. W., Experimental studies upon Hydromedusae. Biol. Bull. 1. 1900 p. 35—57.
- , Variation among Hydromedusae. Biol. Bulletin 2. 1901 p. 211—256.
- , Regeneration in *Rhizostoma pulmo*. Journ. Experim. Zool. 1. 1904.
- , Variations among Scyphomedusae. Journ. Experim. Zool. 2. 1905 p. 547—584.
- HARGITT, G. TH., Notes on the regeneration of *Gonionema*. Biol. Bull. Woods Hool 4. 1902 p. 1—10.
- HORNELL, I., Abnormalities in *Haliclystus octoradiatus*. — Natural Science 3. 1893 p. 33.
- KASSIANOW, N., Studien über das Nervensystem der Lucernariden nebst sonstigen histologischen Beobachtungen über diese Gruppe. — Zeitschr. für wissens. Zool. 69. 1901. p. 287—377. Taf. 22—25. 11 Textfig.
- KING HELEN, D., Regeneration in *Asterias vulgaris*. Arch. für Entwicklungsmechanik. 7. 1898. Taf. 8.
- KORSCHULT, E., Regeneration und Transplantation. — Jena 1907.
- LANG, A., *Gastroblasta Raffaeli* etc. Jenaische Zeitschr. 19. 1886. p. 735—763. Taf. 20—21.
- LOEB, J., Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. Leipzig. 1906.
- MATHEWS, A. P., Electrical polarity in the Hydroids. Americ. Journ. Phys. 8. 1903.
- MAYER, A. G., The variations of a newly-arisen species of medusa. — Mus. Brooklyn Inst. Art and Sc. 1. 1901. p. 3—27. Taf. 1—2. (In dieser Arbeit ein Litteraturverzeichnis über Regeneration, Variationen und geschlechtslose Fortpflanzung bei den Medusen.)
- MEYER, AD., Über die Reproduktionskraft von Lucernarien. — Amtlicher Bericht der 40 Vers. deutscher Naturf. 1865 (1866) p. 217.
- MORGAN, T. H., Regeneration. New-York. 1901. — MORGAN-MOSZKOWSKI 2. Aufl. Regeneration. Leipzig 1907.
- , Analysis of the phenomena of organic polarity. — Science 20. 1904. p. 742—748.
- , Polarity considered as a Phenomenon of gradation of materials. Journ. Experim. Zoology. 2. 1905. p. 495.
- , An Attempt to analyse the Phenomena of polarity in Tubularia. Journ. Experim. Zoology 1. 1905. p. 587—591.
- , and DIMON, G. C., An examination of the problem of physiological polarity and electrical polarity in the earthworm. Journ. Experim. Zoology 1. 1904. p. 331—347.
- , and STEVENS N. M., Experiments on polarity in Tubularia. Journ. Experim. Zoology 1. 1904. p. 559—585.
- PRZIBRAM, H., Experimental-Zoologie. 2. Regeneration. Leipzig u. Wien 1909.

## FIGUREN-ERKLÄRUNG.

Durchgehende Bezeichnungen:

*adm*: aborales Doppelmundrohr, *am*: aborales Mundrohr, *e*: Ektoderm, *fi*: Filament, *hk*: heteromorphisches Köpfchen, *m*: Mundrohr, *n*: neugebildete Taeniolen, *nf*: neomorphische(?) Fussplatte, *nk*: neomorphisches Köpfchen, *nm*: neomorphisches Mundrohr, *odm*: orales Doppelmundrohr, *om*: orales Mundrohr. Alle Figuren der Tafel I—II sind — wenn nicht anders angegeben ist — so orientiert, dass die distale Partie nach oben, die proximale nach unten gekehrt ist.

### Tafel I.

#### Figuren 1—28.

- Fig. 1. Heteromorphisches Zwischenstück (50. p. 7). Regenerationszeit (Rz) 21 Tage.
- » 2. Ein in dem untersten Viertel längsgespaltener Stiel (44. p. 18) nach 11 Tagen.
- » 3—7. Fünf Stücke (30. p. 7) nach 9 Tagen. Die Stücke waren so, wie in der Fig. 8 gezeigt ist, abgeschnitten. a) hat das proximale Ende geschlossen. b, c, d) zeigen Heteromorphosen.
- » 8. siehe Figuren 2—7!
- » 9—10. Heteromorphisches Zwischenstück (57. p. 8) mit neomorphischer(?) Fussplatte. Fig. 9 nach 17 Tagen. Die neomorphische Fussplatte (links unten an der Figur) nicht scharf differenziert. Fig. 10 nach 24 Tagen.
- 11—12. Ein ähnliches heteromorphisches Zwischenstück (20. p. 6) wie in den Figuren 9—10. Fig. 11 nach 10 Tagen, Fig. 12 nach 16 Tagen.
13. Im Freien gefundenes, anormales Tier (p. 19). Der Stiel war in dem proximalen Ende gespalten und hat hier zwei Fussplatten gebildet.
- 14—16. Drei quer abgeschnittene Stückchen (15. p. 6) des Stieles nach 27 Tagen. a) mit heteromorphen Köpfchen. b) mit neugebildeter Fussplatte in dem proximalen Pole.
17. Ein in den Gastralradien durchgeschnittener Quadrant nach 3 Tagen (p. 16).
18. Ein ähnlicher Quadrant (28. p. 17) nach 25 Tagen.
- » 19. » » » (56. p. 17) mit zwei neuen Tentakelgruppen nach 44 Tagen.
- » 20. Ein in den Septalradien halbiertes Tier nach 21 Tagen (p. 17).
21. Ein in den Gastralradien halbiertes Tier (56 c. p. 17) mit neugebildeten Armen und Tentakelgruppen (links an der Figur) nach 44 Tagen.
- » 22. Die in der Figur 21 erwähnten, neuen Armen von der Aussenseite gesehen.
- » 23. Ein im Freien angetroffenes Tier mit neomorphischer Fussplatte (4. p. 22).
- » 24. » » » » » » einem heteromorphen und einem neomorphischen Köpfchen (3. p. 5 und p. 22).
25. Proximale Stielhälfte (55. p. 20) mit neugebildetem, distalen Köpfchen und mit einem neomorphischen Köpfchen, das nach einem queren Einschnitt in der Körperwand entstanden ist. Rz: 22 Tage.
- » 26. Eine ähnliche Stielhälfte (57. p. 20). Das neomorphische Köpfchen mit nur drei Tentakeln. Rz: 24 Tage.
27. Tier mit zweien, durch quere Einschnitte in der Körperwand entstandenen Köpfchen (27. p. 20). Rz: 27 Tage.
28. Eine ähnliche Stielhälfte (57. p. 20) wie in der Fig. 26. Nur der proximalste Teil des Stieles gezeichnet. Rz: 24 Tage.

### Tafel II.

#### Figuren 29—54.

- Fig. 29. Im Freien angetroffenes Tier mit zwei neomorphischen Köpfchen (2. p. 21). Zwischen den Köpfchen ausgepresste Filamente (*fi*). Distale Köpfchen (*nk*) mit Mundrohr.
- » 30. Das distale Köpfchen (*nk*) in Fig. 29, stärker vergrössert.



- Fig. 31. Im Freien angetroffenes Tier mit einem neomorphischen Köpfchen (1. p. 21).
- » 32. Das neomorphische, in Fig. 31 abgebildete Köpfchen, stärker vergrössert. Das Köpfchen hat kein Mundrohr angelegt.
- » 33. Im Freien angetroffener Stiel mit neomorphischen Köpfchen (5. p. 22). Das distale Köpfchen regeneriert.
- » 34. Das in der Fig. 33 erwähnte, neomorphische Köpfchen von der Scheibe gesehen. Tentakelanordnung unregelmässig. Mit Mundrohr.
- » 35. Schematisches Bild eines Körperwandstückchens, das sich ungestülpt hat, so dass ein Teil des Ektoderms (*e*) einwärts liegt. Die ringförmige Partie stellt das Entoderm dar. (p. 5).
- » 36. Anormaler Teil eines Doppelarmes.
- » 37. Heteromorphisches Becherstückchen nach 10 Tagen. Die Spitze der Arme mit Tentakeln sind regeneriert, an dem aboralen Pole ist eine Scheibe mit einem kleinen Mundrohr gebildet. (34 (30) p. 7).
- » 38. Regeneriertes Endstück eines einfachen Armes (p. 13) Rz: 7 Tage. Ein neues Mundrohr gebildet. Die Tentakel sind die alten.
- » 39. Regeneriertes Endstück eines Doppelarmes (p. 12) Rz: 13 Tage. An der (proximalen) Wundfläche ist ein Doppelmundrohr angelegt.
- » 40. Regeneriertes Zwischenstück eines einfachen Armes (40. p. 13) Rz: 7 Tage. Am aboralen (distalen) Pole ein neues Mundrohr (*am*), am oralen (proximalen) Pole ein ähnliches (*om*).
- » 41—47. Regenerierte Zwischenstücke eines Doppelarmes bald innerhalb der Verzweigung.
41. Zwei orale und zwei aborale Mundröhre angelegt (40. p. 11) Rz: 7 Tage.
- » 42. » » Mundröhre und ein aborales Doppelmundrohr angelegt (17. p. 11) Rz: 12 Tage.
- » 43. Ein orales Doppelmundrohr entstanden (22. p. 11) Rz: 17 Tage.
- » 44. » » » und ein distales Mundrohr gebildet (22. p. 11) Rz: 17 Tage.
- » 45. » » » und zwei distale Mundröhre » (38. p. 11) Rz: 7 Tage.
- » 46. » » » und ein distales Doppelmundrohr » (38. p. 11) Rz: 7 Tage.
- » 47. Zwei orale Mundröhre entstanden (36. p. 11) Rz: 12 Tage.
- » 48. Regenerierte Partie von dem zentralen Teil des Bechers (Abs. A Textfig. 1) (p. 15). Rz: 8 Tage. An der distalen Schnittfläche sind Tentakel angelegt. Ein grösseres, orales Mundrohr und ein wenig kleineres aborales, *em*: ein kleines Mundrohr, das von einem kleinen Hohlraum eines zweiten Gastral-fachs ausgestülpt ist.
- » 49. Regeneriertes, zentrales Doppelarmstück (Abschnitt B Textfig. 1) nach 9 Tagen (p. 14). Ein orales grösseres Doppelmundrohr und ein kleines aborales Mundrohr entwickelt. Sowohl am proximalen als am distalen Pole sind neue Tentakel entstanden.
- » 50—51. Zwei regenerierte Stücke aus der zentralen Partien der Scheibe und nur ein Gastral-fach enthaltend (Abschnitt A Textfig. 1.) (p. 15). Rz. 12 resp. 13 Tage. An distalen Schnittflächen neue Tentakel. Ein neues, proximales Mundrohr entstanden. An dem in der Fig. 50 abgebildeten Fragment war ein Bisschen des alten Mundrohres bei dem Abschneiden übrig. In dem einen Fragment (Fig. 51) war an dem unversehrten, distalen Rande (unten an der Figur) wahrscheinlich nach einer kleinen Verletzung 2 Tentakel entstanden. Beide Fragmente kehren an den Figuren die distale Seite unten.
- » 52. Regenerierte Armpartien und Mundrohr eines in den Gastralradien halbierten Tieres (31 p. 17).
- » 53. Halbierter Stiel, 25 Tage nach der Längsspaltung (51 p. 18).
- » 54. » » 11 » » » » (44 a. p. 18).

### Tafel III.

#### Figuren 55--69.

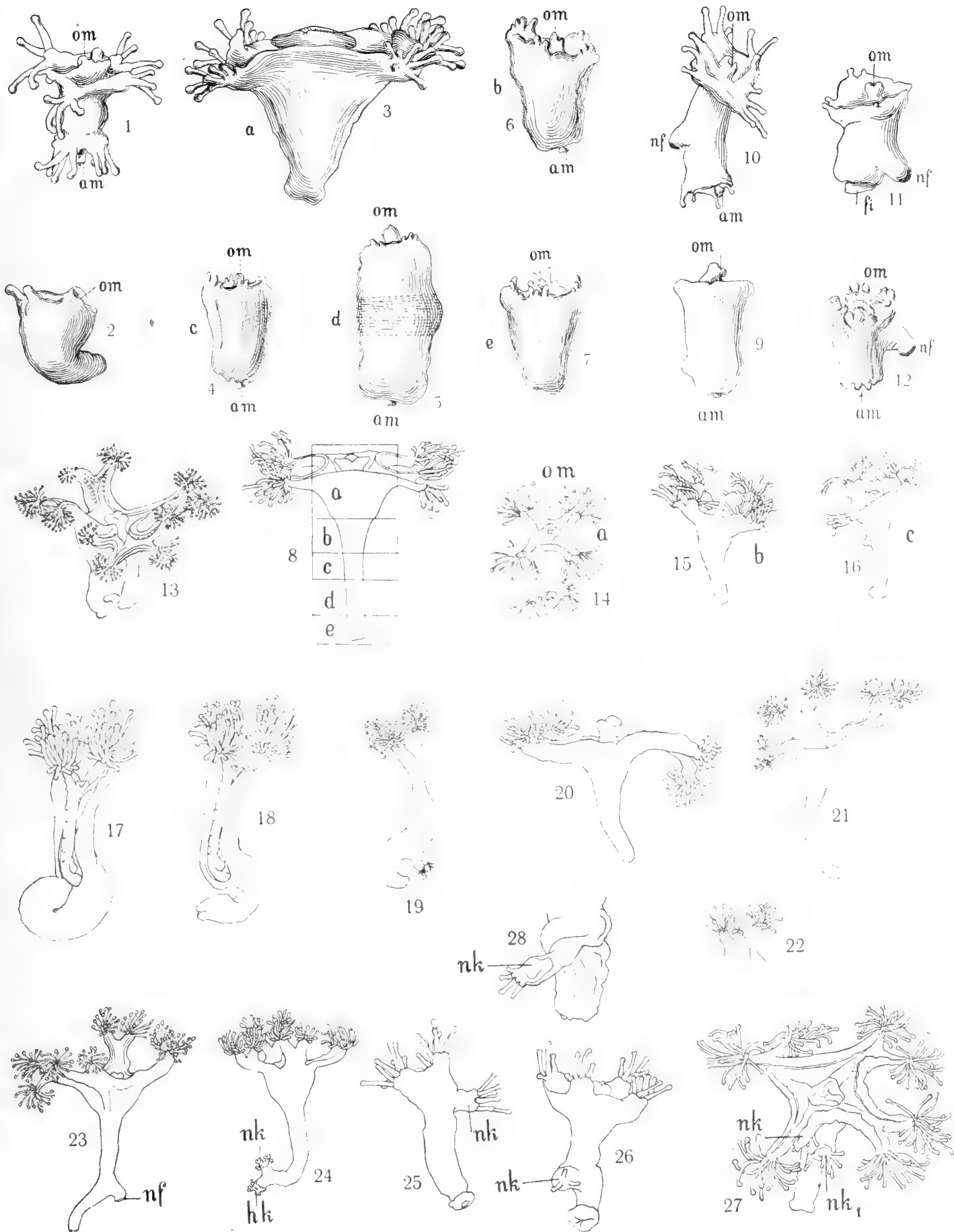
- Fig. 55—59. Regenerierte Fragmente der Körperwand. p. 4.
- » 55. Fragment von der Mundscheibe gesehen, mit einigen Tentakeln. Rz: 9 Tage.
- » 56. Dasselbe Fragment von der Seite. Die neugebildete Partie ist von dem alten (an der Figur punktierten) Teil gut markiert.
- » 57. Fragment von der Scheibe gesehen, mit 12 unregelmässig zerstreuten Tentakeln. Das neugebildete Mundrohr gekrümmt, so dass die Öffnung nicht sichtbar ist. Rz: 27 Tage.
- » 58. Fragment von der neuen Scheibe gesehen. Nur Mundrohr angelegt. Rz: 9 Tage.
- » 59. Fragment mit gut entwickeltem Mundrohr und mehreren an der einen Seite unregelmässig stehenden Tentakeln. Rz: 17 Tage.
- » 60—64. Querschnitte verschiedener, nach Längsspaltung in den Gastralradien der Tiere regenerierten Becher.
- » 60. Tier halbiert. Becher mit zweien, neuen Taeniolen (56 a. p. 17) Rz: 44 Tage.
- » 61. Quadrant eines Tieres. Durchschnitt eines Bechers in der Höhe der neuen Tentakeln (45. p. 17) Rz: 39 Tage.

- Fig. 62. Derselbe Quadrant wie in der Fig. 61. Schnitt ein wenig unterhalb des in dieser Figur abgebildeten Schnittes. 1 neue Taeniole entstanden.
63. Querschnitt des Bechers des in der Fig. 52 abgebildeten Tieres (31. p. 17) Rz: 31 Tage. Vier neue Taeniolen gebildet.
- » 64. Querschnitt durch den Stiel des in den Figuren 9, 10 Taf. 1 abgebildeten heteromorphen Zwischenstücks in der Höhe der neomorphischen Fussplatte. (p. 8).
65. Querschnitt eines Fragmentes von dem distalen Teil eines Doppelarmes (Abschnitt C Textfig. 1.) (38. p. 11) Rz: 7 Tage. Der Schnitt hat die Mitte eines Doppelmundrohres getroffen.
- » 66—69. Vier Querschnitte einer Becherpartie (56. b. p. 17) Rz: 44 Tage. Eine neugebildete Taeniole, die nur eine tiefe, von der Scheibe eingestülpte Tasche darstellt, schmilzt schliesslich mit einer alten Taeniole zusammen.

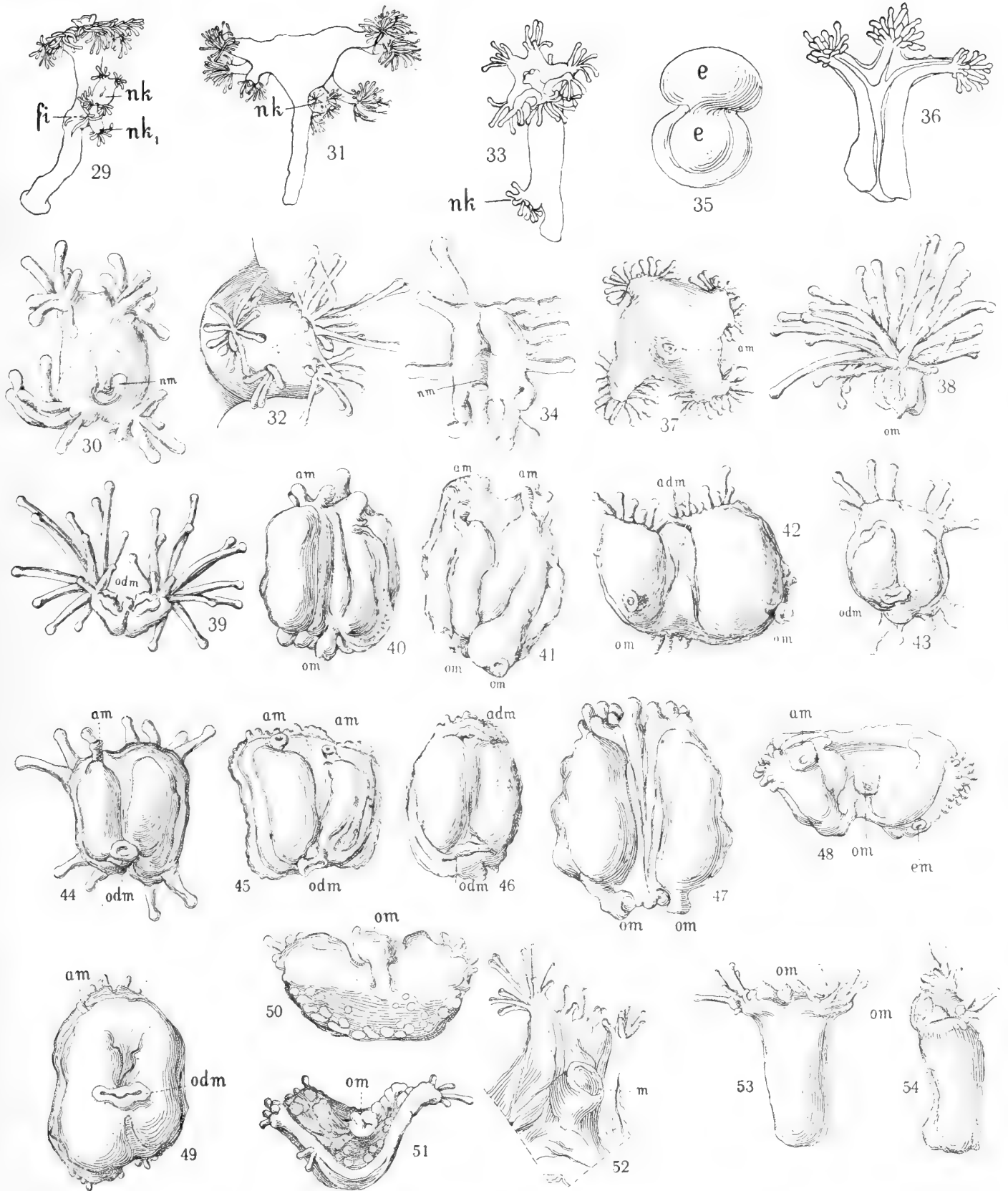
## INHALTSVERZEICHNIS.

	Pag.
Einleitung . . . . .	3
1) Die regenerativen Potenzen der verschiedenen Körperteile . . . . .	4
2) Über die Regenerationserscheinungen nach Querteilung des Stieles. Heteromorphosen . . . . .	5
3) Regenerations- und Regulationserscheinungen an Becherstückchen, die bald innerhalb der Verzweigung der Doppelarme lagen . . . . .	9
4) Regenerations- und Regulationserscheinungen in den distalen Fragmenten der Doppelarme . . . . .	12
5) Regenerationserscheinungen an der einfachen Armspitze eines Doppelarmes . . . . .	13
6) Regenerationen und Regulationen in den zentralen Partien des Bechers distal von dem Mundrohr . . . . .	14
7) Regenerationserscheinungen nach Längsteilung. Unvollkommene Regeneration, Hypo- und Hypermerie . . . . .	15
8) Formrestitution nach unvollständiger Längsspaltung des Stieles . . . . .	18
9) Ersatzreaktionen nach seitlichen Einschnitten im Stiele. Neomorphosen . . . . .	19
10) Schlussbetrachtung. a) Polarität bei <i>Lucernaria</i> . . . . .	25
b) Korrelationen zwischen der Regeneration und der Systematik. Regeneration, Systematik und Variation . . . . .	32
c) Korrelationen zwischen der Zahl der Hohlräume und der Zahl der Mundröhre. Regulationserscheinungen zwischen den Mundröhren . . . . .	36
d) Zusammenfassung der wichtigsten Resultate . . . . .	38
Litteraturverzeichnis . . . . .	41
Figurenerklärung . . . . .	42

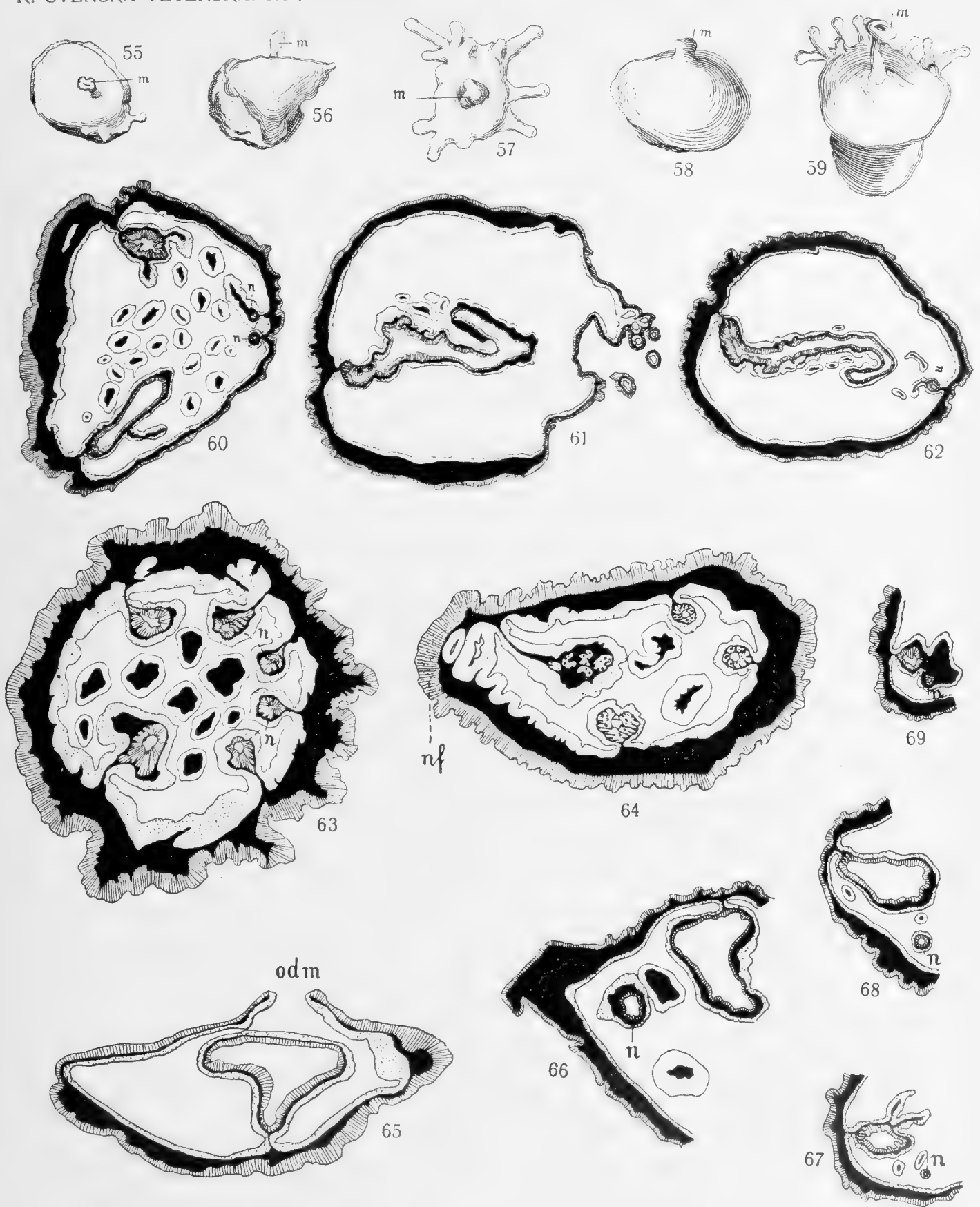
Tryckt den 1 juli 1909.















KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 44. N:o 3.

# TERMITENSTUDIEN

VON

**NILS HOLMGREN**

DOZENT AN DER HOCHSCHULE ZU STOCKHOLM

## 1. ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN

MIT 3 TAFELN UND 76 ABBILDUNGEN IM TEXT

MITGETEILT AM 24. APRIL 1908 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND Y. SJÖSTEDT

UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

1909



Die hier vorliegende anatomische Untersuchung ist hauptsächlich an Material ausgeführt, welches ich als Teilnehmer an der dritten Nordenskiöld'schen Expedition nach Syd-Amerika (1904—1905), in Bolivia und Peru gesammelt habe, und über welches ich schon früher (1906) systematisch und oekologisch berichtet habe. Das sehr umfangreiche Material ist mit wenigen Ausnahmen gut fixiert und eignet sich für anatomischen Zwecken. Als Fixierungsflüssigkeiten habe ich hauptsächlich Carnoy's Flüssigkeit, (Alcohol-Chloroform-Eisessig) und Perennyi's Lösung (Alcohol, Chrom- und Salpetersäure) sowie Flemmings Chron-Osmium-Essigsäuregemisch benutzt. Sublimat und Formolspiritus wurden als unzweckmässig nur ausnahmsweise benutzt.

Die Untersuchungen wurden teils mittelst Präparation unter der Lupe oder Mikroskop oder an Schnitten vorgenommen. Bei Anfertigung der Schnittserien hatte ich grosse Schwierigkeiten genügend dünne Schnitte durch die stärker chitinisierten Teile des Objektes zu erhalten. Bei Verwendung von harten Paraffinsorten (58° C Schmelzpunkt) gelang es mir aber gute und lückenlose Schnittreihen auch durch dem Kopf zu erhalten. Im allgemeinen habe ich nicht dickere Schnitte als 5  $\mu$  benutzt. Als Färbung der Schnitte habe ich beinahe immer Haidenhains Eisen-Hämatoxylin benutzt, da es sich bald zeigte, dass diese Färbungsmethode ganz einfach unentbehrlich war. Besonders bei Untersuchung der Muskulatur und Nervatur lieferte diese Methode die besten Resultate, und ich kann sogar behaupten, dass es kaum möglich ist, ein dünner Muskelfaden von einem Nerven zu unterscheiden ohne diese Methode zu benutzen. Für die Untersuchung der Nervenbahnen im Gehirn lieferte diese Methode die besten Resultate. Besonders fand ich die Kombination Eisenhämatoxylin-Kongorot oder Fuchsin S. sehr vorteilhaft.

Die Rekonstruktion z. B. des Baues des Kopfes wurde dadurch wesentlich erleichtert, dass ich die zu untersuchenden Köpfe in Toluol aufklärte und mit Hülfe der Abbe'schen Kamera zeichnete, und in die Zeichnung alle die durchschimmernden Teile einlegte, ehe ich die Einbettung vornahm. Auf diese Weise erhielt ich sehr gute Haltepunkte für die Rekonstruktion nach den Schnittserien.

Bei Folgung der Nervenfasern habe ich zu Regel gemacht, immer die Immersionslinse zu benutzen, und nur absolut lückenlose Schnittserien anzuwenden. Wenn man sich nicht diesen beiden goldenen Regeln unterwerfen will, so schmiegen sich sehr leicht Irrtümer ein.

Bei Untersuchung von Arten dessen Chitin zu hart war, um musterhafte Schnittreihen zu erlauben, habe ich solche Individuen erwählt, welche neuerdings gehäutet waren und deren Chitin noch nicht erhärtet war. An solchen Material konnte ich natürlich die allgemeine Bauanordnung ebenso gut studieren wie an den völlig chitinisierten. Es muss hierbei aber genau bemerkt werden, dass die relativen Lagebeziehungen der Organen ebenso die Proportionen derselben nicht immer mit denjenigen der völlig erwachsenen zusammenfallen. Um deshalb die Proportionen und Lagebeziehungen richtig zu stellen, habe ich solchenfalls Einbettungen der allzu harten Köpfe in Celloidin vorgenommen und diese in dicken Schnitte zerlegt. Diese Methode allein liefert aber keine für Detailstudien geeignete Schnitte.

Meine Absicht war ursprünglich nur eine anatomische Bearbeitung meines Materials anzustellen, um einigen prinzipiellen Fragen über die Morphologie des Insektenkörpers zu beleuchten, wie z. B. der Bau des Insektenkopfes u. s. w., da aber aus diesen Untersuchungen eine nicht geringe Anzahl von neuen Gesichtspunkte hervorgingen, welche von grossem systematischen Interesse sind, so habe ich die Arbeit allmählig so erweitert, dass es allen mir bekannten Termiten umfasst. Die Erweiterung wurde besonders dadurch ermöglicht, dass ich eine nicht unbedeutende Anzahl für mich neuen Termitenformen von verschiedenen Forschern erhielt. Ich bin für diese Vermehrung meines Materials besonders folgenden Herren grosses Dankes schuldig: Herrn Professor Dr. FILIPPO SILVESTRI, Portici, für eine grosse Menge neotropischen und einigen paläarktischen Formen, Herrn Dozenten Dr. I. TRÄGÅRDH für eine Anzahl afrikanischer Termiten, dem Herrn Professor Dr. YNGVE SJÖSTEDT für eine beträchtliche Sammlung afrikanischer Arten, dem Herrn V. KAUDERN für einigen madagassischen Spezies, Herrn E. WASMANN für ostindische Formen u. s. w. Ausserdem hat mir Dr. SJÖSTEDT erlaubt, die grosse Sammlung von afrikanischen Termiten in dem hiesigen Reichsmuseum zu studieren.

Diesen Herren spreche ich hier öffentlich meinen besten Dank aus. Ebenso benutze ich die Gelegenheit hier meinem geehrten vieljährigen Lehrer Herrn Professor LECHE, an deren Institut die vorliegende Arbeit ausgeführt wurde, meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Der hier vorliegende erste Teil dieser Arbeit enthält hauptsächlich die Vorstudien zu einer neuen Systematik der Termiten, welche in der zweiten Teil folgen wird. In dieser ersten Abteilung werden somit hauptsächlich mehr prinzipielle Verhältnisse dargestellt und von speziellem wird hier nur so viel mitgeteilt, was notwendig ist, um eine Vorstellung von den Variationen im Termitenbau und von der Phylogenie zu erhalten. Als Resultat dieses Teiles geht u. a. die Zusammensetzung des Termitenkörpers und somit die morphologische Begriffe hervor, was ja eine Voraussetzung für die rationelle Systematik gelten muss. Ferner wird hier die Abstammung der Termiten näher behandelt. Einige Fragen von mehr biologischem Interesse sind auch behandelt, wie die Kastendifferenzierung im Termitenstaate, die imaginale Entwicklung u. s. w.

Der Inhalt wird auf folgende Abschnitte verteilt:

- I. Allgemeine Morphologie des Termitenkopfes nach Untersuchungen an *Eutermes chaquimayensis* HOLMGR.

- a. Äusserer Bau des Kopfes.
- b. Innerer Bau des Kopfes.
- c. Innervationsgebiete und Segmentierung des Kopfes.
- d. Embryonalentwicklung des Termitenkopfes.
- e. Zusammenfassung und Diskussion über die Segmentfrage des Insektenkopfes.
- f. Die Segmentierung des Tentoriums.
- g. Morphologische Begriffe und topographische.
- II. Spezielles über dem Termitenkopf.
- III. Vergleichendes über dem Kopf.
- IV. Äusserer Bau des Thorax nebst Vergleichendes.
  - a. Die Thorakalsklerite.
  - b. Die Flügel.
  - c. Die Beine.
- V. Muskulatur von Thorax.
- VI. Bau des Hinterleibes.
- VII. Integumentale Bildungen und Körperdrüsen.
- VIII. Ganglienketten und Trachéensystem.
- IX. Ernährungsorgane.
- X. Genitalsystem.
- XI. Zirkulationsorgane.
- XII. Exudatgewebe und Kastendifferenzierung.
- XIII. Imaginalentwicklung.
- XIV. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Termiten.

# I. Allgemeine Morphologie des Termitenkopfes nach Untersuchungen an *Eutermes chaquimayensis* HOLMGR.

Als Ausgangspunkt meiner vergleichenden Untersuchung habe ich besonders aus Zweckmässigkeitsgründe *Eutermes chaquimayensis* HOLMGR. gewählt. Diese Art gehört der am höchsten differentiirten Termitengattung, wo alle verschiedene Kasten repräsentirt sind. Heuristisch habe ich es sehr vorteilhaft gefunden, mit einer hochdifferentirten Art zu beginnen, und dann zu den weniger differentiirten hervorzugehen, denn wenn man mit einer niederen Form beginnt, so weiss man nicht wohin die Differentirung hervorschreiten kann, und die Untersuchung kann dann nicht planmässig geführt werden.

Orientierend mag hier erwähnt werden, dass die Gattung *Eutermes* so begrenzt worden ist, dass ich, wie SILVESTRI es schon früher getan, darin alle Termitenformen mit s. g. Nasutisoldaten aufnehme.

## a) Äusserer Bau des Kopfes. Bau des Imagokopfes.

Ich habe 1906 den Bau der Stammteilen des Imaginalkopfes von *Eutermes chaquimayensis* für Bestimmungszwecke folgendermassen beschrieben:

»Kopf abgerundet. Facettenaugen ziemlich gross, grösser als bei *E. ripperti* (Ramb) Wasm. Fontanell spaltförmig in der Frontalnaht, nahe hinter ihrer Verzweigung gelegen. Transversalnähte deutlich. Ocellen breit oval. Die hinten von den Transversalnähten begrenzte Partie der Stirn jederseits mit einem breit ovalen, bleichen Fleck. Clypeus mit einem ziemlich schmalen, linsenförmigen, medial gefurchten Basalteil und einem unbedeutenden Spitzenteil. Labrum zungenförmig, in der Mitte am breitesten.»

Ich erlaube mich hier hervorzuheben, wie dürftige im allgemeinen solche Beschreibungen sind, welche nur deshalb verfertigt sind, um die Arten unterscheiden und bestimmen zu können. Die Gesichtspunkte, welche bei Anfertigung einer solchen Beschreibung gefolgt sind, sind öfterst allzu begrenzt. Wenn die Gesichtspunkte aber begrenzt sind, so wird auch die Beschreibung begrenzt. Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, dass aus allen Termitenbeschreibungen, welche ich gesehen habe, gibt es keine einzige,

welche so vollständig ist, dass daraus nur die einfachsten Daten für die Morphologie des Termitenkopfes gezogen werden können. Denn der reine Systematiker findet oft solche Charaktere unwesentlich und nichtswertig, welche in der Tat für den Morphologen von dem grössten Gewicht sind. Dasselbe gilt den Figuren, welche von den verschiedenen Verfassern beigelegt worden sind. Gewöhnlicherweise sind sie für denjenigen der Verständnis von der Gegenstände sucht ganz unverwendbar und sogar irreführend, auch wenn sie künstlerisch gesehen vortrefflich sind. Diese Nachteile sind nicht nur bei den Beschreibungen meiner Kollegen nachzuweisen, sondern sie betreffen auch meiner eignen Arbeit. Als ich diese tat, war ich noch nicht in der Morphologie der Termiten hinreichend bewandert, um die Beschreibungen in morphologischer Meinung verwendbar zu machen, obschon ich die Wichtigkeit der Kopfnähte für morphologische Zwecke wenigstens teilweise einsah. Da habe ich auch Aufmerksamkeit auf den grossen helleren Flecken am vorderen Seitenteil des »Stirnbandes« und auch auf den kleineren helleren Punkten, welche bei verschiedenen Arten z. B. *Eutermes rotundiceps* HOLMGR. am

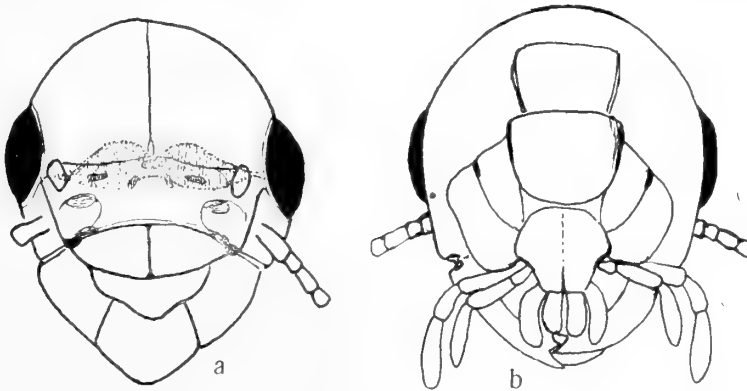


Fig. 1. Kopf von *Eutermes chaquimayensis*, HOLMGR.; a. von oben; b. von unten.

Stirnbande vorkommen, und welche sich bei näheren Untersuchungen als morphologisch wichtig herausgestellt haben.

Meine jetzigen Erfahrungen über die Systematik und Morphologie der Termiten scheinen anzuzeigen, dass man zu einer Systematik dieser Insekten in höherer Meinung nur durch die genaueste äussere Untersuchung verbunden mit genauem Kenntnis des inneren Baues derselben gelangen kann.

Selbstverständlich wird die Terminologie der Systematischer und die der Morphologen verschieden. Bei strenger Durchführung der Morphologie des Insektenkopfes wäre die Einteilung der Kopfkapsel in den verschiedenen darin eingehenden Segmenten wohl die rationelle. Da aber die Grenzen zwischen die verschiedenen im Kopf eingehenden Segmenten bis weiteres noch oft unbestimmt sind, ja sogar unterdessen hypothetisch, so ist es ohne weiteres klar, dass eine darauf gegründete morphologische Terminologie nicht von dem Systematiker akzeptiert werden kann und für vergleichend anatomische Zwecke heute noch nicht verwendbar wäre. Ich habe deshalb einen Mittelweg gegangen, indem ich mich von den am Kopfkapsel im allgemeinen vorhandenen Grenzen benutzend, diesen in grösseren Abteilungen eingeteilt habe, welche auch morphologisch

motiviert sind. Ich betone hier, dass ich die Hauptzüge dieser Terminologie schon 1906 benutzte, und dass sie damals sich als ganz hinreichend und praktisch erwies.

An der Oberseite des Kopfes sieht man z. B. am Kopf der Imago vorn die Oberlippe, welche die Mandibeln dorsal überdeckt. Die Oberlippe ist an dem Clypeus befestigt, das öfterst als linsenähnliche Partie hervortritt, welche mit einem schwach chitinierten Apikalteil versehen ist. Ich unterscheide somit ein Clypeoapikale und ein Clypeobasale. So folgt in dem Kopfkapseldach ziemlich fest eingefügt das Transversalband, welches sich nach hinten bis zur Transversalnaht erstreckt. Das Transversalband ist gewöhnlich als paralleelseitige, bandförmige Partie zwischen den Antennvertiefungen vertreten. Hinter der Transversalnaht folgt die Scheitelpartie, welche sich nach hinten über dem Hinterrand und den Seitenrändern des Kopfes umbiegt und ohne scharfe Grenze in Nackenpartie und Kopfseiten hinter den Fazettenaugen übergeht. Diese Teile bilden zusammen freilich kein morphologisches Ganzes, aber die Grenzen der Konstituententeile sind nicht ausgeprägt. Deshalb kann man es als ganzes »Hinterkopf« betrachten. Die Bezeichnungen »Stirn«, »Scheitel«, »Nacken«, »Kopfseiten« u. s. w. sind ganz konventionelle, topographische Begriffe, welche keinen morphologischen Wert besitzen, und welche deshalb für eine vergleichende Darstellung jede Bedeutung verlieren. Wer z. B. dem »Scheitel« einer Mückenlarve mit dem Scheitel eines Termiten oder Ameisen vergleicht, vergleicht zwei gänzlich ungleichwertige Teile.

An den Seiten des Vorderkopfes liegen vorn die Antennenvertiefungen mit der Antennenhöhle und dahinter die Fazettenaugen. Die Antennenvertiefungen sind medialwärts von den Antennenleisten begrenzt.

Die Unterseite wird hinter und an den Seiten des *Foramen magnum* vom »Hinterkopf« dargestellt, der sich vorn unter den Fazettenaugen und den Antennengruben bis an den Mandibeln streckt. Vor dem Hinterhauptloch wird der Kopfkapsel aus dem Labium und den Maxillen gebildet.

Ich habe mich davon überzeugt, dass diese Termen sowohl für den Geschlechtsindividuen wie für den Arbeitern und Soldaten aller von mir untersuchten Arten (die meisten bekannten sydamerikanischen und afrikanischen und einige madagassischen und ostindischen) gut verwendbar sind und es würde mich sehr verwundern, wenn sie nicht auch für alle Termiten verwendbar wären.

Wir wenden uns nun zu den Einzelheiten im Bau des Kopfes der Geschlechtsindividuen des *Eutermes chaquimayensis* hin. (Fig. 1, a und b).

Der Kopf ist von oben gesehen und mit zusammengelegten Oberkiefern breit eierförmig, ziemlich flach, schwach gewölbt sowohl in transversaler wie longitudinaler Richtung. Die oberen und unteren Flächen sind mit einander beinahe parallel. Die Oberlippe ist ziemlich gross, zungenförmig, am breitesten an der Mitte. Sie ist unterhalb der Spitze des Clypeoapikale eingefügt. Der Clypeus besteht aus dem breiten, kurzen beinahe dreieckigen Clypeoapikale und dem beinahe linsenförmigen einwenig aufgetriebenen in der Mitte durch eine längsverlaufende seichte Furche deutlich zweigeteilten Clypeobasale. Der Vorderrand des Clypeobasale wie auch der Hinterrand desselben ist bogenförmig. Die weitaus komplizierteste Bildung des oberen Kopfdeckes ist ohne



Zweifel das Transversal- oder Stirnband. Der Vorderrand des Stirnbandes ist konkav schwach bogenförmig entsprechend der Hinterrand des Clypeobasale. Die Seiten desselben wird von dem nach hinten divergierenden Medialrändern der Antennenvertiefungen (*carène sus-antennaire*) gebildet. Der Hinterrand wird von der Transversalnaht gebildet. Die Transversalnaht geht beinahe ganz transversal über dem Kopf und teilt die Mittlinie des Kopfes vom Hinterrande bis zur Spitze des Clypeobasale in zwei beinahe gleichen Teilen. Die Transversalnaht ist hier einwenig nach hinten konvex. Nach den Seiten verläuft sie schwach bogenförmig gegen den Hinterrand der »Ozellen« hin. Zwischen den Ozellen und den Fazettenaugen ist das Transversalband bei *E. chaquimayensis* nicht vom Hinterkopf abgegrenzt. Bei anderen Arten z. B. bei *Syntermes dirus* (KLUG) aber setzt sich die Transversalnaht an der Lateralseite der Ozellen lateralwärts fort, indem sie nach hinten umbiegt und die Fazettenaugen umfasst. Gegen dem Vorderrand ist das Transversalband wenig stark pigmentiert während es hinten dicht braunpigmentiert ist.

Am Transversalband sind folgende Einzelkeiten zu bemerken.

1:o Die »Ozellen«, weisse scharf umgrenzten, ovalen Flecken, welche eine Art Sinnesorgane sind (homolog mit dem Tömösvary'schen Organ der Myriapoden).

2:o Vor den Ozellen (Tömösvary'schen Organen) und einwenig medialwärts gibt es zwei grosse an dem Vorderrande des Transversalbandes gelegene, helle Flecke an deren Hinterrande eine noch hellere Abteilung zu sehen ist. Diese letzte will ich als »Antennalfleck« bezeichnen (ich werde dies später motivieren).

3:o. Vor den Antennalflecken nahe an den vorderen Seitenecken des Transversalbandes gibt es eine querovale Öffnung, welche mit dem Lumen des Tentoriums kommuniziert.

4:o. An den Vorderecken des Transversalbandes gibt es einen dunkleren Fleck, der die Ansatzstelle des dorsalen Mandibelkondyl angibt.

5:o. In der Mittlinie des Transversalbandes an dessen Hinterrande gibt es einen helleren Fleck, und zwischen diesem und die Vorderrande der Ozellen, gibt es jederseits noch eine solche. Vor dem Medialfleck liegen an beiden Seiten der Mediallinie noch solch ein Fleckenpaar. (Diese anscheinend bedeutungslose Flecke sind von grosser morphologischer Bedeutung.)

Andere Einzelkeiten im Bau des Transversalbandes werden in der anatomischen Abteilung erwähnt.

Dem Transversalbande gehören gewissermassen die Fazettenaugen.

Vor den Fazettenaugen und an den Seiten des eigentlichen Transversalbandes liegen die Antennvertiefungen mit den Antennhöhlen und den Antennen.

Hinter der Transversalnaht liegt das Hinterkopf, das von der Frontalnaht in zwei symmetrischen Hälften geteilt ist. Da wo die Frontalnaht an der Transversalnaht stösst, gibt es in der vorigen einen kleinen länglichen, weisslichen Fleck, die »Fontanelle« der Autoren. Der Hinterkopf biegt sich um den Seiten des Kopfes um und bildet einen grossen Teil der Kopfunterseite. Der Hinterkopf begrenzt an drei Seiten das Hinterhauptloch, das beinahe quadratisch ist. Das Hinterhauptloch ist wie von einem Rahmen umgeben.

Die vordere Begrenzung des Loches wird vom Labium dargestellt. Das Labium besteht aus einem Submentum mit einem Mentum, aus einem Palpenträger und den Labialanhängen.

An den Seiten des Labiums liegen die Maxillen, welche aus einem Cardo, einem Stipes und den Labialanhängen bestehen.

An den vordersten Teil des Hinterkopfes weit vor den Antennen befindet sich die untere Gleitfläche für die Mandibeln.

Zwischen den Anhängen des Labiums kann man unterdessen den Vorderrand des in der sekundären Mundhöhle gelegenen grossen Hypopharynx sehen.

### Das Tentorium.

Die endoskelettalen Bildungen des Insektenkopfes sind von verschiedenen Forschern untersucht worden. Die meisten haben sich doch damit begnügt die Form derselben zu untersuchen ohne Rücksicht auf ihren morphologischen Bedeutung zu nehmen. Ich erwähne hier nur die Arbeiten KLEUKER's (1883), NEWPORT's (1839) MIALl und DENNY's (1886), COMSTOCK und KOCHI (1902) u. a.

Die morphologische Natur des Tentoriums wurde von PALMÉN (1877) so interpretiert, dass das Tentorium aus einem Paar Trachéen entstanden sei, eine Ansicht, die prinzipiell von WHEELER (1889, 1893), CARRIÈRE (1890, 1897) und CHOŁODKOVSKY (1889, 1891) geteilt wird. HEYMONS aber findet diese Theorie unhaltbar (1895).

Die Embryonalentwicklung des Tentoriums ist von mehreren Forschern untersucht worden. HATSCHER (1877) und TICHOMIROW (1879, 1882) haben für *Lepidopteren* gezeigt, dass das Tentorium aus hypodermalen Einsenkungen entsteht. HEIDER hat (1889) bei *Hydrophilus* gefunden, dass das Tentorium aus zwei Hypodermiseinstülpungen, einer antennalen und einer maxillaren entsteht. HEIDER suchte auch nach einer solchen Einstülpung an der Grenze des Mandibular- und Maxillarsegmentes, konnte aber eine solche nicht finden. Diese zwei Einstülpungspaare vereinen sich mit einander in der Mittlinie und bilden so das Tentorium; vergl. Riley (1904). WHEELER (1889) fand bei *Doryphora* 5 Einstülpungen, welche in der Tentorialbildung Teil nehmen sollen. Dementsprechend deutete er das Tentorium als einen Rest des cephalen Trachéensystems. Zuletzt fand HEYMONS (1895) bei *Forficula*, dass das Tentorium jederseits aus einer antennalen und einer labialen Einstülpung bestehe. Die antennalen vereinen sich medial mit einander, und so tun auch die labialen. Ausserdem vereinen sich die beiden Paare jederseits der Mittlinie mit einander. CARRIÈRE und BÜRGER (1897) haben bei *Chalicodoma* auch die beiden Tentorialeinstülpungen gefunden. Die eine befindet sich unmittelbar oberhalb der Mandibelbasis, und die andere unterhalb der Maxillen.

Die ontogenetischen Untersuchungen scheinen somit darzulegen, dass das Tentorium aus zwei oder fünf cephalen Einstülpungen entsteht.

JANET hat (1899) die Frage über die morphologische Bedeutung des Tentoriums behandelt. Er ist der Ansicht, dass das Tentorium als die vereinigten *furca* (Gabelapophysen?) der Kopfsegmente zu erklären sei, eine Ansicht, welche ich auch unten beitreten kann. Er findet aber, dass das Tentorium aus

1:o den vereinigten *furcæ* der drei Cerebralsomiten [seine Proto-, Deuto- und Tritocerebralsomiten (letztere rudimentär)] und

2:o den *furcæ* der Maxillen, welche sich mit den ersteren vereinen. Es verwundert ihm aber, dass das Mandibelsegment kein Anteil in der Tentoriumbildung nimmt. Er begründet seine Auffassung auf den Muskelninsertionen, welche sich auf dem Tentorium finden. Diese sind

1:o Insertionen der *m. retractor œsophagi* und *m. dilatator pharyngis inferior*.

2:o Insertionen der Antennenmuskeln und

3:o Insertionen der Maxillenadductoren.

Im Tentorium sollen somit mit Ausnahme der drei Cerebralsegmente auch das Maxillarsegment eingehen.

Für den Termiten kann ich JANET'S Auffassung nicht beitreten, finde aber, dass alle Kopfsegmente, sowohl Cerebral- wie Gnathalsegmente, bei der Bildung des Tentoriums Teil nehmen. Ich werde dies unten ausführlich behandeln.

Nach dieser kurzen Resumé gehe ich zu der speziellen Untersuchung des Tentoriums der Termiten über.

Meinetwissens ist BACH der Einzige, der das Tentorium der Termiten untersucht hat.

Von der Mitte der hinteren Tentorialplatte [Fig. 2] *lamina basilaris* entspringen zwei Leisten, die an ihrer Ursprungsstelle zu einer Platte verschmolzen sind und erst im weiteren Verlaufe nach beiden Seiten hin gleichmässig divergieren. Während sie eine Strecke hindurch in gerader Richtung nach vorn oder unten verlaufen, sind sie durch eine dreieckige zwischen ihnen ausgespannte Membran, die an der Stelle, wo die beiden Leisten auseinander treten, die schon früher erwähnte zum Austritt der Commissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion bestimmte Oeffnung trägt, mit einander verbunden; an der Stelle dagegen, wo

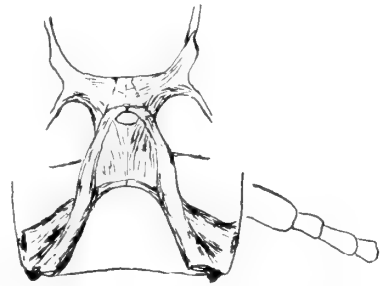


Fig. 2. Tentorium von *Eutermes*, Imago.

diese Membran endigt, knicken sich diese Leiste in einem Winkelum, so zwar, dass die beiden aufsteigenden Schenkel, ihre Divergenz behaltend, gegen das von den Entomologen so benannte Epistom hin verlaufen und zu beiden Seiten desselben in eine convexe Gleitfläche endigen. Von da zweigt sich nun jederseits eine Leiste ab, welche zu beiden Seiten des Cranium, an der Innenfläche desselben gerade nach aussen und oben sich hinzieht und allmählich schmaler und dünner werdend, in die allgemeine Kopfdecke übergeht».

In dieser Darstellung ist die Topographie des Tentoriums in ihren Hauptzügen klargelegt. Über die Natur des Tentoriums gibt sie aber keine Klarheit. Um zu einer solchen zu gelangen, muss man eine detaillierte Untersuchung unternehmen. Ich habe mich damit bemüht die Einzelheiten des Tentoriums zu studieren, und dabei auch einige wichtige Verhältnisse ins Licht gezogen. Ich werde hierüber unten berichten.

Das Tentorium der Termiten teilt den Kopf in zwei ober einander gelegenen Abteilungen, von denen die obere, grössere, das obere Schlundganglion und die grossen Mandibelmuskeln enthält, während die untere kleinere das Unterschlundganglion

einschliesst. Die beiden Ganglien treten vermittelst der »Schlundkommissuren« mit einander in Zusammenhang. Diese Kommissuren durchbohren das Tentorium durch ein Loch. Hinter diesem Loch liegt die *lamina basilaris* und vor demselben die dreieckige Platte, welche zwischen den beiden vorderen Leisten oder Hörnern ausgespannt ist. Die Leisten treten oberhalb der Mandibelwurzeln an der Grenze zwischen Clypeobasale und Transversalband in enger Verbindung mit dem Kopfkapsel. An den Seiten der die dreieckige Platte begrenzenden Leisten geht ein schmaler Chitinausläufer aus, der sich mit dem Kopfkapsel unmittelbar vor den Ozellen vereint. Von der *Lamina basilaris* gehen die hinteren Hörner aus, welche breiter und flacher sind als die vorderen. Sie befestigen sich an der Unterseite des Kopfkapsels an der Grenze zwischen den Maxillen und dem Submentum. Hier gliedern sie teils eine vordere Chilinleiste ab, der eine Gleitfläche für die Maxillen enthält, teils einen hinteren Chitingrat, der das Hinterhauptloch umfasst. Zwischen dem Hinterrande der *lamina basilaris* und dem Hinterrande des Submentums gibt einen breiten Spaltraum, wodurch die Ganglienkette und die Speicheldrüsen dem Kopf verlassen.

Schnitte lernen, dass das Tentorium als hypodermale Einstülpungen aufzufassen ist. Denn überall gibt es im Tentorium ein mittleres Lumen, das freilich sehr verengt und sogar ganz geschlossen erscheint. Ferner zeigen Schnitte, dass das Lumen des Tentoriums sich an der Oberfläche des Kopfkapsels mit dem Aussenwelt in Verbindung steht. Man kann somit rein anatomisch die Natur des Tentoriums als Hypodermaleinstülpung feststellen.

Eine nähere Untersuchung des Tentoriums lehrt, dass dieses aus wenigstens vier Paare von verschiedenen Einstülpungen entstanden sein muss. (Fig. 2.)

Die erste (I) Einstülpung ist fadenförmig und geht vom Vorderrande des Tömösvarys'schen Organes an der Grenze zwischen dem Protocerebral- und Antennalsegment aus, und senkt sich direkt zu den Lateralseiten der dreieckigen Platte ein, wo sie sich mit den Seitenleisten derselben vereint.

Die zweite (II) Einstülpung beginnt an der Vorderecke des Transversalbandes an der Grenze zwischen diesem und dem Clypeobasale einwenig medialwärts von dem Mandibelkondyl. Von da aus setzt sich die Einstülpung in die Vorderhörner fort, geht sodann in die Seitenleisten der dreieckigen Platte über, umfasst das Tentorialloch und streckt sich wahrscheinlich durch die ganze *Lamina basilaris* bis zum Hinterrande derselbe hindurch. In der Mittlinie verlötet sie sich mit derjenigen der anderen Seite.

Die dritte (III) Einstülpung beginnt jederseits bald vor dem Antennenwurzel an der Genze des Transversalbandes. Diese Einstülpung vereint sich sehr bald mit der soeben beschriebenen, ist aber jedoch von dieser immer abgrenzt. Sie überkreuzt diese an deren Unterseite und bildet den vorderen Rand der dreieckigen Platte.

Die vierte (IV, V) Einstülpung, welche wahrscheinlich aus zwei entstanden ist, beginnt an der Grenze zwischen den Mandibular-, Maxillar- und Labialsegmenten. Von hier stülpt sie sich, gegen die Mittlinie ein und verlötet sich medial mit den hintersten Teilen der zweiten Einstülpung. Vorn setzt sich die Einstülpung unter Verlötung unterhalb der Seitenleisten der ersten Einstülpung nach vorn fort, breitet sich medial-

wärts aus, und bildet die dreieckige Platte und somit auch die vordere Begrenzung des Tentorialloches.

Diese oben beschriebene Einzelheiten, welche für die morphologische Auffassung des Tentoriums von der grössten Wichtigkeit sind, gehen durch sorgfältiger Untersuchung des Tentoriums hervor. Durch Achtgebung auf die Streifen des Chitines und die freilich schwach sichtbaren Verlötungslinien muss man zu den obigen Ansichten über dem Bau des Tentoriums gelangen, Ansichten, welche auch durch dem Verhalten der Tentorialmuskeln bestätigt werden, wie ich es später zeigen soll. Da werde ich im Zusammenhang mit der Behandlung der Metameriefrage des Kopfes auch die segmentale Anordnung des Tentoriums behandeln.

### Der Kopf der Arbeiterformen.

Nachdem wir nun den Bau des Kopfes der Geschlechtsindividuen behandelt haben, werden wir untersuchen, welche Veränderungen dieser Typus bei den geschlechtslosen Arbeitern erlitten hat.

Bei *Eutermes chaquimayensis* kommen zwei verschiedene Arbeiterformen neben einander vor, welche jedoch durch intermediäre Formen mit einander verbunden sind. Die Verschiedenheiten betreffen hauptsächlich die Grössenverhältnisse. Im Kopfbau kommen kaum Verschiedenheiten vor, welche Erwähnung wert sind. Ich kann somit die beiden Formen zusammen behandeln.

In meiner Arbeit über die sydamerikanischen Termiten habe ich den Kopfkapsel der Arbeiter folgendermassen kurz beschrieben: »Kopf abgerundet, Longitudinal- und Transversalnähte ziemlich breit, weisslich. Clypeus linsenförmig, ein wenig aufgetrieben, medial gefurcht, mit unbedeutendem Spitzteil. Labrum breit zungenförmig, rostgelb.«

Zu dieser kurzen Beschreibung möchte nur einige Bemerkungen zugefügt werden. Der Umriss des Kopfes von oben gesehen ist, verglichen mit dem Umriss des Kopfes der Geschlechtstiere mehr viereckig mit beinahe parallelen Seiten und kreisförmig abgerundeten Hinterrändern. Dies hängt gewiss nicht unbedeutend von dem Abwesenheit der Fazettenaugen zusammen. In der Longitudinalnaht, wo diese den beiden Transversalnähten begegnet, ist eine dreieckige Fontanellgrube vorhanden. Die Transversalnähte gehen nicht ganz transversal wie bei den Geschlechtstieren, sondern verlaufen schief nach aussen und vorn, so dass die beiden Nähte in der Mitte mit einander einen deutlicher Winkel bilden. Der laterale Drittel der Transversalnähte ist oft einwenig erweitert. An dem Transversalband sind die grossen hellen Lateralflecken wie bei den Geschlechtstieren vorhanden. Hingegen fehlen die übrigen hellen Flecken vollständig oder sind nur angedeutet. Die Unterseite des Kopfes weicht nur sehr unbedeutend von der Unterseite der Geschlechtstieren ab.

### Das Tentorium.

Der Bau des Tentoriums stimmt mit dem entsprechenden Teil des Geschlechtstieres überein. Das Tentorium ist jedoch ein wenig kürzer und breiter.

### Der Kopf der Soldatenform.

Die Soldaten des *Eutermes chaquimayensis* gehören dem Nasutustypus an. Der allgemeine Form des Kopfes weicht in keinerlei Hinsicht von dem Nasutustypus ab. Der Kopf ist vorn in der bekannten »Nase« oder *Frontaltubus* ausgezogen, der sich oberhalb den Mundteilen hervorstreckt. Der Hinterkopf wölbt sich hinten sehr weit aus, so dass das »Foramen occipitale« ungefähr an der Mitte der Kopfunterseite liegt. Die ganze Oberfläche des Kopfes ist wie poliert, nur hie und da mit spärlichen Borsten besetzt. Von diesen findet hier nur ein Paar, welche an der Basis des Frontaltubus weit von einander getrennt gelegen sind, nähere Erwähnung, da sie auch bei den Arbeiterformen und den Geschlechtstieren in entsprechender Lage vorkommen. An den Seiten des Frontaltubus gibt es zwischen den Antennengruben und dem Tubus zwei grosse helle Flecken, welche den hellen Flecken, Antennenflecken, am Transversalbande der Geschlechtsindividuen entsprechen. Der Clypeus ist schwach ausgebildet mit einem linsenförmigen Clypeobasale und einem unbedeutenden Clypeoapicale. Die Oberlippe ist kurz beinahe viereckig. Die Antennen sind weit nach unten am Kopf eingelenkt.

Von den Mundteilen finden hier nur die Mandibeln Erwähnung. Sie bestehen aus einem sehr spitzen Apikalteil und einem schmalen axtförmigen basalen Kauteil. KNOWER (John Hopkins Univ. Cirk. Vol. 13, pg. 58—59, 1894) hat diese Bildung schon beschrieben und darauf hingedeutet, dass diese Mandibelform leicht auf diejenige der Arbeiter zurückzuführen sei.

### b) Innerer Bau des Kopfes.

#### Die Muskulatur der Geschlechtstieren.

Die Muskulatur des Termitenkopfes ist in ihren Hauptzügen durch die Untersuchung BACH's (1865) klargelegt worden. Diese Untersuchung ist an dem Kopfe des Arbeiters des *Leucotermes (Termes) flavipes* ausgeführt worden. Da aber seine Untersuchung vor der eigentlichen Einführung der Schnitttechnik ausgeführt worden ist, so hat er mehrere der kleineren Muskeln übersehen. Dies gilt besonders den Labralmuskeln. Er hat die Muskeln des Kopfes in folgenden Abteilungen studiert: Muskeln der Oberkiefer, der Unterkiefer, der Oberlippe, der Unterlippe, des Grundstückes und Vordergrundstückes, der Zunge, der Fühler und des Schlundes.

Wir können hier dieselbe Einteilung benutzen indem wir die Ordnung der verschiedenen Muskelgruppen so verändern, dass sie mit der Ordnung der Kopfsegmente im Einklang kommt. Wir werden somit hier unten die Muskeln folgendermassen gruppieren:

- Muskeln des Augensegmentes (Protocerebralmuskeln) fehlen.
- Muskeln der Antennen (Deutocerebralmuskeln)
- Labrale Muskeln (Tritocerebralmuskeln)
- Mandibulare Muskeln (Protognathalmuskeln)

Maxillare Muskeln (Deutognathalmuskeln)  
und Labiale Muskeln (Tritognathalmuskeln).

Die Labralmuskeln umfassen BACH's Muskeln der Oberlippe und des Schlundes. Die Labialmuskeln entsprechen die Muskeln der Unterlippe, des Grundstückes und Vordergrundstückes und einen Teil der Zungenmuskeln. Die übrigen Zungenmuskeln werden unter den mandibularen und maxillaren Muskeln behandelt. Die Verteilung der Zungenmuskeln unter drei Rubriken hängt mit der dreisegmentalen Aufbau der Zunge (Hypopharynx) zusammen, der ich für Termiten (1907) vorläufig erwähnt habe.

Die Terminologie der Muskeln, welche ich unten brauchen werde, ist im wesentlichen dieselbe, welche ich früher (1904) für der *Chironomus*-larve benutzt habe. Ich glaube, dass ich kein Unrecht mache, wenn ich die Muskelbezeichnungen, welche BACH für den Termitenmuskeln eingeführt hat, so verändere, dass sie im Einklang mit den Bezeichnungen kommen, welche JANET und auch teilweise *ich* selbst eingeführt haben.

**Antennale Muskeln.**

Die Antennenmuskeln der Termiten sind von BACH ganz korrekt wiedergeben. »An das erste Fühlerglied, das durch ein bereits früher beschriebenes Gelenk mit dem Kopfskelet in beweglicher Verbindung steht,<sup>1</sup> heften sich folgende drei Muskeln an: I., II. Die beiden Beuger des Fühlers (*Mm. flexores antennæ*)

III. Der Strecker des Fühlers (*M. extensor antennæ*).

Die beiden Beuger des Fühlers entspringen am Kopfskelet zu jeder Seite von der Leiste und inserieren sich zu beiden Seiten der ausgehöhlten Gleitfläche des Basalgliedes.

Gegenüber von diesen inseriert sich am äusseren Winkel der dreieckigen Basis des ersten Fühlergliedes der Strecker der Fühler, der neben den beiden Beugern ebenfalls von der Leiste am Kopfskelet entspringt.»

Diese Beschreibung ist ganz korrekt und ich habe dazu nichts zuzufügen. Ich betone nur, dass diese Muskeln Tentorialmuskeln sind, welche von demjenigen Teil des Tentoriums entspringen, welche von der Einstülpung zwischen Antennen- und Oberlippensegment, gebildet ist, und dass die Antennenmuskeln von der hinteren unteren Seite derselben ihren Ursprung nehmen.

Um Homogenität in der Muskelterminologie zu erhalten, bezeichne ich diese Muskeln als *mm. adductores antennæ* och *m. abductor antennæ*.

Übrige Antennenmuskeln behandle ich nicht hier, da sie für meine Zwecke keine Bedeutung haben. Ich verweise hier nur auf die Beschreibung welche BACH gegeben hat, und die, wieweit ich es habe kontrollieren können, auch richtig ist.

**Labralmuskeln (Tritocerebralmuskeln).**

Zu den Muskeln des Labrums rechne ich die Muskeln, welche der Oberlippe und dem Schlunde angehören.

<sup>1</sup> Diese Beschreibung lautet: »Vom Basalglied habe ich ausserdem zu erwähnen, dass dessen Basis ein Dreieck mit gekrümmten Seiten darstellt, und dass ganz nach dieser Basis und zwar nach innen eine zur Aufnahme des früher beschriebenen vom Kopfskelet ausgehenden Zahnes bestimmte ausgehöhlte Gleitfläche sich befindet.»

Im Anschluss an der Einteilung, welche ich früher (1904) benutzt habe, unterscheide ich unter den Labralmuskeln erstens solche, welche gänzlich dem Komplexe Labrum, Clypeoapicale, Clypeobasale und Area frontalis des Transversalbandes angehören. Diese 4 Teile bilden zusammen eine wenigstens in Muskulaturhinsicht zusammenhängende Abteilung des Kopfes. Zweitens rechne ich zu den Labralmuskeln solche, welche von den erwähnten Teilen entspringen, um an dem stomodealen Teil des Nahrungskanals zu inserieren.<sup>2</sup> Und zuletzt rechne ich zu den Labralmuskeln, solche welche auf dem Nahrungskanal inserieren, aber von anderen Teilen entspringen. Dies ist eine natürliche Folge der einheitlichen Natur des betreffenden vorderen Teiles des Nahrungskanals. Die Einteilung sei somit:

I. *Muskeln, welche den Kapselteilen nebst tuba buccalis des Labralsegmentes angehören.*

II. *Muskeln, welche vom Kapselteil des Labralsegmentes entspringen und auf dem Nahrungskanal inserieren.*

III. *Muskeln, welche am Nahrungskanal inserieren und anderswo entspringen (z. B. vom Tentorium).*

IV. *Eigene Muskeln des Nahrungskanals.*

I. a. *M. retractor labri medialis.* Dieser Muskel scheint unpaarig zu sein, bei näherer Untersuchung zeigt es sich aber, dass er paarig ist, aber die beiden Muskeln verlaufen gegen einander gedrückt. Sie entspringen unmittelbar vor der Transversalnaht in der Mediallinie und begeben sich direkt nach vorn um medial an dem oberen Teil des Labrums an der Grenze zwischen der eigentlichen Oberlippe und dem Clypeoapicale zu inserieren. BACH gibt an, dass sie an der unteren Seite der Oberlippe inserieren sollen, da wo es ein Härchenbüschel gibt. Dies ist aber unrichtig, wie die Schnitte am besten lernen.

b. *M. retractor labri lateralis* (m. abd. labri). Dieser paarige, langstreckte, bandförmige Muskel entspringt vom Transversalbande zu den Ozellen genähert und in der Höhe des vorderen Randes dieser Organe. Von hier aus geht er nach vorn und ein wenig nach innen um an der Lateralgrenze zwischen der eigentlichen Oberlippe und dem Clypeoapicale an dem hier ventral vorhandenen, einwärts gerichteten, kurzen Chitinzapfen zu inserieren. Die Ursprungsstelle dieser Muskel ist an dem Kopfkapsel durch einen kleinen hellen Flecken ausgezeichnet.

c. *M. retractor tubæ buccalis superior.* Entspringt vom Transversalbande von den zwei ein wenig vor der Fontanelle gelegenen, hellen Flecken und begibt sich nach dem Lateralteil der Mundöffnung, wie es scheint nach der Grenze zwischen tuba buccalis und pharynx. Es sind ziemlich kräftige Muskelbündel.

d. *M. constrictor clypeobasalis* (= m. constrictor labri der *Chironomus*larve?). Dies ist ein paariger sehr kräftiger kurzer Muskel der von der Oberfläche des Clypeobasalis nach dessen unteren Fläche geht.

<sup>1</sup> Es wird hier also vorausgesetzt, dass die Stomodealmuskulatur von dem Oralsegment stammt.



e. *M. protractor tubæ buccalis* wird wahrscheinlich von einigen Muskelfädchen repräsentiert, welche sich teils vom *M. constrictor clypeobasalis* abzweigen teils vom Grenzrande zwischen Clypeobasale und Transversalband entspringen. Sie inserieren am *Tuba buccalis* einwenig vor dem *m. retr. tub. bucc. sup.*

f. *M. dilatator tubæ buccalis superior* nenne ich einige schwache Muskelfädchen, welche unmittelbar vor und einwenig seitwärts von den vorigen Muskeln vom Transversalband entspringen. Sie begeben sich schief nach unten und einwenig medialwärts und befestigen sich unmittelbar hinter dem *m. retr. tub. bucc. sup.* und einwenig seitwärts von diesem.

g. *M. transversus clypeoapicalis* entspringt lateral nahe der Spitze des Clypeoapicale von dessen Ventralfläche. Er geht in transversaler Richtung und ist symmetrisch zur Medialaxe des Clypeoapicale.

h. *M. depressor labri* entspringt lateral vom vorigen Muskel und ist als von diesem abgezweigte Muskelbündel anzusehen. Er befestigt sich dorsal an der eigentlichen Oberlippe an der Grenze des Clypeoapicale.

i. *M. dilatator tubæ buccalis lateralis*. Entspringt vom Seitenteil des Transversalbandes bald hinter dem Mandibelkondyl. Er passiert oberhalb der Vorderhörner des Tentoriums und befestigt sich seitwärts an dem Vorderrande des *Tuba buccalis*. Es ist dies ein ziemlich kräftiger Muskel, der proximal ein wenig dicker ist als distal.

j. *M. tentorio-frontalis lateralis* ist ein schwacher Muskel, der vom oberen Teil des Vorderhornes des Tentoriums da entspringt, wo der vorige Muskel das Tentorium passiert. Er vereinigt sich mit diesem Muskel und hat mit demselben gemeinsamen Ursprung am Kopfkapsel.

Von dieser Kategorie der Labralmuskeln erwähnt BACH nur die unter I, a, b, d und i beschriebenen Muskeln. Es sind diese Muskeln seine *mm. levatores labii*,<sup>1</sup> *depressor labii*, *levator faucis* und *laterales faucis*.

II. a. *Mm. dilatatores pharyngis anteriores* sind schwache Muskelbündel, welche unmittelbar hinter dem *M. retractor tubæ buccalis superior* ihren Ursprung haben und unmittelbar vor dem oberen Schlundganglion an dem vordersten Abschnitt des Pharynx inserieren.

b. *Mm. dilatatores pharyngis posteriores mediales* sind schwache Muskelfädchen, welche vom Kopfkapsel einwenig hinter dem Transversalbande bald hinter den beiden Seitenrändern der Fontanelle entspringen. Sie gehen hinter den oberen Schlundganglion einwenig schief nach vorn und setzen sich, einwenig von einander getrennt, an dem hinteren Teil des Pharynx fest.

c. *Mm. dilatatores pharyngis posteriores laterales* stammen aus den Seitenteilen des Kopfkapsels hinter der Transversalnaht ein wenig medial von und unbedeutend vor dem Hinterrande der Fasettenaugen. Es sind schwache Muskelfädchen, welche leicht mit den hier vorhandenen vordersten Fädchen der Mandibelmuskeln verwechselt werden können.

<sup>1</sup> Soll wohl »labri« heissen.

Alle diese Muskeln blieben BACH unbekannt.

III. Die dem Nahrungskanal gehörenden Muskeln, welche nicht vom Kopfkapsel sondern anderswo entspringen, gehören dem Tentorium an.

a. *Mm. retractores tubæ buccalis inferiores* sind schwache Muskelbündel, welche vom Vorderrande der dreieckigen Platte des Tentoriums stammen, und welche an der unteren Wand der *tuba buccalis* und an dem *Paraglossen-tuberkel* am Eingang der *Tuba buccalis* sich befestigen. [Fig. 3 m. med. lab.]

b. *Mm. dilatatores pharyngis inferiores anteriores* stammen aus dem Vorderrande des *Lamina basillaris* des Tentoriums und befestigen sich an der unteren Pharyngealwand.

c. *Mm. dilatatores pharyngis inferiores posteriores* sind sehr schwache Muskelfäd-

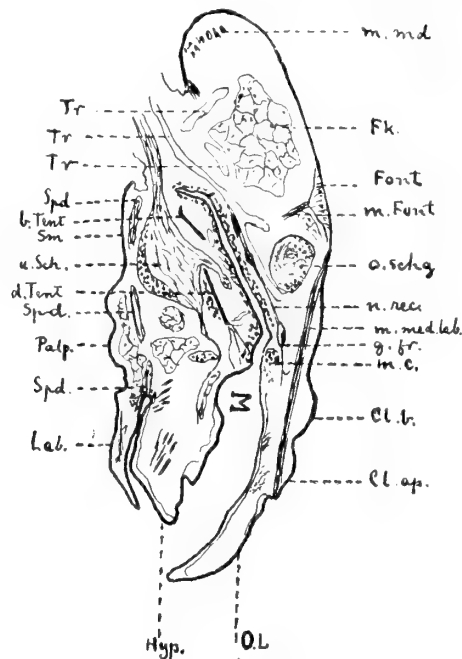


Fig. 3. Längsschnitt durch den Kopf einer neugeborenen Imago von *Eutermes*, b. Tent. = lamina basillaris von Tentorium; Cl. ap. = Clypeoapicale; Cl. b. = Clypeobasale; d. Tent. = dreieckige Platte von Tentorium; Fk = Fettkörper; Font. = Fontanellplatte; g. fr. = ganglion frontale; Hyp. = Hypopharynx; Lab. = Unterlippe (*Labium*); m. c. = *m. tub. bucc. constrictor transversus*; m. Font. Fontanellmuskel; m. md = *m. adductor mandibulae*; m. med. lab. = *m. retractor labri medialis*; n. rec. = *nervus recurrens*; O.L. = Oberlippe; o. Schg. = oberes Schlundganglion; Palp. = Palpenträger (Palpifer); Spd. = Speicheldrüse; Tr. = Traché; u. Sch. = unteres Schlundganglion.

chen, welche vom Hinterrande des *Lamina basillaris* des Tentoriums entspringen und hinter den vorigen an der unteren Pharyngealwand inserieren.

Von diesen Muskeln kannte BACH nur die ersten, die er *mm. detrusores faucis* nannte.

IV. a. *M. tubæ buccalis constrictor transversus*. [Fig. 3 m. c.] ist ein dorsaler Transversalmuskelbündel der am Eingange der *Tuba buccalis* gelegen ist. Dieser Muskel entspricht wahrscheinlich dem *m. pharyngis constrictor transversus* von *Myrmica* (JANET) und die *mm. circumcirculares pharyngis* von der *Chisonomuslarve* (HOLMGREN).

b. *Mm. circumcirculares pharyngis* und *oesophagi* sind die Ringmuskel des Pharynx und Oesophagus.

### Mandibulare Muskeln.

Man kann die Muskeln des Oberkiefers unter drei Kategorien verteilen nährmlich:

I. Muskeln, welche vom Kopfkapsel oder Tentorium entspringen und an den Mandibeln inserieren.

II. Mandibulare Hypopharynxmuskeln.

III. Fontanellmuskeln, oder Muskeln der Frontaldrüse.

BACH kannte nur die der ersteren Kategorie angehörenden Muskeln nährmlich: der grosse Beuger (*M. flexor magnus mandibulæ*), der kleine Beuger (*M. flexor brevis mandibulæ*) und der Strecker (*M. extensor mandibulæ*). Diese Muskeln sind von BACH ganz richtig wiedergeben worden. Der Gleichförmigkeit wegen bezeichne ich diese Muskeln folgendermassen: *M. adductor magnus* und *brevis mand.* und *M. abductor mand.*

I. a. *M. adductor magnus mandibulæ* [Fig. 3. m. md.] entspringt von dem ganzen hinteren Teil der Kopfkapsel einwenig hinter der Transversalnaht und der Fazettauge. Medial streckt er sich bis in der Nähe der Mediallinie. An der unteren Seite des Kopfes füllen die Muskelbefestigungen die ganze untere Fläche nach vorn bis an der Mitte der Fazettaugen aus. Es ist dies somit ein sehr grosser und kräftiger Muskel. Die verschiedene Muskelbündel setzen sich auf einer grossen, verästelten Chitinsehne fest, die sich nach vorn begibt um an der ventralen, medialen Seite des Mandibels sich zu befestigen.

b. *M. adductor brevis mandibulæ* ist ganz richtig von BACH wiedergeben worden. Er hat seinen von BACH richtig erkannten Ursprung an den Vorderhörnern des Tentoriums von deren vorderen und unteren Rande somit von der Einstülpung am Grenze zwischen Oberlippe und Mandibelsegment. Die Insertion ist an der unteren Wand der Kiefer ungefähr in Höhe der im Kiefer vorhandenen Insertion des *M. hypopharyngis mand.*

c. *M. abductor (magnus) mandibulæ* ist ein grosser Muskel, der von der Seitenpartie der Kopfkapsel vor und unter den Fazettenaugen entspringt und an dem Lateralrande des Oberkiefers an einem kleinen bei dem konvexen Gelenkkopf gelegenen Fortsatz inseriert.

II. *M. hypopharyngis mandibulæ* (oder *M. abductor brevis mand.*) ist ein Muskel der innerhalb des Oberkiefers seinen Ursprung hat.

Er ist einwenig vor und lateralwärts vom *M. add. brevis mand.* verbreitet. Distal geht er in einer langen Chitinsehne über, die an dem Lateralteil des Hypopharynx inseriert. Dieser Muskel ist von BACH sehr gut wiedergeben worden.

III. *M. retractor fontanellæ* entspringt von der Fontanellplatte und inseriert an dem *Pars basilaris* des Tentoriums. Zwei sehr schmale Muskeln.

### Maxillenmuskeln.

Die Muskulatur der Maxillen ist von BACH für *Leucotermes flavipes* sehr gut wiedergeben worden. Er teilt diese Muskeln in vier Gruppen, wozu eine fünfte noch kommt:

I. Diejenigen Muskeln, die das Cardo bewegen.

II. » » » den Stipes »

III. » » » den Kiefer selbst »

IV. » » » den Basalglied des Tasters bewegen.

V. Dem maxillaren Teil des Hypopharynx angehörenden Muskeln.  
Ich kann diese Einteilung gut brauchen.

I. a. *M. adductor cardinis* stammt aus dem Seitenrande des Kopfes an der Höhe des Hinterrandes des Hinterhauptloches. Es ist ein ziemlich kräftiger Muskel; der sich vorwärts zuspitzt und an dem Gelenkfortsatz des *Cardinis* inseriert. Bei dem Arbeiter des *Leucotermes flavipes* soll dieser Muskel »von der Mitte des obern Randes des Hinterhauptloches am Kopfskelett« entspringen.

b. *M. adductor cardinis externus* und

c. *M. adductor cardinis internus* verhalten sich bei *Eutermes chaquimayensis* ♀ ganz wie bei dem Arbeiter des *Leucotermes flavipes*. Sie beginnen beide an der unteren Seite der dreieckigen Platte des Tentoriums und inserieren auf der ausgehöhlten Innenfläche und an den Leisten des *cardinis*.

II. a. *M. adductor stipitis rectus* verhält sich wie bei *Leucotermes flavipes*. Er entspringt von der dreieckigen Platte des Tentoriums und kreuzt sich mit den beiden *M. adductores cardinis*, die er proximal von unten überdeckt. Er ist ein breiter flacher Muskel der »an der oberen Hälfte des inneren Leistes des Stieles« (*stipes*) sich befestigt.

b. *M. adductor stipitis obliquus*. Stammt aus dem seitlichen Teil der *Lamina basilaris* von Tentorium und verhält sich wie bei *Leucotermes flavipes*. Er befestigt sich »in der Mitte der äusseren Leiste des Stieles«.

c. *M. adductor stipitis* (*M. flexor stipitis* BACH). Entspringt einwenig vor und lateralwärts vom *M. adductor cardinis*. Er ist ein schwacher bandförmiger Muskel, der sich »am unteren Ende der Randleiste des Stieles« befestigt.

III. und IV. Die eigene Muskulatur der Maxillen, welche für die hier behandelten Fragen keine Bedeutung besitzt, behandle ich nicht hier um so mehr, da ich nichts zu der sehr guten von BACH gegebenen Beschreibung zufügen kann. Ich verweise deshalb zu BACH's Originalbeschreibung.

V. *M. hypopharyngis mandibulo-maxillaris*. Zwei ziemlich schwache Muskeln, welche von der Hypopharynxspitze entspringen und divergierend sich nach hinten begeben um lateral an dem Dorsalteil des Hypopharynx an den da vorhandenen *Fulturae* zu inserieren.

#### Labialmuskeln.

Die Labialmuskulatur teile ich in drei Abteilungen nähmlich:

I. Muskeln, welche vom Tentorium entspringen und am Labium (*Submentum* + *Mentum* + *Palpenträger* + *Labilanhänge* + unterster Teil des Hypopharynx) inserieren

II. Eigene Muskulatur des Labiums.

III. Dem Labialsegment angehörenden Hypopharynxmuskeln.

I. a. *M. adductor menti*. Diese »sind zwei bandförmige Muskeln, die von der *Lamina basilaris* des Kopfskeletes entspringen, parallel mit einander an den seitlichen Rändern der Innenfläche des Vordergrundstückes (*submentum*) verlaufen und sich an die seitlichen Enden des hintern Randes des Grundstückes inserieren.«

b. und c. *M. retractor labii superior* und *m. retractor hypopharyngis posterior* (*m. retractor linguæ posterior* BACH) sind zwei Muskeln, welche zusammen von dem hinteren

Seitenteil der *Lamina basilaris* des Tentoriums entspringen. Sie sind bandförmige Muskeln, von denen der erstere an dem hinteren Teil der oberen Wand des Labiums, der andere an dem hintersten unteren Teil des Hypopharynx inserieren.<sup>1</sup>

II. Die eigene Muskulatur des Labiums ist von BACH gut behandelt worden und wird deshalb hier nicht beschrieben, besonders da es für unsere Untersuchung von wenig Bedeutung ist.

III. *M. hypopharyngis labio-mandibularis.* Von der hinteren medialen Teil der unteren Fläche des Hypopharynx zu den oberen seitlichen Teilen des Hypopharynx (Intersegmentalmuskel?)

### Die Muskulatur der Arbeiter.

Prinzipiell stimmt die Muskulatur des Arbeiterkopfes mit derjenigen der Geschlechtstiere gut überein.

Mit der ausgeprägten Kaufunktion der Mandibeln hängt die grossartige Entwicklung besonders der Mandibeladduktoren sowie die Sehnen derselben nahe zusammen. Bei der Reduktion der grossen Facettaugen hat die Insertionsfläche der nähmlichen Muskeln sich nach vorn erweitern können. Ich konstatiere somit, dass die Mandibeladduktoren der Arbeiter weit grösser und kräftiger sind als die der Geschlechtstieren und dass infolgedessen die Chitinsehnen derselben auch dicker und stärker sind. Auch die Abduktoren der Mandibeln sind etwas kräftiger und ihre Ursprungsflächen haben eine seitwärtige Lage am Kopf eingenommen, so dass sie sogar einen Teil des Kopfkapsels einnehmen, der von oben gut sichtbar ist.

Wahrscheinlich zufolge der grossartigen Entwicklung der Mandibelmuskeln und der Reduktion der Facettaugen, wurden die Ursprungsflächen der lateralen hinteren Tritocerebralmuskeln nach vorn verlagert.

Übrige Muskeln verhalten sich wie bei den Geschlechtstieren. Wenigstens verdienen die Schwankungen derselben nicht der Erwähnung.

### Die Muskulatur des Kopfes der Soldaten.

Der innere Bau des Nasutuskopfes ist zweimal Gegenstand anatomischer Untersuchungen gewesen. KNOWER hat somit in seiner Arbeit über den Ursprung des Nasutus ein Sagittalschnitt durch den Kopf abgebildet.

NASSONOW (1893) und CZERWINSKY (1896) haben auch über diesen Gegenstand geschrieben. Da diese beiden Arbeiten in der russischen Sprache verfasst sind, kann ich davon nur die Figuren berücksichtigen, welche diese Verfasser ihren Arbeiten zugefügt haben. Ausserdem hat NASSONOW in seiner leider auch russischen Zusammenfassung über die Haut der Arthropoden die Anatomie der Termiten berührt und die Litteratur

<sup>1</sup> Hierzu kommt, wenn wir das Submentum nicht zu der eigentlichen Unterlippe rechnen; d) *m. levator menti* der von dem Vorderteil des Submentums entspringt um an dem Hinterrande des Palpenträgers sich zu befestigen.

derselben zusammengefasst. Zuletzt hat CZERWINSKI (1897)<sup>1</sup> in seinem »Beiträge zur Kenntnis der Termiten« einige im deutschen Sprache verfassten Angaben über die Anatomie der Nasutus-Termiten gemacht. In dieser Aufsatz berührt CZERWINSKI den Bau der Stirndrüse im Allgemeinen und weist besonders darauf hin, dass diese Drüse bei den Nasuten am kompliziertesten ist, während sie bei den gewöhnlichen Soldaten viel einfacher gebaut und bei einigen *Eutermes*<sup>2</sup> und *Termes*<sup>2</sup>-Arbeitern sich zu einem Polster von langgestreckten Zellen beschränkt. Bei den Arbeitern und Soldaten zuletzt »entspringen von der Drüse zwei Muskelbündel, die Aorta und das Speiserohr beiderseits verlaufen und befestigen sich zu beiden Seiten an das Tentorium. Ob diese Muskelbündel für die Secretauspressung dienen, kann ich nicht feststellen.»

Die Muskulatur ist in diesen Arbeiten kaum mehr als flüchtig erwähnt. Ich muss mich deshalb auf eigene Beobachtungen stützen.

*Die antennalen Muskeln* sind ganz wie bei dem Geschlechtstier entwickelt.

*Die labralen Muskeln* lassen sich bei den Nasuti in denselben vier Kategorien einreihen wie bei den Geschlechtstieren.

I. a. *M. retractor labri medialis*. Zuzolge der Entwicklung des Frontaltubus ist die Ursprungsfläche dieser Muskel auf der Unterseite dieses Tubus verlagert. Sie liegt ungefähr halbwegs zur Nasenspitze. Der Muskel verläuft von hier nach hinten, biegt sich bei der Nasenwurzel bogenförmig nach vorn um und befestigt sich an der Spitze des Clypeoapicale.

b. *M. retractor labri lateralis* (m. add. labri) entspringt von dem lateralen Teil der Nasenbasis und befestigt sich wie bei dem Geschlechtstier.

c. *M. retractor tubæ buccalis superior* entspringt einwenig unterhalb und vor dem vorigen Muskel und befestigt sich wie bei dem Geschlechtstier.

d. *M. constrictor clypeobasalis*. Dieser Muskel ist in mehreren kleinen Fäden aufgelöst, welche von dem schief nach vorn gelehnten Clypeobasale entspringen und sich in vertikaler Richtung nach der unteren Fläche des Clypeobasalis begibt.

Die *Mm. protractor tubæ buccalis, dilatator tubæ buccalis superior, transversus clypeobasalis, depressor labri, dilatator tubæ buccalis lateralis* und *tentorio-frontalis lateralis* sind sehr unbedeutende Muskeln, welche sich prinzipiell wie bei dem Geschlechtstier verhalten. Ich halte es für unnütz sie hier näher zu beschreiben.

II, III und IV. Die Muskeln dieser Kategorien verhalten sich ungefähr wie bei den Geschlechtstieren. Ich erwähne sie deshalb nicht weiter.

Die *mandibularen Muskeln* sind prinzipiell dieselben wie bei den Geschlechtstieren, verhalten sich aber teilweise anders als bei diesen.

Die drei Kategorien sind hier in derselben Weise repräsentiert wie bei dem Geschlechtstier.

I. *M. adductor magnus mandibulæ* [Taf. I fig. 2 m. md.). Dieser Muskel hat durchgreifende Veränderungen erlitten, dadurch dass er nun nicht hauptsächlich als Mandibel-adductor funktioniert. Er hat sich nämlich zu der grossen Frontaldrüse geselligt und dient als Auspresser des Sekretes dieser Drüse. Die Chitinsehne ist noch vorhanden,

<sup>1</sup> Zool. Anz. XX Jahrg. p. 199—202.

<sup>2</sup> *Eutermes* und *Termes* im Hagen'schen Sinn genommen.

ist aber sehr dünn. Die Zentralhöhle derselben, welche bei den Geschlechtstieren dadurch verschwunden ist, dass die beiden Blätter der Sehne gegen einander gedrückt sind, ist bei den Soldaten sehr gross. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass die Muskelfibrillen nicht denselben Verlauf wie bei den Geschlechtstieren haben. Sie haben sich nämlich um der Stirndrüse herum gelagert. Die Fibrillen sind an der unteren Seite der Stirndrüse gekrümmt [Taf. I. fig. 2, 3 m. md.], so dass sie die Drüse umfassen. Diese Umwandlungsprozesse resultiert darin, dass die Drüse von einer Muskelschicht umgeben wird [Taf. I, fig. 3], welche als einen Gumiball für die Sekretausspressung dient. Ausserdem sind die Fibrillen durch eine Zwischensubstanz mit einander zusammengehalten.

Der Zusammenhang dieser Mandibelmuskeln (die Sehne) mit den Mandibeln wird (reduziert oder wenigstens) geschwächt, während die übrigen Mandibelmuskeln die Funktion der Mandibeln besorgen. Diese Muskeln sind aber nicht stärker entwickelt als bei den Geschlechtstieren sondern sogar schwächer. Dies hängt wohl damit zusammen, dass die Mandibeln beinahe rudimentär sind. Durch den Zusammenhang der Stirndrüse mit den Mandibelmuskeln erklärt sich, dass die Sekretausspressung immer mit Beissbewegungen der Mandibelrudimente kombiniert ist.

In dem Verhalten der Mandibeladduktoren haben wir einen sehr schönen Beispiel auf Funktionswechsel. Bei den Nusutilarven fungieren diese Muskeln noch als wahre Kiefermuskeln (Taf. I, 4 m. md) und verhalten sich ganz wie die der jungen Geschlechtstiere. An älteren Larven kann man die Umbildung Schritt für Schritt folgen, bis die Muskeln nicht mehr für die Kiefer Bedeutung haben.

Über den übrigen Mandibelmuskeln mag nur hervorgehoben werden, dass die *mm. retractores fontanellæ* [Taf. I. fig. 2 M. Font.] bei den Soldaten wohlentwickelt sind. Sie sind an der vorderen Teil des Drüsenteiles der Stirndrüse befestigt und ziehen nach vorn und unten, und sind wie bei den Geschlechtstieren an dem Tentorium befestigt. Sie sind zufolge der gewaltigen Entwicklung der Fontanelldrüse bedeutend länger als bei dem Geschlechtstier geworden.

*Maxillar-* und *Labialmuskeln* verhalten sich wie bei den Geschlechtstieren. Dies hängt wohl davon ab, dass die Maxillen und die Unterlippe bei den Soldaten in derselben weise fungieren wie bei den Imagines.

### Kopfdrüsen.

Nach BERLESE (Gli Insetti) sollen alle Kopfsegmente mit Ausnahme des Acrons und möglicherweise des dritten Segmentes Drüsen besitzen können. Er sagt nämlich (pg. 507): »Ciò posto si vede che tutti i somiti cefalici, meno l'ACRON possono recare ghiandole; solo con dubbio il segmento intercalare (3. ) ne sembra sprovveduto, od almeno non è facile richiamarvi, qual che paio di ghiandole fra le molte che sono nel capo, specialmente in taluni insetti.« BERLESE erwähnt somit *Antennendrüsen* (2. Segm.), *Mandibulardrüsen* (4. Segm.), *Maxillardrüsen* (5. segm.) und *Labialdrüsen* (6. Segm.).

Bei der Larve des *Mycetophila ancyliformans* habe ich 1907 labrale Drüsen beschrieben. Da Labrum von BERLESE dem Acron zugerechnet wird, so sind ja auch Acron-

drüsen vorhanden. Nach meiner Auffassung des Insektenkopfes aber gehört Labrum dem dritten Segment an. Ich schreibe somit der folgenden Segmenten des Insektenkopfes Drüsen an: 2. 3. 4. 5. und 6. oder mit anderen Worten allen *extremitätentragenden* Segmenten. Vielleicht sind auch diese Kopfdrüsen auf Coxaldrüsen zurückzuführen.

Bei den Termiten kommen von diesen Drüsen die folgenden vor: *Labraldrüsen*, *Mandibeldrüsen* und *Labialdrüsen*. Von diesen sind die Labraldrüsen einfache Hautdrüsen, welche beisammen in eine Gruppe ausmünden. Die *Mandibeldrüsen* und *Labialdrüsen* gehören dem zusammengesetzten Typus an, obschon sie zwei verschiedenen Kategorien angehören. Im Mandibelsegment gibt es noch eine unpaare Drüse nämlich die Fontanelldrüse, welche später beschrieben wird.

### Labraldrüsen.

Im Oberlippe der Termiten liegen die Labraldrüsen unmittelbar hinter dem *M. labri transversus*. Sie bilden hier zwei kleine Drüsengruppen, welche dicht an einander an jeder Seite der Mediallinie gelegen sind. Die Drüsenzellen bilden zwei kugelige Anhäufungen ohne eigentliche zusammengesetzte Drüsen zu bilden. Die Zellen münden je mit einer langen schmalen chitinischem Ausführungsgang durch die ziemlich dicke Chitinschicht an der Ventralseite der Oberlippe. Die Hypodermiszellen in der unmittelbaren Umgebung der Drüsen heben sich von dem Hypodermis ab, um verdünnt gleichwie eine epitheliale Bekleidung der Drüsengruppen zu bilden. So ist aber nicht der Fall. Derartige Bilder beruhen darauf, dass die Drüsenzellen eigentlich gewöhnliche Hypodermiszellen gewesen, welche bei der Entwicklung zu Drüsen aus dem Zellverbände verdrängt worden sind und dabei den Hypodermiszellen in der nächsten Umgebung ein wenig mit sich nach innan gezogen haben.

Labraldrüsen kommen sowohl bei Imagines, wie Arbeitern und Soldaten (normalen und Nasuti) vor. Nur bei dem Gabelnasutus des *Rhinotermes taurus* und *marginalis* habe ich solche Drüsen nicht antreffen können.<sup>1</sup> Ob dies mit dem hier abweichenden Bau der Oberlippe zusammenhängt muss dahingestellt werden.

### Mandibulardrüsen.

Die Mandibulardrüsen bestehen jederseits aus zwei grossen Drüsenpaketen dessen Einzeldrüsen an einer von feinen Poren durchlöchernte Stelle an der Winkel zwischen der unteren Mandibelbasis und den Seitenteilen des Hypopharynx münden. Jede Einzeldrüse besteht aus einer grossen Drüsenzelle, welche durch einen langen schmalen aus flachen Zellen gebildeten chitingekleideten Ausführungsgang, mit der Siebplatte in Verbindung steht. In jeder Drüsenzelle gibt es eine von einer dünnen Chitinlage überkleidete Sekrethöhle.

Jede solche Drüse mit Ausführungsgang repräsentiert tatsächlich eine kleine tubulöse Drüse. Die Sekrethöhle der Drüsenzelle muss als die ganze äussere Oberfläche der Zelle

<sup>1</sup> Bei der Imago des *Rhinotermes marginalis* habe ich auch keine Labraldrüsen angetroffen.



gelten, welche in der Zelle ganz eingebuchtet worden ist. Drüsen von diesem Typus hat besonders DIERCKX bei Käfern beschrieben.<sup>1</sup>

Bei allen von mir untersuchten Termiten habe ich Mandibeldrüsen angetroffen.

### Die Labialdrüsen.

Der gröbere Bau der Labialdrüsen der Termiten ist schon von PEREZ (1894), HAGEN (1858) und GRASSI und SANDIAS (1893) beschrieben worden. Ich kann deshalb diesen Gegenstand ganz unerwähnt lassen.

Betreffs der Entfaltung der Drüsen bei verschiedenen Termitenkasten erlaube ich mich jedoch hervorzuheben, dass die Drüsen bei den Arbeitern viel grösser sind als z. B. bei den Soldaten. Die Verhältnisse bei *Rhinotermes taurus* ist in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Hier sind die Drüsenschläuche der Arbeiter zahlreich, die der grösseren Soldaten nur 4—5 und die der Gabelnasuti fehlen gänzlich. Dies deutet natürlich darauf hin, dass die Speicheldrüsen der Arbeiter bedeutend wichtiger sind, als die der Soldaten. *Das Speicheldrüsensekret der Arbeiter wird offenbar als Futter für die Larven und die jungen Nymphen und Imagines verwendet.* Denn in dem Darmkanal dieser Individuen findet man öfterst Koagulate, welche mit den Speicheldrüsenkoagulaten übereinstimmen.

Untersucht man, an mit Eisenhämotoxylin + Kongorot gut gefärbten Präparaten, den Inhalt der Speicheldrüsengänge, findet man, dass dieser aus zweierlei Körnchenarten besteht, nämlich aus solchen, welche blau gefärbt sind und solchen, welche eine helle rötliche Farbenton angenommen haben.

Eine histologische Untersuchung der Speicheldrüsen zeigt, dass diese nach demselben Typus wie die Mandibeldrüsen gebaut sind, nur mit dem Unterschied, dass die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsen in Sammelkanäle einmünden. Die Drüsen bestehen also aus Gruppen von kurzen umgebildeten tubulären Drüsen, welche aus einer grossen apikalen Drüsenzelle und einigen kleinen das Ausführungskanälchen bildenden Zellen. Sekrethöhlen kommen in den Drüsenzellen vor. *In jeder Drüsenlobe gibt es aber zweierlei Drüsenzellen, nämlich solche, welche bei Eisenhämatoxylin-Kongorotpräparaten, intensiv blau oder schwarz erscheinen, und solche, welche das Kongorot aufgenommen haben und rötlich erscheinen.* Die blauen Zellen scheiden blaues Sekret ab, die rötlichen rötliches.

Da die Drüsen gemischte Drüsen sind, so ist es auch natürlich, dass das Sekret ein gemischtes ist. Damit dass ich nachgewiesen habe, dass es zweierlei verschiedene Drüsenzellen in den Speicheldrüsen gibt, habe ich jedoch nicht gesagt, dass diese beiden Zellarten nicht in einander übergehen können. Es scheint sogar sehr wahrscheinlich zu

---

<sup>1</sup> OETTINGER (1906) hat von den abdominalen Drüsentaschen von *Periplaneta orientalis* Drüsenzellen beschrieben, welche im principiellen Bau mit den Mandibulardrüsen übereinstimmen. Er deutet aber die Sekretkanäle als binnenzellige Sekretkapillaren als vielleicht mit den Saftkanälchen, »Apparato endocellulare» (GOLGI) Trophospongien (EMIL HOLMGREN) homologe Bildungen. Nach meiner Auffassung der Bildungen der Mandibulardrüsen so können die Sekretkanäle hier unmöglich als wirklich intracelluläre Bildungen gelten, sie stellen vielmehr ganz bestimmt extracelluläre Bildungen dar.

sein, dass diese beiden Zellenformen nur verschiedene Altersstadien der fraglichen Drüsenzellen repräsentieren.

Zuletzt möchte ich darauf aufmerksam machen, dass der Bau der Speicheldrüsen der Termiten mit demjenigen der (Blattiden und) Orthopteren sehr nahe übereinstimmt. *Rina Monti* hat auch (1902) für *Dolichopoda geniculata* nachgewiesen, dass hier in den Speicheldrüsen zwei Zellenarten vorhanden sind, welche ganz analoge Färbungsverhältnisse aufweisen, wie die Speicheldrüsenzellen der Termiten.

Die Zusammenhörigkeit der Termiten mit den Orthopteren wird durch diese Verhältnisse gut illustriert.

### Die Stirndrüse oder Fontanelldrüse.

In HAGEN's Monographie finden wir eine Bemerkung über dem Vorhandensein einer Stirndrüse bei den Soldaten und Nasuti der Termiten. Der Bau derselben ist von NASSONOW in einer in russisch verfassten Abhandlung beschrieben. CZERWINSKY (1897) hat einige Termiten aus Brasilien, Peru, Madagaskar und Odessa untersucht. Er fand die Stirndrüse bei der Imago, bei den Nymphen und bei den Arbeitern. Im Allgemeinen konnte er folgendes feststellen: »Die Stirndrüse liegt hinter dem Oberschlundganglion ein wenig über demselben und gehört immer zu den mehrzelligen Drüsen, in der Bildung aber stellt sie mannigfaltige Grade der Entwicklung dar. In dem einfachsten Falle besteht sie aus einer Schicht in die Länge vorzogener Hypodermiszellen. Solchen einfachen Bau findet man bei vielen Arbeitern (*Eutermes* sp., *Eutermes Ripperti*, *Termes Mülleri*). Einen komplizierteren Bau finden wir bei einer anderen Gruppe der Arbeiter (*Termes lucifugus*, *Eutermes capricornis*, *Termes dirus*) und bei den geflügelten Insekten. Die Drüsenzellen sind hier stark in der Länge ausgezogen und bilden zusammen ein Säckchen. Das Sekret der Drüsenzellen häuft sich zwischen denselben und dem Chitin und gelangt wahrscheinlich erst durch die Körperoberfläche nach aussen.<sup>1</sup> Das Chitin ist hier sehr dünn und bildet ausserhalb einen weissen Fleck (Fontanellpunkt der Beschreibungen). Dieser Fontanellpunkt wurde sogar von einigen Verfassern als ein drittes Nebenaugen angenommen.<sup>2</sup>

HAGEN leugnet die Existenz des dritten Nebenauges, aber erklärt nicht die Bedeutung des Fontanellpunktes. Der Fontanellpunkt mit der anliegenden Oberfläche bildet eine wenig deutliche Vertiefung. Durch tiefere Einsenkung der Drüsenzellen ins Innere mit der darüber liegenden Cuticula kann sich ein Reservoir bilden aus dem das Sekret durch eine Öffnung heraustritt. Eine solche Bildung stellt die Stirndrüse bei den Soldaten dar. Den kompliziertesten Bau der Stirndrüse finden wir bei den Soldaten Nasuti und Arbeitern Nasuti, bei denen ausser dem schon beschriebenen Bau ein Ausführungsgang in der Nase vorkommt.

In allen eben von mir besprochenen Fällen haben bei den Arbeitern und geflügelten Insekten die Drüsenzellen eine Basalmembran (Tunica propria) — die Fort-

<sup>1</sup> Ich habe *Leucotermes lucifugus* und *Termes dirus* untersucht, kann aber einen solchen Bau der Stirndrüse nicht bestätigen.

<sup>2</sup> Vergl. *Speculitermes* Wasm. (1903).

setzung der Basalmembran der Körperhypodermis. Im Falle des Vorhandenseins eines Reservoirs und eines Ausführungsganges werden die Drüsenzellen von einer Intima überdeckt, welche der Cuticula entspricht. Bei den Arbeitern und Soldaten entspringen von der Drüse zwei Muskelbündel, die Aorta und das Speiserohr beiderseits verlaufen und befestigen sich zu beiden Seiten an das Tentorium. Ob diese Muskelbündel für die Sekretausscheidung dienen, kann ich nicht feststellen».

Dies sind die einzigen näheren Angaben über den Bau der Stirndrüse, welche in der nicht russischen Litteratur vorhanden sind.

#### Die Fontanelldrüse der Imagines und Arbeiter.

Die Fontanelldrüse der Imagines und Arbeiter von *Eutermes chaquimayensis* ist übereinstimmend gebaut. Sie besteht ganz einfach aus einer einfachen Lage von in der Länge verzogenen Zellen ganz wie es CZERVINSKY beschreibt. An der Spitze der breit konischen Zellmasse sind die beiden *mm. retractores fontanellæ* befestigt. Eine wirkliche Sekretausscheidung habe ich nicht nachweisen können.

#### Die Stirndrüse der Soldaten.

Im entwickelten Zustande besteht die Stirndrüse aus zwei wohl definierten Teilen: 1:o dem Drüsenteil und 2:o dem Ausführungsgang. Die eigentliche Drüse ist als einen grossen flachgedrückten Schlauch der den dorsalen Teil des Hinterkopfes einnimmt, ausgebildet. Die Drüsenzellen bilden die ganze ventrale vordere und hintere Wand des Schlauches, während der grösste Teil der Dorsalseite derselben in der Mitte nicht drüsig ist. Vorn streckt der Schlauch zwei ventrale nach vorn gerichtete kurze Blindsäcke aus. (Taf. I Fig. 2, 3 Sd.).

An der oberen und vorderen Seite der Drüse beginnt der Ausführungsgang an der Dorsalseite als unmittelbare Fortsetzung des nicht drüsigen Dorsalteiles der Stirndrüse. Dieser Ausführungsgang ist anfangs weit, verengt sich aber vorn allmählig und mündet nach geradem Verlauf an der Spitze der Nase.

Die Drüsenzellen (Taf. II, 13) sind hohe Zylinderzellen mit mehr oder weniger basalgelegenen, runden Kernen, welche eine gut prononzierte Nukleolarbildung besitzen. Der parietale Teil der Zellen ist heller gefärbt, hoch ausgezogen, so dass der ganze Apikalteil oberhalb den Kittleisten liegt. An der aufgetriebenen oberer Ende der Zellen gibt es einen undeutlichen Saum von kurzen Stäbchen mit undeutlichen Basalkörperchen.

Der Ausführungsgang ist stark chitiniert mit zahlreichen niedrigen chitinischen Längsleisten.

Das Sekret erscheint in Form von einem ausserordentlich verworrenen Netzwerk von feinsten Fädchen. (Nach Behandlung mit CARNOY's Flüssigkeit und Eisenhämatoxylin).

#### Vergleichendes über die Stirndrüse.

##### A. Bei Imagines.

Bei den höheren Termiten begegnet uns die Stirndrüse als eine Drüsenplatte

(Stirnplatte, Fontanellplatte) von kleineren oder grösseren Dimensionen. Die Stirndrüse ist am Oberfläche des Kopfes durch eine hellere Partie, die Fontanelle, vertreten. Diese Partie kann von einwenig verschiedener Form sein. Im allgemeinen spielt die Form der Fontanelle keine morphologische Rolle. Nur für einen Fall darf erwähnt werden, dass die Stirndrüse und die von den Speziografen beschriebene Fontanelle nicht einander entsprechen, nämlich für *Spinitermes*. Bei *Spinitermes* kommt eine spaltförmige »Fontanelle« vor. Die Fontanelldrüse liegt aber unmittelbar hinter diesem »Spalt«. Diese »Fontanelle« ist somit nicht gleichwertig mit einer wahren Fontanelle. Dieser Fall erhält seine Erklärung, wenn wir die Fontanellbildung des *Mirotermes baculiformis*<sup>1</sup> (oder des *Euternes* (s. lat.) *heteraspis* Silv.) untersuchen. Bei *Mirotermes baculiformis* besitzt die ovale wahre Fontanelle eine vordere schlitzförmige Verlängerung. Die Fontanellplatte liegt nur unterhalb der ovalen Teil der Fontanelle. Nun stelle ich mich vor, dass bei *Spinitermes* nur der Schlitz beibehalten ist, während die wahre Fontanelle als auswendig markiert verschwunden ist.

Bei den niederen Formen kann man zwei Gruppen unterscheiden nämlich:

1:e Gruppe mit Fontanellöffnung und schlauchförmiger Fontanelldrüse und 2:e Gruppe ohne Fontanell aber mit nicht drüsiger Fontanellplatte oder ohne Fontanellplatte. Die 1. Gruppe umfasst die Gattungen *Leucotermes*, *Coptotermes*, *Arrhinotermes* und *Rhinotermes*. Ausserdem gehört dahin wahrscheinlich *Procoptotermes*, *Proleucotermes*, *Psammotermes* und *Heterotermes*. Die zweite Gruppe besteht aus *Hodotermes*, *Calotermes* und *Glyptotermes* und wahrscheinlich auch *Mastotermes*, *Termopsis*, *Archotermopsis*, *Stolotermes* und *Porotermes*, welche auch nach *Desneux* kein Fontanell besitzen.<sup>2</sup>

Bei *Leucotermes*, *Coptotermes*, *Rhinotermes* und *Arrhinotermes* ist eine grosse schlauchförmige Fontanelldrüse vorhanden, die durch einen feinen Ausführungsgang in die Fontanellpunkt mündet. Die Fontanelle ist hier also eine wahre Öffnung, nicht nur als eine Chitinspezialisation der Kopfoberfläche vorhanden.

Bei der 2. Gruppe ist keine Fontanelle von aussen zu entdecken. Jedoch ist eine sehr schwach entwickelte nicht drüsige Fontanellplatte oft vorhanden. Die *m. m. retractores fontanellæ* befestigen sich lateralwärts von der Fontanellplatte.

Versuchen wir nun eine Phylogenie der Termiten auf dem Verhalten der Fontanelle zu gründen, so möchte erstens bemerkt werden, dass diejenigen Formen, welche Fontanelldrüsen (Fontanellplatte und sackförmige Drüse) besitzen, aus Formen ohne drüsige Fontanellplatte stammen müssen. Da es wenig wahrscheinlich ist, dass eine drüsige Fontanellgewebe unabhängig bei verschiedenen Termitengruppen entstanden ist, so müssen wir diejenigen mit Fontanellplatte und diejenigen mit schlauchförmiger Fontanelldrüse von einer gemeinsamen Ausgangspunkt ableiten.

#### B. Bei Arbeitern.

Bei den Arbeitern kommt bezüglich der Fontanelle nur zwei Gruppe vor, nämlich eine Gruppe ohne Fontanell mit nicht drüsiger Fontanellplatte und eine mit Fontanell

<sup>1</sup> *Spinitermes* und *Mirotermes* sind zwei sehr nahe verwandte Gattungen.

<sup>2</sup> Es sei hervorgehoben, dass die Angaben über Fehlen einer Fontanelle oft unzuverlässig sind, denn die Fontanelle wird oft nur erwähnt, wenn sie auswendig deutlich markiert ist, und dies ist bei weitem nicht immer der Fall.

und drüsiger Fontanellplatte. Die erste Gruppe umfasst *Hodotermes*, *Calotermes* und *Porotermes* und wahrscheinlich auch *Mastotermes*, *Termopsis*, *Archotermopsis*, *Glyptotermes* und *Stolotermes*. Der zweiten Gruppe gehören wahrscheinlich alle übrige Termiten. Bei den Arbeiterformen wird somit die oben hervorgelegte Vermutung, dass die Fontanelldrüse des *Leucotermes* etc. und die Fontanellplatte morphologisch gleichwertig sind und, dass somit in dieser Hinsicht die höheren Termiten und *Leucotermes* etc. aus einem gemeinsamen Stamm entstanden sein, bestätigt.

### C. Bei Soldaten.

Bei den Soldaten kommen hinsichtlich der Fontanelle drei Typen vor, nämlich: Soldaten ohne Fontanell, mit Fontanell und schlauchförmiger Fontanelldrüse und ohne Fontanell aber mit Fontanellplatte.

Der ersten Kategorie gehören *Hodotermes*, *Calotermes* und *Porotermes* und wahrscheinlich auch die oben erwähnten Gattungen *Mastotermes* etc. Der zweiten Kategorie gehören: *Leucotermes*, *Coptotermes*, *Procoptotermes*, *Psammotermes*, *Rhinotermes* etc. und beinahe alle übrige höhere Termiten. Der dritten Kategorie gehören nur zwei Gattungen, nämlich *Capritermes* und *Orthognathotermes*.<sup>1</sup> Bei diesen ist die Fontanellplatte sehr reduziert. Die beiden abweichenden Gattungen *Capritermes* und *Orthognathotermes* sind als dem 2. Kategorie angehörenden abberate Formen zu rechnen.

Von dieser Übersicht über die Fontanelle der Arbeiter und Soldaten der Termiten geht nun hervor, dass die für den Imagines aufgestellte auf der Fontanelle gegründete Stammbaum auch für den Arbeitern und Soldaten in vereinfachter Form Geltung hat.

Bei den Blattoiden fehlt eine Fontanelle und in dieser Hinsicht erinnern sie an den niederen Termiten. Diese Eigenschaft kann also als ein Argument für die Verwandtschaft zwischen Termiten und Blattoiden verwendet werden, aber über die gegenseitige Stellung dieser Gruppen gibt sie keinen Bescheid.

## Das Nervensystem.

### Allgemeines über die Schlundganglien der Insecten.

Die wichtigsten der neueren Arbeiten auf dem Gebiete der Gehirnanatomie der Insekten sind diejenigen von HALLER (1904, 1907), BERLESE (1907) und VON REITZENSTEIN (1906).

HALLER und v. REITZENSTEIN haben sich besonders mit dem zentralen Nervensystem von *Blatta* (*Periplaneta*) beschäftigt. Da die *Blattiden* in den meisten Punkten hinsichtlich des Gehirnbaues mit den Termiten übereinstimmen, sind die erwähnten Arbeiten die für meine Zwecke am bedeutungsvollsten. Damit sei aber nicht gesagt, dass ich BERLESES ausserordentlich wichtige Bearbeitung unberücksichtigt lasse. Diese Arbeit muss vielmehr, da es eine Mehrzahl Insektenformen behandelt, als prinzipiell grundlegend betrachtet werden. Besonders für denjenigen, welche sich mit der feineren Nerven-anatomie, Nervenbahnen und Zentra beschäftigt, ist BERLESES

<sup>1</sup> *Orthognathotermes orthognathus* = *Capritermes orthognathus* SILV. = *Mirotermes macrocephalus* HOLMGREN.

Bearbeitung von grösster Bedeutung. Da aber meine hier vorliegende Studien nur bestimmten Zwecken dienen sollen, nämlich 1:o die Feststellung der Morphologie des Insektenkopfes 2:o die vergleichende Anatomie der Organsysteme um die systematische Stellung der Termitiden zu ermitteln und 3:o die Verschiedenheiten im Bau zwischen den verschiedenen Termitenkasten darzulegen, so bauche ich nicht in allzu feinen Details einzugehen. Ich habe jedoch den Dasein der meisten von BERLESE erwähnten Nervenbahnen im Termitengehirn konstatieren können. Da es sich herausstellte, dass der Termitengehirn denjenigen der Blattiden sehr ähnlich ist, und die letztere von HALLER ohne Darstellung aller Nervenbahnen behandelt ist, so hielt ich es für angebracht meine Darstellung nach dem HALLER'schen anzupassen.

HALLER (1904) hat das obere Schlundganglion (Syncerebrum) der *Blatta orientalis* folgendermassen aufgefasst: 1:o. Aus dem Protocerebrum gehen die Sehnerven mit ihren grossen Sehganglien aus; 2:o. Aus Deutocerebrum entspringen die Antennennerven und 3:o. Aus Tritocerebrum treten die Tömösvary'schen Nerven heraus. Nachdem aber VON REITZENSTEIN (1906) nachgewiesen, dass die Tömösvary'schen Nerven aus dem Protocerebrum heraustreten, hat HALLER (1907) diese Auffassung beigetreten. Die früher als Tömösvary'sche bezeichnete Nerven werden nun als »Tritocerebralnerven« bezeichnet. Diese werden den Labralnerven gegenübergestellt. Die letzteren sollen dem ersten Unterschlundganglion entspringen und somit würde das Unterschlundganglion aus 4 Primärganglien bestehen, eine Auffassung, welche gewiss nicht richtig ist. Bei *Periplaneta orientalis*, wo ein deutlicher Tritocerebralnerv fehlt, soll dieser zusammen mit dem Labralnerv ausgehen und das Tritocerebrum soll sich mit dem 1. Unterschlundganglion vereint haben.<sup>1</sup>

Da die ganze Frage von dem morphologischen Aufbau des Insektenkopfes, wenn HALLER'S Angaben richtig sind, auf einen anderen Plan verschoben werden muss, ist es notwendig seinen Resultaten eine Nachprüfung zu unterwerfen. Für diesen Zweck habe ich den Schlundring einer grossen *Blabera*-Art aus Bolivia näher untersucht. Ich hielt es nämlich für zweckmässig, einen möglichst grossen Blattidenart zu wählen, weil da die Verhältnisse wohl viel überschaubarer hervortreten dürften, eine Vermutung, welche durch die Untersuchung bestätigt wurde.

Bei *Blabera* [Taf. I, Fig. 5] sind die Syncerebralganglien ausserordentlich scharf von dem Unterschlundganglion abgegrenzt. Die Kommissuren sind lang und viel schlanker gebaut als bei *Blatta orientalis*. Die untere Grenze des Tritocerebrums ist durch den vorhandenen, freiliegenden Tritocerebralkommissur, der den Schlundring in zwei Abteilungen trennt, scharf markiert. Durch den oberen Loch des Schlundringes tritt der Darmtractus hindurch. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Ganglienzellenbelegung des Tritocerebrums bei dieser Querkommissur aufhört, und dass die beiden mit dem Unterschlundganglion zusammenhängenden Schundkonnective keine Ganglienzellen enthalten. Es kann somit keinen Zweifel davon obwalten, dass der

<sup>1</sup> Wenn HALLER (1907) den Bau des Syncerebrums von *Periplaneta orientalis* mit demjenigen von *Blatta orientalis* vergleicht und dabei Verschiedenheiten nachweist so müssen diese individuell sein, denn *Blatta orientalis* und *Periplaneta orientalis* sind bekanntlich synonym.

Querkommissur eine topographische Grenze zwischen oberem und unterem Schlundganglion ist. Diejenigen Nerven, welche oberhalb dieser Kommissur ausgehen, gehören somit dem Syncerebrum. Diese Nerven sind:

- A. Aus *Protocerebrum*: 1) *Nervus opticus* zu den Facettaugen  
 2) » *tömösvary* zu den Tömösvary'schen Organen, Punktaugen, Ozellen  
 3) » *tegumentalis* zu einigen vor dem Punktaugen gelegenen Borsten  
 4) Zwei kurze Nervenzweige, welche von dem gangl. frontale angehörenden unpaaren »Darmganglien«, in dem *Protocerebrum* an der Grenze des *Deutocerebr.* sich einsenken. Vergl. HALLER.
- B. Aus *Deutocerebrum*: 1) *Nervus sensorius antennarum* zu den Sinnesorganen der Antennen;  
 2) » *motorius antennarum* zu der Antennmuskulatur Diese Nerven entspringen unmittelbar unterhalb der Antennennerven und liegen diesen basal an.
- C. Aus *Tritocerebrum*: 1) *N. labri* zu der dorsalen Labral- und Clypealmuskulatur  
 2) *N. frontalis* zu gangl. frontale;  
 3) *N. tegumentalis tritocerebri*, von dem hinterwärtigen Teil des *Tritocerebrums* nach einer scheidelständigen Sinnesborste.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass der Labralnerv bei *Blabera* dem *Tritocerebrum* angehört. Folglich muss der Labralnerv bei *Blatta*<sup>1</sup> und *Periplaneta* auch dem *Tritocerebrum* angehören. Dasselbe gilt dem Frontalnerv der bei *Blabera* und *Blatta* als selbständiger Nerv, bei *Periplaneta* aber wahrscheinlich zusammen mit dem Labralnerv ausgeht. Bei *Blatta* (und auch *Periplaneta*) soll nun dorsal von dem Labral- und Frontalnerv ein »Tritocerebralnerv« vorhanden sein, nämlich der an HALLERS (1904) Textfigur 5 B mit *n* bezeichnete Nerv. Dieser legt sich dem Antennennerven an und scheint mit diesem parallel zu verlaufen. Bei *Blabera* kann ich keinen entsprechenden »Tritocerebralnerv« finden und ein solcher existiert auch nicht hier. Es bleibt mir denn nur übrig den »Tritocerebralnerv« mit dem *n. motorius antennarum* zu homologisieren und somit den »Tritocerebralnerv« als ein *Deutocerebralnerv* anzusehen. Bei *Blabera* geht dieser Nerv nun nahe am Wurzel des grossen Antennennerves aus dem *Deutocerebrum* aus, bei *Blatta* ist er ein wenig vom grossen Antennennerv nach unten verschoben und bei *Periplaneta* ist er nicht mit dem Labralnerv sondern mit dem Antennennerv vereint. Solche Lageverschiedenheiten zwischen den sensorischen und motorischen Antennennerven sind keine ungewöhnliche Verhältnisse, sondern vielmehr sehr allgemein, z. B. bei *Melanoplus*, *Termiten*, *Chironormus-Larve*, *Sialis-Larve* u. a. sind sie vereint, bei *Myrmica*

<sup>1</sup> Hier sind HALLERS *Blatta* und *Periplaneta orientalis* beibehalten um zwei Varianten des Gehirnbaues zu bezeichnen.

ziemlich weit getrennt u. s. w. Der tritocerebrale Ursprung des »Tritocerebralnerves« dürfte aber durch HALLER's (1904) Tetfig. 7 hervorgehen. Es sei jedoch bemerkt, dass der auf dieser Figur mit *n* bezeichnete Nerv offenbar nicht derselbe sein kann, der auf Fig. 5 B mit *n* bezeichnet ist, denn der Nervus *n* der Fig. 7 ist allzu grob um den *n*-Nerven des Fig. 5 B zu repräsentieren. Ich halte der »Tritocerebralnerv« der Fig. 7 für den Labralnerv, und stütze dies darauf dass an entsprechenden Schnitten durch das Syncerebrum der *Blabera* und der Termiten der Labralnerv sich zu den Ganglienmassen des Tritocerebrums ganz analog verhält wie aus der Figur 7 hervorgeht.

Der »Tritocerebralnerv« von *Blatta orientalis* entspricht dem *N. motorius antennarum* von *Blabera* und ist somit kein Tritocerebralnerv sondern ein Deutocerebralnerv.

In seiner ersten Arbeit (1904) hat HALLER die Punktaugen mit den Tömösvary'schen Organen der Myriapoden homologisiert. Sie sollen ausserdem möglicherweise mit den zweiten Antennen der Crustacéen homologisierbar sein. In seiner zweiten Mitteilung (1907), nach REITZENSTEIN's Bemerkungen, lässt er beide diese Homologien fallen. Wohl muss die letzte fallen, aber ob es auch angebracht ist, die erste fallen zu lassen, das kann Gegenstand einer Diskussion werden. Es kann nämlich nicht als ganz sicher konstatiert sein, dass der von HALLER als *N. tömösvary* bezeichnete Nerv wirklich das Tömösvary'sche Organ innerviert, denn sowohl SAINT-REMY (1887) wie auch HENNINGS (1904) stimmen darin überein, dass der den Tömösvary'schen Organen innervierende Nerv aus dem Protocerebrum stammt. SAINT-REMY (1887) teilt mit, dass aus dem Antennenganglion bei Myriapoden sowohl sensorielle wie motorische Fasern abgehen. Bei *Scolopendra* und *Julus* ist die sensorielle und motorische Bündel in verschiedenen Nervenwurzeln angeordnet, bei *Lithobius* aber soll der Antennalnerv einheitlich sein, obschon er sowohl sensorielle wie motorische Bündel enthält. Nach HALLER's Figur 2 über *Julus* befindet sich nun keine Andeutung zu einem motorischen Antennalnerv, hingegen hat sein *N. tömösvary* die gewöhnliche Lage eines motorischen Antennalnervs. Wäre es vielleicht zu kühn zu vermuten, dass der »*N. tömösvary*« der Myriapoden<sup>2</sup> ganz wie der »*N. tömösvary*« der Blattiden ein motorischer Antennalnerv sei? Meine Absicht mit dieser Auseinandersetzung ist nur zu zeigen, dass die Homologie der Punktaugen der *Blattiden* mit den Tömösvary'schen Organen der *Myriapoden* nicht bei der jetzigen Stand der Forschung ausgeschlossen ist. In dieser Frage stehen besonders SAINT-REMY's und HENNINGS Befunde gegen HALLER's, und ich kann nach Untersuchungen an *Lithobius*, *Geophilus* und *Julus* diese Befunde nur bestätigen.

Ein morphologisch sehr bedeutungsvolles Verhältnis ist es, dass die Labro-Frontalnerven aus dem Tritocerebrum entspringen. Da die Vorstellung von dem Dasein eines Acrons (JANET) wesentlich auf dem Verhalten dieser Nerven als Protocerebralnerven ruht (JANET), so ist es interessant zu finden, dass die tritocerebrale Natur derselben von mehreren Forschern für verschiedenen Tracheatengruppen konstatiert worden ist. So haben z. B. SAINT-REMY für Myriapoden, VIALLANES für Orthopteren, HALLER für

<sup>1</sup> An Tafl. XII fig. 3 der HALLER'schen Arbeit scheint »*n. tömösvary*« deutlich Fasern aus dem Antennenganglion aufzunehmen.



Myriapoden, Blattiden, Hymenopteren und Dipteren, BERLESE für Insekten im Allgemeinen und ich selbst für *Chironomus*- und *Sialis*-Larven, und für Termiten einen übereinstimmenden Ursprung dieses Nerves gefunden. Ich habe ausserdem (an Methylenpräparaten) für Larven von Libelluliden, Agrioniden und Dytisciden dasselbe Verhältnis konstatiert. Immerhin scheint BERLESE JANET's Auffassung von einem Aeron zu teilen. Wie unerklärlich dies auch scheint, so wird es dadurch motiviert, dass die Embryologen das entsprechende Kopfgebiet aus dem ersten Embryonalsegment entstehen lassen. Vom anatomischer Gesichtspunkt muss »Aeron« der dritten Kopfsegment zugerechnet werden, vom embryologischer der ersten.<sup>2</sup> Es besteht somit hier ein offener Widerspruch zwischen Anatomie und Embryologie. Ich werde aber unten zeigen, dass die Embryonalentwicklung, wenigstens der Termiten, ganz im Einklange mit den morphologischen Verhältnissen verläuft.

Bezüglich der Zusammensetzung des unteren Schlundganglions sind die Autoren beinahe alle von derselben Meinung, nämlich dass es aus dem Mandibular-, Maxillar- und Labialganglion besteht. Nur FOLSOM (1900) für *Collembolen* und BENGTTSSON für die *Phalacrocer*-Larve vertreten eine andere Auffassung.<sup>1</sup> Nach FOLSOM soll das untere Schlundganglion aus 4 Ganglien: dem Superlingual-, dem Mandibular-, dem Maxillar- und dem Labialganglion bestehen. BENGTTSSON schreibt bei *Phalacrocer* dem unteren Schlundganglion ebenso 4 Ganglien zu. Ich (1907) habe aber schon früher die Unhaltbarkeit von BENGTTSSON's Auffassung dargelegt.

### Die Schlundganglien der Termiten.

Das obere Schlundganglion (Syncerebrum) der Termiten verhält sich in der Hauptsache übereinstimmend mit *Blabera* und *Blatta*, man möge es einer Imago, eines Arbeiters oder eines Soldaten untersuchen. Die Verschiedenheiten sind wenigstens nicht besonders gross und betreffen nur den Proportionen der verschiedenen Gehirnteile. Mit der Reduktion der Facettaugen der Arbeiter- und Soldatenformen folgt natürlich eine entsprechende Reduktion des Protocerebrums u. s w.

Als Ausgangspunkt können wir das obere Schlundganglion einer Imago von *Eutermes chaquimayensis* oder *rippertii* benutzen.

Das obere Schlundganglion ist ziemlich gedrungen und die drei Primärganglien sind nicht auswendig scharf von einander getrennt (Fig. 4).

Das *Protocerebrum* ist verhältnismässig gross entwickelt. Man kann an demselben einen *pars intercerebralis*, der jedoch nicht gut entwickelt ist, unterscheiden. Die *Globuli* sind auch nicht auswendig prononziert. Die Sehganglien, welche den beiden Seiten des Protocerebrums anliegen, sind nicht von diesem Gehirnteil abgesetzt, wie man es bestens an Querschnitten sehen kann. Das Protocerebrum ist nicht vom Deutocerebrum deutlich getrennt. Dem Protocerebrum gehören 1:o die Sehganglien mit den Sehnerven, und 2:o die Tömösvaryschen Nerven zu den »Nebenaugen«, Ozellen. Ferner tritt 3:o vom *Ganglion frontale* aus ein unpaarer Nerv in das Protocerebrum hinein

<sup>1</sup> Auch *Comstock* und *Kochi* scheinen eine ähnliche Auffassung zu vertreten.

und 4:o tritt aus dem oberen vorderen Teil des Protocerebrums ein *n. tegumentalis protocerebri* aus.

Das *Deutocerebrum* (= Antennalganglion) ist auch gut entwickelt, jedoch auch nicht auswendig besonders abgesetzt. Von diesem Teil gehen die gut entwickelten Antennalnerven aus. Die sensoriiellen Antennalnerven sind mit den motorischen innig verbunden.

Das *Tricocerebrum* tritt sehr viel im Hintergrunde. Es ist wenig aufgetrieben, kegelförmig und verbindet sich mit breiter Basis mit dem Deutocerebrum. Die Tritocerebralnerven oder *nn. labro-frontales* treten von der vorderen und inneren Seite dieser Ganglien aus. An der Dorsalseite gibt es ausserdem einen anderen, kleineren Nerv (*n. tegumentalis tritocerebri*), der sich zu den seitlichen Scheitelborsten begibt. Die beiden unteren Teile sind von unter dem Oesophagus verlaufenden Querfasern mit einander direkt verbunden. Unterhalb des Tritocerebralkommissurs setzen sich die sehr langen Schlundkommissuren fort, um mit dem Unterschlundganglien in Verbindung zu treten. Die Schlundkommissuren treten durch das Mittelloch des Tentoriums hindurch, und liegen in ihrem ganzen Verlauf dicht an einander (parallel).

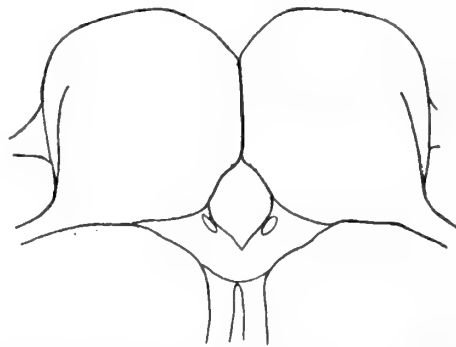


Fig. 4. Gehirn einer *Eutermes*-Imago.

#### Der feinere Bau des Syncerebrums.

Der feinere Bau des Syncerebrums der Termitenimago ist mit demjenigen von *Blatta* und *Blabera* sehr übereinstimmend.

Bei *Blabera* ist das Syncerebrum mit demjenigen von *Blatta* übereinstimmend gebaut. Ich will hier zum Beginn nur hervorheben, dass das Querstück der Stiele (*pedunculus* und *cauliculus*), das bei *Blatta* nach HALLER den beiden lateralen Hälften des Protocerebrums ununterbrochen verbindet, bei *Blabera* in der Mitte ziemlich breit unterbrochen ist und dass es somit hier drei verschiedene Stiele existiert, indem hier das Querstück sich als dritter Stiel verhält. Dies ist sehr wichtig um den Gehirnbau der Termiten im Einklang mit demjenigen von *Blatta* bringen zu können.

Bei der Termitenimago sowie bei den Soldaten und Arbeitern verläuft das Querstück nicht medialwärts sondern schief nach hinten, [Taf. I, fig. 6] so dass die beiden Querstückshälfte mit einander beinahe parallel verlaufen, wie man es besonders an einer Querschnittserie am besten studieren kann.

Für *Blatta* hat HALLER aus Zweckmässigkeitsgründen die gangliöse Partie zwischen den beiden Globuli als *pars intercerebralis anterior* bezeichnet. Ich zitiere hier seine Abhandlung S. 211: »Die Pars intercerebralis anterior liegt zwischen den beiden Teilen des Protocerebrums und zieht von dorsal nach ventralwärts. Sie geht lateralwärts in die jederseitige *Pars cerebialis lateralis* über, die sich wieder ihrerseits auf die ventrale Seite des Syncerebrums umschlägt. Es ist somit dieses Ganglienrindengebiet ein ringförmiger Überzug am Syncerebrum, in den sich die grössten Ganglienzellen des Syncerebrums befinden. Sie geht kontinuierlich in den seitlichen wie ventralen und dorsalen gangliösen Überzug des Protocerebrums über und die Bezeichnung wurde nur aus Zweckmässigkeitsgründen gewählt. Hinten geht sie überall in die Ganglienzellrindelage des Antennalganglions, mediodorsal und ventral in jenes des Tritocerebrums über.» Diese Beschreibung kann auch ohne andere Veränderungen als solche, welche der Lagerung des Syncerebrums im Kopf betrifft, verwendet werden.

Die *Globuli* bedecken kuppelförmig dem Protocerebrum, und bestehen wie bei *Blatta* und *Blabera* aus einer dicken Lage von sehr kleinen Ganglienzellen und aus der darunter gelegenen Markmasse (U-förmigen Körper). Die beiden Globushälfte sind äusserlich nicht von einander abgegrenzt.

Die Markmassen sind ganz so beschaffen wie es HALLER für *Blatta* beschreibt: Es sind dies schalenförmige Bildungen deren Boden sich in den »Stiel« fortsetzen.

Die *Globuli* der beiden Gehirnhälfte berühren nicht einander in der Mittlinie [Taf. I, Fig. 6], sondern hier treten die Ganglienzellen des *pars intercerebralis anterior* bis an der bindegewebigen Hülle des Syncerebrums hinauf.

An einer Längsschnittserie kann man das Verhalten der Stiele zu dem Globulus und den übrigen Ganglienmassen studieren. An einem Schnitt, das beinahe medial geführt ist, bekommt man den »Querstück« längs geschnitten. Das Querstück liegt beinahe horizontal. Es ist eine an der oberen Seite einwenig rinnenförmigen aus feinsten Nervenfasern zusammengesetzte nach unten konvex gebogene Bildung. Hinten senkt sich ihre Spitze in das Ganglienbeleg des Protocerebrums ohne dem Globulus zu berühren hinein. Vorn senkt sie sich in der zentralen Filarmasse des Protocerebrums hinein und verbindet sich hier mit dem *pedunculus* und *cauliculus* desselben Gehirnteiles. Der *Pedunculus* verläuft ebenfalls beinahe horizontal. Er ist nach oben konvex an der unteren-medialen Seite rinnenförmig. Er legt sich apikal an der Globulusganglienmasse fest an, biegt sich hier lateralwärts hin und endet dicht unterhalb der dorsolateralen Teil der Bindegewebshülle des Ganglions. Mehr lateral in der Längsschnittserie findet man den *Cauliculus*, der sich direkt zu den schalenförmigen Markmassen des Globulus begibt.

Dorsal von den Querstücken liegt ganz wie bei *Blatta* und *Blabera* das Zentralganglion von länglicher Form. Dorsal vom Zentralganglion gibt es eine Querkommissur, die Dorsalkommissur. Ventral von den Querschnittstücken läuft die Ventral- + die Antennalkommissur. Die Dorsalkommissur ist ziemlich schwach entwickelt, die ventrale aber ist kräftiger und enthält ausser den dem Protocerebrum gehörigen Fäden auch die Antennalkommissur.

Ausser diesen von HALLER schon erwähnten Fadenbahnen will ich noch ein Paar andere beschreiben.

Von den beiden Markmassen der Globuli jeder Seite gehen zwei Faserbündel heraus. Das eine, das von der lateralen Markschale des Globulus lateral ausgeht, führt nach den Sehganglien hin. Es ist dies BERLESE's Nervenbündel 10. Das andere (BERLESE's Bündel 23) kommt aus der medialen Markschale medial aus. Die Fasern laufen nach unten und vorn an das Querstück vorbei, beugen sich unten beinahe geradwinkelig lateralwärts um und verbreitet sich zwischen den *Glomeruli* des Antennenganglions aus.

Zuletzt möchte ich auch auf den Verlauf der den tömösvary'schen Nerven (Taf. II, Fig. 10) gehörenden Fasern die Aufmerksamkeit lenken. Die Hauptmasse dieser Fasern entspringt an den ventralen hinteren Teil des Protocerebrums ziemlich nahe an der Medianebene des Syncerebrums, von den da gelegenen Ganglienzellen. Von hier läuft das Faserbündel am Beginn gerade dorsalwärts an der Lateralseite des Querstückes der Stiele vorbei. Dann biegt das Bündel seitwärts. Es wird allmählig dicker, so dass es beinahe kolbenförmig ist, wenn es die Oberfläche des Protocerebrums erreicht. Von dieser Anschwellung geht der dünne tömösvarysche Nerv aus. Ausserdem gehen von den tömösvaryschen Zellen auch Fasern durch die Oesophagealkommissuren nach dem unteren Schlundganglien hindurch (vergl. HALLER).

Zu den Protocerebralloben schliessen sich die Sehganglien an. Diese sind in der Regel<sup>1</sup> ungestielt kegelförmige Bildungen. Sie sind ungefähr gleichartig gebaut wie die entsprechende Teile bei *Blatta* und *Blabera*. Es gibt eine sehr grosse beinahe kugelförmige innere und eine dem vorigen lateralwärts überdeckende Markmasse, zwischen denen die typische innere Kreuzung vorhanden ist. Eine äussere Kreuzung ist da vorhanden, wo die äussere Marklage seine Fasern zu den Sehnerven sendet.

Vor dem Protocerebrum liegt das Deutocerebrum oder Antennalganglion, das prinzipiell mit demselben von *Blatta* und *Blabera* ganz übereinstimmend entwickelt ist. Der Antennalkommissur verläuft unterhalb der ventralen Kommissur des Protocerebrums. Das Antennalganglion ist breit mit dem Tritocerebrum verwachsen.

Der Tritocerebralkommissur verläuft unterhalb des Schlundes. Die Ganglienzellenbelegung des Tritocerebrums ist schwach; nur an den oberen lateralen Teilen gibt es dickere Ganglienzellenanhäufungen. An den Seiten hingegen gibt es nur eine einfache Lage von Ganglienzellen. Ventral am Tritocerebralkommissur hingegen kommt eine verhältnismässig grössere Ansammlung von grossen Ganglienzellen vor.

Von dem Tritocerebrum aus gehen die *Labrofrontal*-Nerven, welche mit dem Eingeweidenervensystem wie gewöhnlich zusammenhängt. Ausser diesen grossen Nerven gibt es ein paar schwachen Nerven, welche von der Hinterseite des Ganglions ausgehen und von hier aus dorsalwärts hinter dem Syncerebrum nach oben verlaufen, um die beiden Scheitelborsten zu innervieren.

### Das Eingeweidenervensystem und die corpora allata.

Das Eingeweidenervensystem der Insekten besteht bekanntlich aus drei verschiedenen Ganglien, welche durch Konnektive mit einander verbunden sind. Diese Ganglien sind: *Ganglion frontale*, *ganagl. oesophagi* und *ganagl. ventriculare*.

<sup>1</sup> Nur bei *Syntermes dirus*, imago, habe ich eine Stielbildung gefunden.

PAVLOVA (1895) hat gezeigt, dass das Eingeweidenervensystem der Insekten zweien Typen angehöre, nämlich: einem Typus mit der Oesophagealganglien thorakal und mit kurzen Konnektiven zu den Ventrikularganglien, und einem anderen mit kopfständigen Oesophagealganglien und thorakalen Ventrikularganglien.

Die Termiten gehören dem letzten dieser Typen an. Alle drei Ganglien sind ausserdem unpaar.

*Ganglion frontale* liegt unmittelbar vor dem oberen Schlundganglion und ist mit diesem durch einen unpaaren Nervenfasern, der im Protocerebrum eintritt, verbunden. Vor dem *ganglion frontale* gehen nach vorn Nerven aus, welche einigen clypealen Muskeln innervieren.

An den Seiten des *gangl. frontale* kommen die tritocerebralen Konnektive ein, und hinten läuft der *nervus recurrens* aus, um oberhalb des Darmes sich nach hinten zu begeben. Er passiert den Schlundring und tritt bald in Verbindung mit der ventralen Wand der *Aorta cephalica*. Hinter dem oberen Schlundganglion wird der *n. recurrens* gangliös und bildet das *ganglion oesophagi*, das eine kleine spindelförmige Verdickung des *n. recurrens* ist.

Dann setzt sich der *recurrens* weiter nach hinten fort, verlässt den Kopf und tritt im Thorax ein. Hier begibt der Nerv sich dorsal vom Oesophagus zwischen den Loben der Speicheldrüsen, welche hier gelegen sind, hinein und endet hier mit einem spindelförmigen Ganglienknoten, *gangl. ventriculare*. Von diesem Ganglion gehen Nerven zu dem Kropf und dem Mitteldarm aus.

Zu dem visceralen System haben verschiedene Forscher z. B. HOFER die *ganglia postcerebralia* und *corpora allata* gerechnet. Die *Ganglia postcerebralia* stehen durch einem kurzen Nerven in Verbindung mit dem Gehirn, wie es z. B. schon HOFER und auch VIALLANES und JANET hervorgegestellt haben. Diese Forscher aber glauben, dass diese Nerven in dem Deutocerebrum entstehen, was aber nicht für den Termiten zutrifft. Bei den Termiten treten die Nerven an der Grenzen zu dem Antennenganglien in das Syncerebrum hinein, aber wie ein Querschnitt lehrt dringen die Fädchen in den Protocerebralloben ein und begeben sich hier dorsalwärts medial von der grossen Filarmasse, um bald innerhalb und hinter den Austritt der Tömösvaryschen Nerven ihre Ganglienzellen zu besitzen. Das Zentrum dieser Nerven liegt somit unzweifelhaft im Protocerebrum.

Die *gangl. postcerebralia* gehören ganz gewiss der Aorta an. Sie liegen nämlich dem Gefässwand dicht an, und treten am Querschnitt als dreieckige Verdickungen der Wand hervor. Es kann wohl kaum Zweifel unterliegen, dass diese Ganglien der vorderen Teil der Aorta innervieren.

Eine ausserordentlich rätselhafte Bildung des Insektenkopfes scheint die *corpora allata* zu sein.

JANET (1899, 2) hat über die *Corpora allata* einen Historik zusammengestellt. Aus dieser Historik geht hervor, dass die *corpora allata* allen Forschern sehr unklar geblieben ist. Die späteren Untersuchungen scheinen jedoch darin zu übereinstimmen, dass die *corpora allata* nicht als Ganglien anzusehen sind, wie man früher annahm.

Bei den Termiten kommen die *Corpora allata* ganz wie bei den Blattoiden vor. Sie

liegen unmittelbar hinter den *gangl. postcerebralia* und hängen mit diesen Ganglien innig zusammen. In Zusammenhang mit der Imaginalentwicklung werde ich einige Angaben über ihre Zusammensetzung geben.

### Das Unterschlundganglion.

Das Unterschlundganglion der Termiten besteht wie bei allen anderen Insekten aus drei Primärganglien, welche mit einander in enger Verbindung getreten sind.

Diese drei Ganglien werden am besten von den aus ihnen austretenden Nerven definiert.

I. *Das Mandibelganglion.* Aus diesem Ganglion treten zwei Nervenpaare aus: *n. mandibularis* und *n. hypopharyngis mandibularis*. Die letzten Nerven liegen ein wenig mehr medial als die ersten und können bisweilen mit diesen mit gemeinsamen Wurzel vom Ganglion ausgehen.

Der *n. hypopharyngis* geht oberhalb dem *m. hypopharyngis mandibulae* und tritt dorsal in den Hypopharynx hinein.

Denselben Weg nimmt der eigentliche Mandibelnerv.

II. *Das Maxillenganglion.* Aus diesem Ganglion tritt der *n. maxillaris* heraus. Dieser Nerv sendet einen sehr dünnen Zweig in den maxillaren Teil des Hypopharynx hinein.

III. *Das Labialganglion* der Termiten sendet teils einen Labialnerven (*n. labii*) der bald einen Hypopharynxzweig (*n. hypopharyngis labii*) abtrennt, teils einen mehr dorsal und nach hinten ausgehenden Nerven aus. Dieser letztere, der *n. tegumentalis* oder *jugularis*, begibt sich seitwärts und nach hinten und endet an der hinteren Grenze des maxillo-labialen Tentorialeinstülpungs. Vielleicht innerviert er hier die da gelegenen Ursprungsteilen der Labialmuskeln oder streckt er sich weiter nach hinten zu den Halshautmuskeln.

### Das Nervensystem der Arbeiter.

Die Verschiedenheiten im Bau des Nervensystems sind von zweierlei Arten: teils solche, welche mit der Reduktion der Facettaugen und der Ozellen und der grösseren Entwicklung des Tastsinnes der Antennen direkt zusammenhängend anzusehen sind, teils solche welche auf der höheren Entwicklung der Intelligenz<sup>1</sup> der Arbeiter zurückzuführen sind.

In der Lage und Orientierung des oberen Schlundganglions sind keine bemerkenswerte Veränderungen eingetreten.

Die Reduktion der Facettaugen hat eine entsprechende Reduktion der Sehganglien mitgeführt. [Fig. 5]. Die Sehnerven sind vielleicht vorhanden aber enthalten nur wenige Nervenfädchen und von den bei den Geschlechtstieren, besonders den jungen, so

<sup>1</sup> Mit Intelligenz meine ich hier die Zusammenfassung von bewussten und instinktiven geistlichen Reaktionen.

wohntwickelten Sehganglien kann man gar nichts entdecken. Die Seiten des Protocerebralganglions sind somit kreisförmig abgerundet.

Das Fehlen der Tömösvaryschen Organe steht in Korrektion zu dem Fehlen der Tömösvaryschen Nerven und die entsprechenden Faserbündel sind auch verschwunden.

Die Intelligenzspähre oder die Globuli sind bei den Arbeitern verhältnismässig grösser als bei den Geschlechtstieren und *sie berühren einander in der Mittlinie indem sie den pars intercerebralis anterior in der Tiefe verdrängt haben.*

Die Deutocerebralganglien der Arbeiter sind verhältnismässig grösser und enthalten eine auch absolut bedeutend grössere Zahl Ganglienzellen als bei den Geschlechtsindividuen.

*Die Augen.* Wie schon gesagt sind Augen bei den Arbeitern vorhanden. Sie sind aber ausserordentlich reduziert. Sie bestehen ganz einfach aus einer Gruppe vergrösserten, helleren Hypodermiszellen, von denen einige (2—3) eine deutliche kreisförmige oder

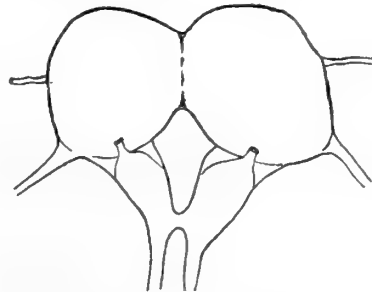


Fig. 5. Gehirn eines *Eutermes*-Arbeiters.

U-förmige Pigmentanhäufung besitzen [Taf. II, Fig. 12]. Dies Pigment ist aber nicht von demselben Aussehen wie bei den Geschlechtstieren sondern ist viel feinkörniger. Es stimmt in dieser Hinsicht mit dem Pigment, dass ich an den frontalen Sinnesorganen (Tömösvaryschen Organen) der *Chironomus*larve beschrieben habe.

#### Das obere Schlundganglien der Soldaten.

Die Verschiedenheiten im Bau des oberen Schlundganglions, welche die Soldaten gegenüber den Imagines aufweisen, sind hauptsächlich auf der Reduktion der Sehganglien zurückzuführen. Die Soldaten sind ja blind und deshalb sind die Sehganglien vollständig verschwunden. Man kann von denselben kein Spuhr entdecken, obwohl ein sehr dünner n. opticus meistens vorhanden ist. Dieser fungiert aber als Hautnerv. Zufolge des Fehlens der Sehganglien sind die Seiten des Protocerebrums beinahe kreisrund. Im Verhalten der Faserbündel im Protocerebrum kann ich keine Veränderungen wahrnehmen.

In der Lagerung der Globuli ebenso in der relativen Grösse derselben verhalten sich die Soldaten anders als die Imagines. Die veränderte Lage der Globuli (oder Intelligenzspähre) beruht vielleicht darauf, dass sie verhältnismässig grösser und zellenreicher sind

bei den Soldaten als bei den Imagines. Die Globuli der beiden Seiten stiessen in der Mittlinie des Protocerebrums zusammen und drängen da den *pars intercerebralis anterior* in die Tiefe, so dass diese Ganglienmasse nicht mehr an der Oberfläche des Protocerebrums reicht. Gleich wie die Sehganglien fehlen die Tömösvaryschen Ganglien sowie die Tömösvaryschen Nerven vollständig. Dies sind die wichtigsten Strukturverschiedenheiten zwischen dem Gehirn der Soldaten und demjenigen der neugeborenen Imagines.

Es gibt aber eine andere Verschiedenheit indem das Syncerebrum im Kopf verschieden orientiert ist bei den Soldaten als bei den Imagines. Ein Querschnitt durch den Kopf eines Soldaten trifft das Syncerebrum in entsprechender Weise wie ein Frontalschnitt an der Imago. Dies beruht nicht wie man es am Beginn glaubt auf den Vorhandensein von den Komplexaugen bei den Imagines, denn bei den Arbeitern, welche auch blind sind wie die Soldaten, liegt das Syncerebrum in entsprechender Lage wie bei den Imagines. Die Ursache der verschiedenen Lagerung bei den Soldaten muss auf die Entwicklung des Frontaltubus und die damit verbundene mächtige Entfaltung der Frontaldrüse ebensowie auf die Lageveränderung der Mandibelmuskeln zurückgeführt werden.

### c) Innervationsgebiete und Segmentierung des Kopfes.

#### Die Gebiete der Innervation.

Aus *Protocerebrum* werden folgende Teile innerviert:

- 1) Die Komplexaugen von *n. opticus*.
- 2) Die Tömösvary'schen Organe oder Ozellen von *n. tömösvary*.
- 3) Einige Borsten am Transversalbande unmittelbar vor den Ozellen von *n. tegumentalis protocerebri*.
- 4) Die *aorta cephalica* und die *corpora allata* von *gangl. postcerebralia*.

Aus *Deuto-cerebrum* werden folgende Teile innerviert:

- 1) Die Antennen und die Antennenmuskeln von *n. antennarum*.

Aus *Trito-cerebrum* werden folgende Teile innerviert.

- 1) Die ganze oben beschriebene Labralmuskulatur von *n. labro-frontalis*.
- 2) Die Labraldrüsen von *n. labro-frontalis*.
- 3) Der stomodeale Teil des Darmtractus von dem Darmnervensystem.
- 4) Zwei hinter und medialwärts von den Komplexaugen an der Oberseite des Kopfes gelegene Sinnesborsten von *n. tegumentalis tritocerebri*.

Aus dem *Mandibularganglion* werden folgende Teile innerviert:

- 1) Die Mandibeln mit Mandibelmuskulatur von *n. mandibularis*.
- 2) Der mandibulare Teil des Hypopharynx von *n. hypopharyngis mandibularis*.

Aus dem *Maxillarganglion* werden folgende Teile innerviert:

- 1) Die Maxillen mit der Maxillenmuskulatur von *n. maxillaris*.



2) Der maxillare Teil des Hypopharynx von einem Zweig des *n. maxillaris* (*n. hypopharyngis maxillaris*).

Aus dem *Labialganglion* werden folgende Teile innerviert:

1) Das ganze Labium mit Labialmuskeln von *n. labialis*.

2) Die Speicheldrüsen von einem Zweig des *n. labialis*.

3) Der Labiale Teil des Hypopharynx von einem Zweig des *n. labialis* (*n. hypopharyngis labialis*).

4) Die Halsmuskulatur von *n. jugularis*.

BERLESE hat in seinem ausserordentlich verdienstvollen Werke »Gli Insetti» die Nervenstämme der Kopfganglien folgendermassen hervorgegestellt:

Die *Protocerebralnerven* sind:

1) »*N. dei labbro superiore*», welcher seinen Zweigen zu Epipharynx senden.

2) »*Nervo degli ocelli pari*» (wo solche vorhanden sind).

3) »*Nervo ottico*».

Die *Deutocerebralnerven* sind:

1) »*Nervo antennali*», sensorisch.

2) »*Nervo antennale accessorio*», zu den Antennenmuskeln.

3) »*Nervo dell'ocello impari*».

4) »*Nervo tegumentale*», schwach, nach dem Vertex gerichtet.

5) »*Nervo del ganglio stomato-gastrico*». »Questo è un tratto nervoso che non è nè una commessura, come è facile comprendere, nè un connettivo, è quindi un tratto *sui generis* di raccordo, che scavalca due gangli (frontale, proto-cerebro)».

*Tritocerebralnerven* fehlen warscheinlich; vielleicht gibt es ein Nerv zu der ringförmigen Muskulatur des Dorsalteiles des Pharynx (bei Lepidoptera).

Die *Mandibularnerven*.

Die *Maxillarnerven* sind

1) »*Nervo alla muscolatura annulare inferiore della faringe*» (bei Lepidoptera).

2) »*Nervo alla muscolatura della mascella*» (Lepidoptera).

3) »*Nervo mascellare*», sensorisch

Die *Labialnerven* sind:

1) »*Il Nervo del labbro inferiore.*»

2) »*Il Nervo del sistema simpatico sottointestinale.*»

3) »*Il Nervo che va ai muscoli iugulari cephalici.*»

## Die Segmentierung des Kopfes.

### Principien.

Die Segmentierung des Kopfes tritt bekanntlich bei den Insekten nur wenig im äusseren Bau hervor. Nur ausnahmsweise behalten sich nämlich die Segmentgrenzen bei dem ausgewachsenen Tiere deutlich sichtbar, gewöhnlich aber sind sie ganz verschwunden. Unter solchen Umständen wird es oft schwer die exakten Segmentgrenzen wiederzufinden.

Die Methode welche ich benutzt habe um die Segmentgrenzen wiederzufinden, ist dieselbe, welche ich schon früher in meiner Arbeit über die *Chironomus*-larve hervorgelegt habe, und welche ursprünglich von JANET (1899) in seiner Arbeit über die Konstitution des Insektenkopfes erfunden worden ist. Er hat sich da in grosser Ausstreckung von der Muskulatur des Kopfes bedient um die Segmentengrenzen wiederzufinden. Jedem Segment gehört nach ihm ein Muskelsegment und ein Nervensegment. Diejenigen Muskeln, welche aus einem gewissen Nervensegment innerviert sind, gehören diesem Segmente an. Die Muskeln aber besitzen ihre Insertions- und Ursprungsflächen. Diese Flächen aber gehören dem Kopfkapsel oder anderen ektodermalen Teilen an. Wenn man somit diese Flächen am Kopfkapsel einlegt und die zu den verschiedenen Muskelsegmente gehörenden Insertions- oder Ursprungsflächen von einander mit Linien trennt, so werden diese Linien offenbar die wirklichen Segmentengrenzen nahe kommen.

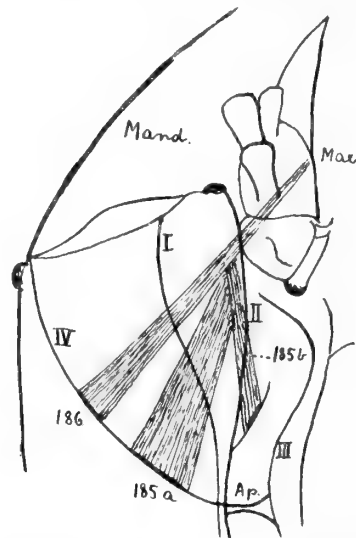


Fig. 6. Muskeln 185 und 186 von *Acridium lineola*.

Diese Rekonstruktion der Kopfsegmente ist nur unter der Voraussetzung gültig, dass die Muskeln, die man verwendet, nicht von einem Segment in eine andere tritt. D. h. intersegmentale Muskeln sind nicht verwendbar. Ehe also die Rekonstruktion vorgenommen werden kann, müssen wir untersuchen, ob es im Kopf Muskeln gibt, welche intersegmental sind. BERLESE (1906) hat einige Muskeln beschrieben, welche er als intersegmental bezeichnet. Ich muss jedoch gestehen, dass seine Darstellung mich nicht von der Richtigkeit seiner Auffassung ganz überzeugt hat. Es muss jedoch zugestanden werden dass die Muskeln 184, 185 und 186 auf Verschiebungen der Segmentalmuskeln über die Segmentgrenze deuten können. Diese Verschiebung muss aber als eine sekundäre angesehen werden. Solche Beispiele müssen als besonders grosse Schwierigkeiten gegen die von JANET und mir benutzte Methode um die Segmentgrenzen zu finden, angesehen werden. Ich muss jedoch daran erinnern, dass solche Verschiebungen über den Segmentgrenzen nur dann nachweisbar sind, wenn wirklich die Segmentgrenzen unzweideutig strukturell hervortreten. Gibt es aber keine äusserlich mar-

kierte Segmentgrenze, muss man die Lage der Muskelinsertionen benutzen. Wenn aber wirklich Skulpturen vorhanden sind, welche als wirkliche Segmentgrenze gelten können, so ist es jedoch sehr schwierig abzumachen, ob sie wirklich Segmentgrenzen und nicht nur morphologisch wertlose oder von mekanischen Faktoren hervorgerufene Skulpturen sind. Selbst die Muskeln 184—186 können nicht unzweideutig als intersegmentale Muskeln gedeutet werden, denn in dem fraglichen Teil der Kopfkapsel gibt es Skulpturen, welche eine andere Auffassung von den Segmentgrenzen zulassen, als diejenige, welche von BERLESE vertreten ist. Nach dieser anderen Deutung, welche ich unten hervorlegen soll, werden die Muskelwanderungen von dem Mandibelsegment in das Maxillensegment und vice versa nicht anerkannt.

Die Fig. 6 zeigt, dass im Bereiche der fraglichen Muskeln nicht weniger als 4 Skulpturlinien oder Nähte vorhanden sind, nämlich

1:o. Eine Linie (I), welche einwenig lateral vom ventralen Mandibelkondyl nach hinten unterhalb der Auge läuft. Diese Linie ist nahtförmig und die deutlichste von allen.

2:o. Medial von vorigen und ein wenig medial vom Mandibelkondyl beginnt eine undeutliche Linie (II), welche mit dem vorigen konvergierend nach hinten läuft. Mitten zwischen diesen beiden Linien biegt die Kopfseite ziemlich scharf in der Unterseite über. Diese Linie wird von BERLESE als Segmentgrenze gehalten.

3:o Eine Linie (III), welche vom Bereiche der ventralen Mandibelkondyl ausgeht und mit der Apodema hypostomatica ungefähr parallel nach innen verläuft. Diese Linie biegt medial nach hinten um und verläuft hier parallel mit dem Hinterhauptslochrand nach hinten. Da wo die Linien I und II einander beinahe berühren, biegt sich die Linie III lateralwärts scharf um und erreicht diejenigen Linien in ungefähr senkrechter Richtung. Diese Linie umfasst die Insertionen der Muskeln 183 und 184 an der medialen Seite und schmiegt sich diesen Insertionen eng an.

und 4:o Von da wo die Linien I, II und III einander am nächsten kommen geht eine Linie IV aus, welche über die Wange schief nach vorn und oben verläuft. An dieser Linie befinden sich die Insertionen der Muskeln 185 a und 186.

Welche von diesen vier Linien ist nun die Trennungslinie zwischen dem 4. und 5. Segment? Es wäre zu erwarten, dass die kräftigst markierte Linie die morphologisch wichtigste wäre, und dass somit die I die Trennungslinie wäre. Dies kann aber unmöglich der Fall sein, denn solchenfalls würde der Mandibelkondyl dem 5. Segment angehören. Dasselbe gilt die Linie IV.

Die Linie II und III bleiben nun übrig, welche beide gut als Trennungslinien gelten können. BERLESE hat II als solche aufgefasst, und ich meine, dass III besser die Anforderungen einer solchen entspricht.

Gegen II als Trennungslinie kann man einwenden, dass sie unabhängig von den Lagen der Muskelinsertionen gezogen ist. Sie trennt morphologisch ganz zusammengehörenden Muskeln von einander und führt morphologisch unabhängigen Muskeln zusammen. Prinzipiell segmentale Muskeln werden bei Benutzung dieser Trennungslinie zu intersegmentale. Man muss, glaube ich, diese Linie als Trennungslinie verwer-

fen, besonders da kein Argument für ihre grosse morphologische Bedeutung hervorgebracht worden ist.

Die III. Linie scheint mir besser den Anforderungen einer Trennungslinie zu entsprechen. Sie umfasst nämlich medial *allen* Mandibelmuskeln. Man kann aber einwenden, dass sie auch den Maxillenmuskeln medial umfasst. Wenn wir aber an der Figur blicken, finden wir dass bei *Ap.* eine Art Apodembildung die Linie III mit II, I und IV vereint. Besonders deutlich wird diese Bildung durch die Linie IV fortgesetzt und dasselbe gilt, obschon im geringeren Grade für die Linie II, welche die Insertion des Muskels 185 b aufnimmt. D. h. die Insertionen der Maxillenmuskeln 185 a, b und 186 stehen im Verbindung mit der Linie III und können somit lediglich als dem 5. Segment angehörend aufgefasst werden. Hier sind somit meiner Meinung nach gewisse Teile des 5. Segmentes durch die gewaltige Entwicklung der Mandibelmuskeln und des Mandibelsegmentes so beträchtlich reduziert worden, dass nur die sehr unbedeutenden Insertionsflächen der Maxillenmuskeln zurückgeblieben worden sind.

Mit dem obenstehenden glaube ich gezeigt zu haben dass nicht einmal die Muskeln 183, 184, 185 und 186 bei *Acridium* als intersegmentale unbedingt gelten können.

Aus dem oben behandelten Verhältnisse lässt sich folgern, dass es ganz notwendig ist, bei der Aufziehung der Segmentengrenze besonders vorsichtig zu verfahren. Besonders ist es zu bemerken, dass etwa vorhandene Linien am Kopfkapsel nicht ohne weiteres als Segmentengrenzen gelten können. Da die Muskulatur hierdurch also als massgebend für die Segmentierung gebraucht werden muss, so muss man prinzipiell segmentale Muskeln auch als segmental auffassen, wenigstens so lange bis ein anderes Kriterium aufgefunden worden ist, welches die Lage der Trennungslinien unabhängig vom Muskulatur festlegt.

Dass intersegmentale Muskeln im Kopf überhaupt nicht vorkommen, kann ich freilich nicht behaupten, ich muss es jedoch als sehr unwahrscheinlich ansehen, da ja die verschiedene Segmente mit einander unbeweglich zusammengefügt sind. Solche Muskeln, wenn vorhanden, wären somit funktionslos. Als eigentlich intersegmental können Muskeln, welche einer Extremitätenbildung angehören, nicht gelten. Muskeln, welche zwischen zwei Extremitätenbildungen verlaufen, können intersegmental sein, aber solche Muskeln müssen sehr selten sein. Ich habe sie nämlich nie begegnet und BERLESE führt nur ein Beispiel an, nämlich der Muskel 182. des 4. Kopfsegments. Solche Muskeln können bei Feststellen der Segmentgrenzen natürlich keine Rolle spielen. In dem *Hyphaporynx* können die Muskeln vielleicht als intersegmental gelten.

Selbstverständlich ist es, dass wenn Sinnesorgane und Drüsen an einem Kopfteil sich befinden, so gehören diese dem Segmente an, dem ihre Nerven angehören.

Schon früher ist hervorgehoben, welche Bedeutung für das Herausfinden der Segmentengrenzen etwa am Kopfkapsel vorhandene Nähte, Furchen u. s. w. haben.

Bei dem Herstellen der Kopfsegmente muss daran gedacht werden, dass die Segmente einmal wahrscheinlich gleichartig gewesen waren, und dass sie zuerst, wenn sie zusammen zur Bildung eines Kopfes traten, ihre Form verändert haben. Wir müssen deshalb von der Voraussetzung ausgehen, dass wenigstens die postoralen Segmente den

Nahrungskanal ringförmig umschliessen, und dass diese Segmente somit ein Dorsal- und ein Ventralteil sowie zwei Seitenteilen besitzen müssen.

Wie die Embryologie und die Morphologie des Kopfes lernen<sup>1</sup> liegt die Mundöffnung an dem dritten Kopfsegment. An diesem Segmente kann man deshalb einen präoral und einen postoral gelegenen Teil des Ventralteiles und ausserdem auch zwei Seitenteilen und einen Dorsalteil unterscheiden. Für das erste und zweite Segment lehrt die Embryologie, dass sie wenigstens bei den niederen Insekten nie als vollständige Ringe entwickelt sind. Die Embryonen besitzen an einem gewissen Stadium eine Krümmung des Keimstreifs, welche die beiden ersten Segmenten dorsal am Embryo verlegt. Diese Segmente werden nie zu vollständige Ringe, sondern werden als Halbssegmente an der Dorsalseite der übrigen Kopfsegmente gelagert und ihre dorsale Seitenränder verwachsen mit den vorderen Seiten- und Dorsalrändern des dritten Segmentes. Es ist folglich nicht zu erwarten, dass das zweite Segment den ersten Segment ringförmig umgeben soll. Das wahrscheinlichste ist vielmehr, dass das zweite Segment nur vor dem ersten vorhanden sei. In der embryologischen Abteilung werde ich diese Verhältnisse näher besprechen.

Als Kriterium der Richtigkeit der unten nach den oben besprochenen Prinzipien gefundenen Segmentengrenzen bediene ich mich in der ersten Linie von einer ontogenetischen von mir an *Eutermes chaquimayensis* HOLMGREN vorgenommenen Untersuchung. Ausserdem habe ich ausnahmsweise eine vergleichend anatomische Methode benutzt. Gewiss wäre eine ausgedehntere Vergleichung zwischen mehreren Insektenformen sehr lehrreich gewesen, ich habe mich jedoch hierbei begrenzen müssen, da ein solches Vergleich sehr eingehende Untersuchungen erfordern. Es wäre nämlich ganz notwendig für jedem Fall das Material eine durchgreifende eigene Untersuchung zu widmen, denn in der Literatur ist nur wenig für diesem Zweck verwendbares zu hohlen.

### Die Kopfsegmente bei *Eutermes* ♀. [Fig. 7].

#### A. Das Protocerebralsegment (Augensegment).

*Neuromer*: Protocerebrum mit Nervus opticus, n. tömösvary und n. tegumentalis protocetebri.

*Myomer*: Fehlt vollständig.

*Übrige Teile*: Die Facettaugen, die Ozellen und eine kleine Partie des Transversalbandes unmittelbar vor den Ozellen, wo einige durch den n. tegumentalis protocetebri innervierten Borsten vorhanden sind, und die protocephale Einstülpung des Tentoriums.

Infolgedessen muss ich zu dem ersten Metamer folgende Teile der Kopfkapsel rechnen: eine laterale Partie vor der Transversalnaht, welche die oben erwähnte Organe enthält. Ausserdem müssen diese seitlichen Partien medial mit einander zusammenhängen, obschon hier medial keine dem Protocerebralsegment bezüglichen Organen vor-

<sup>1</sup> Siehe unten!

kommen. Bei den Ephemerenlarven liegt in dem entsprechenden Teil die mediale Punktauge,<sup>1</sup> die aus dem Protocerebrum innerviert ist. Hier gibt es somit eine mediale Verbindung zwischen den Lateralteilen des Protocerebralsegmentes. Bei den Termiten aber ist die Medialauge nicht vorhanden, und deshalb ist auch diese Partie des Segmentes undeutlich. Theoretisch muss es aber da existieren oder wenigstens existiert haben. Ich postuliere somit für den ersten Segment einen schmalen der Mediallinie überbrückenden Medialteil.

Die lateralen und hinteren Grenzen des Segmentes dürfen somit die folgenden sein: der untere und hintere Rand der Facettenaugen, eine Linie, welche die Facettenaugen mit dem hinteren Rande des Tömösvaryschen Organes und der Transversalnaht, der wahrscheinlich den Medialteil des Segmentes in sich aufgenommen hat, verbindet. Die vorderen Grenzen des Segmentes möchten ungefähr die folgenden sein: der vordere Rand der Facettenaugen eine vorwärts konvex bogenförmige Linie, welche die ein we-

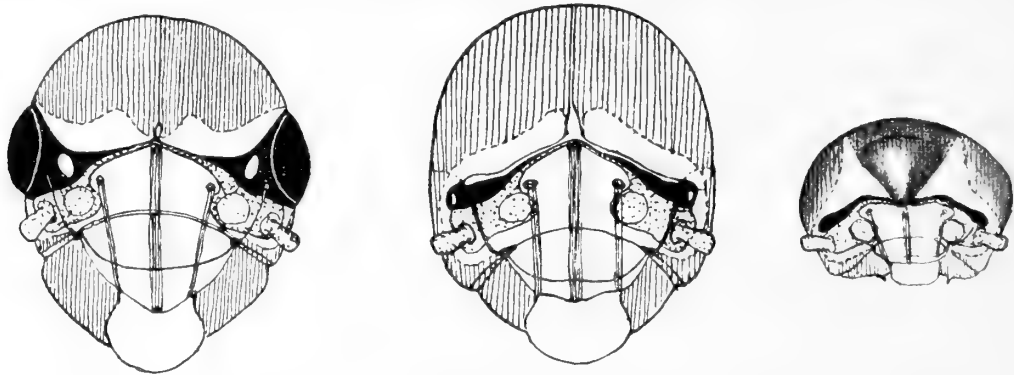


Fig. 7. Kopfsegmente von *Eutermes chaquimayensis*; a, Imago; b, Arbeiter; c, Soldat. 1. Segment schwarz; 2. Segment punktiert; 3. Segment weiss; 4. Segment gestreift.

nig vor den Ozellen und hinter den grossen Antennalflecken des Transversalbandes bis zu der Transversalnaht geht. Hier geht die hintere Grenze in die Transversalnaht über.

Der mögliche Fehler an den Teilen der Grenzen, welche nicht als am Kopfkapsel vorhandenen Skulpturen oder Nähten hervortreten, kann nicht gross sein. An den vorderen und seitlichen Grenzen kann der Fehler nicht grösser sein als ein nichtsbedeutender Bruchteil von einem Millimeter. Hinten aber kann der Fehler vielleicht zu  $\frac{1}{10}$  Millimeter gesteigert werden, indem vielleicht die Grenze zwischen den Facettenaugen und den Ozellen nicht gerade ist. Dies Segment kann somit als wohldefiniert angesehen werden.

An der beigelegten Figur sind die dem ersten Segmente angehörenden Teile mit brauner Farbe eingelegt worden.

In meiner Arbeit über die *Chironomus*-larve hatte ich für alle Segmente im Insektenkopf mit JANET die Forderung aufgestellt, dass sie den Nahrungskanal ringförmig umfassen sollten. Wie meine unten gegebene Darstellung der Ontogenie des Kopfes lehrt, ist aber diese Forderung unbegründet. Das 1. und das 2. Kopfsegment liegen

<sup>1</sup> Diese mediale Punktauge soll freilich nach BERLESE von Deutocerebrum innerviert werden, aber HALLER ist einer anderen Auffassung, nämlich, dass die fragliche Nerve aus protocerebrum stammt.

vor der Mundöffnung und können deshalb nicht den Nahrungskanal ringförmig umfassen. Ich berichtige hier somit diesen Irrtum. Die Grenzen der verschiedenen Segmenten werden nur in den hypotetischen Teilen derselben von der neuen Deutung beeinflusst. Die reell vorhandenen Segmententeilen bleiben in der Hauptsache dieselben, wie ich früher angegeben habe.

Das erste Segment ist von den verschiedenen Forschern verschiedenartig aufgefasst worden. Ich teile hier einige Beispiele von diesen Auffassungen mit.

Nach WEISMANN (1863), HEYMONS (1895, 1, 2, 3 u. a.), HEIDER (1889), WHEELER (1899), CARRIÈRE (1890), CARRIÈRE und BÜRGER (1897), BENGTSSON (1897 und 1906), FOLSOM (1899, 1900),<sup>1</sup> ist das erste Segment ein *Oral- oder Oberlippensegment*. Diese Auffassung ruht auf der *ohne jedem Zweifel unrichtigen Voraussetzung, dass die Mundöffnung diesem Segmente angehöre*.

Nach PATTEN (1884) ist das erste Segment, das »Gehirnsegment«. Was er damit verstanden hat, ist mir unklar gewesen. Ich vermute aber, dass dieses Ausdruck wohl mit dem Ausdruck »Augensegment« zusammenfällt. Seine Auffassung möchte dann dieselbe sein, welche VIALLANES (1887) und später auch ich (1904) hervorgelegt haben.

JANET (1899) hat dem nach seiner Meinung als vordersten aufzufassenden Teil des Kopfes als »Acron« bezeichnet. Diese Partie entspricht genau dem Oral- (oder Augen-)segment der verschiedenen Verfasser. »Acron« soll somit aus alles bestehen, was vor dem Antennensegment liegt (»comprend l'ensemble de tout ce qui précède morphologiquement le somite antennaire«). Nach seiner Meinung gehören somit sowohl die Augen, wie der Clypeus und das Labrum dem »Acron« an. Indessen fasst er des Eingeweidennervensystem als morphologisch gleichwertig mit der Ganglienkette auf und diese seine Auffassung führt ihn zu einer Vierteilung des »Acrons«. Er unterscheidet am »Acron« somit vier Segmente: das *Protostomodealsegment*, das *Deutostomodealsegment*, das *Tritostomodealsegment* und das *Protocerebralsegment*. Dass die Stomodealsegmente unmittelbar vor dem Protocerebralsegment liegen ist eine Folge seiner Annahme, dass die Labro-frontalnerven aus dem Protocerebrum stammen. Ich habe (1904) mein Bedenken gegen die Auffassung der Darmganglien als Ganglien im Verlaufe der Ganglienkette ausgesprochen. Ich verweise auf der citierten Arbeit (S. 462) und beschränke mich hier zu bemerken, dass diejenigen Erfahrungen, welche ich seit der Verfassung dieser Arbeit gewonnen habe, nur mein Bedenken noch mehr gesteigert haben.

Das *ganglion frontale* wurde von WHEELER (1899), CARRIÈRE (1899) und CARRIÈRE und BÜRGER (1897) als ein Ganglion im Verlaufe der Ganglienkette aufgefasst. Dieses Ganglion sollte ausserdem dem Protocerebrum in der Ganglienkette vorgehen. Dementsprechend wird das erste Segment das Oberlippensegment und das zweite das Gehirnsegment. Die Unrichtigkeit dieser Segmenteinteilung geht unmittelbar aus der unrichtigen Auffassung des *ganglion frontale*, das tatsächlich dem Tritocerebrum gehört hervor.

Der einzige der mir bekannten Verfasser, welcher das erste Kopfsegment richtig

<sup>1</sup> Nach COMSTOCK und KOCHI (1902) gehörten zu diesem Segment »vertex and ganæ«, »front« und als Anhänge die »Ocular scleritis«.

aufgefasst hat, ist VIALLANES (1887). Er bezeichnet es als ein Augensegment. Er stützt seine Auffassung auf einer sehr genauen Untersuchung des Kopfnervensystems. In der Literatur finde ich somit nur *eine* einzige Bestätigung der Resultate meiner Untersuchungen. Da aber diese von einem so hervorragenden Insektenanatomem herrührt, halte ich dieselbe für sehr wertvoll.<sup>1</sup>

B. Das Deutocerebralsegment (Antennensegment, »Antennale«.)

*Neuromer:* *Deutocerebrum* mit *n. antennarum*.

*Myomer:* Die Antennenmuskeln.

*Übrige Teile:* Die antennalen Sinnesorgane, die Insertionsstellen der Antennenmuskeln, das eigentümliche röhrenförmige Organ, das von dem Antennenwurzel bis zu dem grossen hellen Fleck des Transversalbandes hin sich erstreckt (das Antennalorgan), der hintere Teil der am Grenze zwischen Antennenvertiefung und Clypeus vorhandenen Tentorialeinstülpung, die die Ursprungsstellen der Antennenmuskeln enthält.

Die Organe, welche dem Kopfkapsel des Antennensegmentes angehören, sind zu den Seiten des Kopfes vor dem Protocerebralsegment verlagert worden. Dem Antennensegmente gehören unbedingt folgende Teile: Die Antennen mit den Antennengruben, ein Teil des Transversalbandes der den Antennalorgan einschliesst und zuletzt der hintere Teil der antenno-labralen Einstülpung des Tentoriums. Diese Teile bilden ein ziemlich gut zusammenhängendes Komplex. Die Grenzen des Antennensegmentes sind ifolgedessen nicht schwer zu finden. Die hinteren Grenzen müssen mit dem vorderen Grenzen des Protocerebralsegmentes zusammenfallen. Die Seitengrenzen müssen sehr nahe an den Antennengruben vorbei gehen, da bald ausserhalb derselben die Muskelinsertion des Abduktorenmuskels der Mandibeln beginnt. Vorn an den Kopfseiten ist die Grenze einwenig schwieriger exakt aufzufinden. Die Grenze kann hier aber nicht ganz den Vorderrand der Antennenvertiefung erreichen, denn hier gibt es einen Teil, der die Gelenkverbindung des Mandibels enthält, und dieser Teil muss dem Mandibularsegment angehören. Am inneren vorderen Rand muss das Deutocerebralsegment sich bis zu dem antenno-labralen Tentorialeinstülpung erstrecken. Von hier muss die Grenze nachdem sie an der Aussenseite der Ursprungsfläche des *m. dil. tubæ bucc. lateralis* gegangen den Antennenvertiefung verlassen und sich auf dem Transversalband nach hinten fortsetzen um hier den Antennenfleck bogenförmig zu umfassen. Hinter diesem Fleck muss die Vordergrenze sich sehr nahe an dem Hintergrenze des Deutocerebralsegmentes begeben, denn medial liegt hier die Insertionsfläche des labralen *m. retractor labri lateralis*. Hier muss somit das Deutocerebralsegment sehr verengt sein. Medial von diesem Punkt gibt es keine antennale Organe mehr. Das Segment muss sich deshalb hier noch mehr verengen und wird nunmehr medialwärts hypothetisch. Dieser mediale hypotetische Teil ist embryonal als bandförmiger Teil vorhanden, verengt sich aber im Laufe der Entwicklung bis er nicht mehr nachweisbar ist. Dass die beiden Seitenteilen des Deutocerebralsegmentes hier dorsal wenigstens

<sup>1</sup> Dass BENGTSSON (1906 pg 472. Note 24) besonders zu folge Viallanes und Folsoms Untersuchungen dazu geführt worden ist, als Segmente des primären Kopfabschnittes ein *Oral-* oder Augensegment, ein Antennensegment und ein *Vorkiefersegment* zu unterscheiden, muss verwundern, da die genannten Forscher einander beinahe diametral entgegengesetzte Anschauungen über dem ersten und dritten Kopfsegment haben.



theoretisch zusammenhängen muss, geht ausserdem aus der Tatsache hervor, dass es Insekten gibt, bei denen die Antennen eine mediale Lage haben und prinzipiell müssen meiner Meinung nach sich alle Insekten gleichartig verhalten.

Die Schwankungen der Grenzen des Antennensegmentes können hier nicht sehr gross sein. Sie können kaum anderswo vorkommen als vor dem hellen Fleck des Transversalbandes. Hier kann möglicherweise die Grenze eine ein wenig grössere bogenförmige Krümmung nach innen beschreiben. Aber das Gebiet, das in diesem Falle in das Antennensegment einbezogen werden kann, möchte kaum mehr als ein geringer Bruchteil eines Millimeters in Breite messen. Ich kann somit sagen, dass das Antennensegment durch den gegebenen Grenzen gut definiert ist.

Den meisten Forschern war die Ordnungszahl des Antennensegmentes die zweite. Bei PATTEN (1884), WHEELER (1899), CARRIÈRE (1890), und CARRIÈRE und BÜRGER (1897) aber ist dieses Segment das dritte. JANET (1899) rechnet es in Übereinstimmung mit seiner Auffassung des Eingeweidenervensystems als das fünfte.

Nur JANET (1899) hat dem Antennensegment in der Bildung des Tentoriums Teil nehmen lassen.

#### C. Das Tritocerebralsegment (Oberlippensegment, Oralsegment).

*Neuromer:* (Tritocerebrum mit n. labro-frontalis und das ganze Eingeweidenervensystem, n. tegumentalis tritocerebri.

*Myomer:* Die gesammte Muskulatur, welche früher als Labralmuskulatur bezeichnet worden ist.

*Extremitätenanhänge:* die Paraglossen? (bei Termiten nicht vorhanden!)

*Übrige Teile:* Am Ventralteil des Segmentes, dorsal von der Mundöffnung: Das Labrum, der Clypeus, der von den Proto- und Deutocerebralsegmenten nicht eingenommene Teil des Transversalbandes, d. h. der s. g. præfrons.

Am Ventralteil des Segmentes ventral von oder hinter der Mundöffnung: eine kleine Partie unterhalb der Mundöffnung, welche die Insertionspunkte der *mm. retractores tubæ buccalis inferiores* enthält.

Am Dorsalteil des Segmentes: die hinter der Transversalnaht gelegenen Ursprungsflächen des *mm. dilatatores pharyngis posteriores mediales* und *laterales* und die von den *nn. tegumentales tritocerebri* innervierten Borsten.

Das dritte Segment muss somit eine sehr grosse Ausdehnung besitzen. Dies hängt vielleicht davon ab, dass dieses Segment die Mundöffnung enthält, die wohl als Ursache der Oberlippenbildung anzusehen ist. Ferner lehrt die Embryologie, dass das Tritocerebralsegment das erste Segment ist, das dem Kopfe ringförmig umschliesst. Man muss deshalb, wie ich oben getan habe, im Mediallinie drei verschiedene Teile desselben unterscheiden: einen ursprünglichen Ventralteil oberhalb des Mundes, einen ursprünglichen Ventralteil unterhalb des Mundes und einen Dorsalteil an der Oberseite des Kopfes. Der Ventralteil oberhalb der Mundöffnung muss natürlich durch einen Mundöffnung an den Seiten umfassenden Seitenteil mit dem Ventralteil unterhalb der Mundöffnung in Verbindung stehen. Ausserdem muss dieser Seitenteil mit dem Dorsalteil des Segmentes sich verbinden.

Die Grenzen dieses Segmentes sind ziemlich schwer annähernd exakt aufzuziehen.

Die ventralen dorsal vom Mundöffnung an der Bildung des oberen Schädeldaches eingehenden Teile sind leicht zu begrenzen. Die Hintergrenze ist die Vordergrenze des Antennensegmentes und die vordere Grenze wird vom vorderen Rande des Labrums und die Seitenränder des Clypeus dargestellt. Dies ist was man von diesem Dorsalteil von oben wahrnehmen kann. An den vorderen Seitenrändern des Transversalbandes stülpt sich das Segment teils zusammen mit einem Teil des Antennensegmentes teils mit einem Teil des Mandibelsegmentes ins innere des Kopfes als Tentorialbalken hinein. Dieser Teil wird aber später für sich behandelt. An den Rändern des Clypeus und Labrums biegt das Segment um, um die untere Fläche dieser Organen darzustellen und sich bis an der Mundöffnung zu erstrecken und dieser ringförmig zu umfassen und ausserdem sich ins innere des Kopfes als stomodeale Partie des Darmkanals fortzusetzen. So weit ist das Segment ziemlich gut durch die Muskelinsertionen definiert. Alle diese Teile gehören der ursprünglichen Ventralseite des Segmentes. Der Dorsalteil des Segmentes ist vorn von dem Hinterrande des Protocerebralsegmentes gut begrenzt. Die hintere Grenze wird etwas schwieriger darzustellen, denn für diesem Zweck existieren nur drei Fixpunkte nämlich die Ursprungsstellen der *mm. dilatatores pharyngis posterioris mediales* und *laterales* und die oben erwähnte vom Tritocerebrum direkt innervierte Sinnesborste.<sup>1</sup> Von diesen Fixpunkten liegen die zwei letzten neben einander und repräsentieren praktisch genommen nur einen Punkt. Indem man sich aber nicht nur von diesen Punkten sondern auch von der Ausstreckung des Mandibularsegmentes nach vorn bedient, so bekommt man eine ziemlich gute Bestimmung der Hintergrenze dieses Teiles des dritten Segmentes. Im Mediallinie ist es sehr verengt, indem es sich zwischen dem mandibularen Fontanellpunkt und dem Protocerebralsegment schmiegen muss. Lateralwärts erweitert es sich aber beinahe unmittelbar sehr schnell um die Ursprungsfläche des *m. dil. phar. post. med.* aufzunehmen. Von da biegt sich der Hinterrand schwach nach vorn, um einen Teil der Ursprungsfläche des Mandibeladduktors zu vermeiden und den Sinnesborsten zu umfassen. Dann schmiegt sich der Hinterrand zwischen den Ursprungsflächen der Mandibelmuskeln hinter der Komplexauge vorbei, um diese an der Ventralseite eng zu umfassen und zwischen diese und den Mandibelmuskeln wieder vor der Auge auf der oberen Seite des Kopfes aufgetauschen und dem Lateralteil des Antennensegmentes lateral zu randen. Vor dem Vorderrande bekommt dieser Teil des dritten Segmentes eine neue Bestimmung in der Ursprungsfläche des *m. dil. tubæ bucculis lateralis*. Hier an den Vorderecken des Transversalbandes oberhalb der Mandibeln tritt der Seitenteil des dritten Segmentes mit dem Labralkomplex in Verbindung. Dieser Seitenteil besitzt von der Ursprungsfläche des *m. dil. phar. post. lateralis* aus bis zu der Ursprungsfläche des *m. dil. tubæ. bucc. lateralis posteriores* unterhalb der Auge keine Organe. Dies muss wohl die Ursache sein, warum er hier verkümmert hat und nicht mehr wahrnehmbar ist. Er muss da aber postuliert werden, denn nur so kann das Dasein der tritocerebralen Teile hinter dem Protocerebralsegment erklärt werden. Da keine innere Organe ihm zugehört, hat er gegen den Druck des hinter gelegenen Mandibelsegmentes kein Widerstand liefern können und hat verschwinden müssen. Morpho-

<sup>1</sup> Die zwei ersten »Fixpunkte« sind viellericht nicht allzu »fix«, denn möglicherweise können die fraglichen Muskeln intersegmental sein. Die dritte Punkt hingegen ist unerschütterlich.

logisch ist er jedoch da, man könne ihm wahrnehmen oder nicht! Leider kennt man allzu wenig den inneren Bau der Köpfe der verschiedenen Insektengruppen, im entgegengesetzten Falle würde dieser Teil wohl bei irgend einer Gruppe wohl ausgebildet sein.

Das Tritocerebralsegment (Vorkiefersegment, Postantennalsegment) ist von den verschiedenen Autoren sehr gleichartig aufgefasst worden. Es ist im Allgemeinen als einen sehr unbedeutenden Teil des Kopfes angesehen worden, ja es sei sogar bei den *Myrmiciden* und *Vespiden* rudimentär (JANET 1899).

Nur VIALLANES (1887) ist prinzipiell an dem richtigen Weg, indem er das Labrum als einen Teil des dritten Segmentes auffasst. Er hat dies Segment aber nicht näher untersucht. COMSTOCK und KOCHI rechnet zu dem dritten Segment das »*labrum (mouth)*» aber den *Clypeus* führen sie zu dem 2. Segment.

Es scheint befremdend, dass das grösste und beinahe wichtigste Segment des Insektenkopfes so als sehr beschränkt hat aufgefasst werden können. Es erklärt sich aber daraus, dass die vorderen Teile derselben die vordersten Teilen des Kopfes ausmachen. Sie wurden deshalb als dem ersten Segment angehörend aufgefasst, und dem dritten blieb nur die enge Ringe unterhalb den Augen übrig. Die Embryologen hatten ausserdem dies Segment als postoral aufgefasst, und dass unter solchen Umständen die Vorstellungen unrichtig wurden, ist nicht merkwürdig. Mehrere Forscher haben jedoch eine vielleicht richtige Angabe über diesem Segment gemacht, nämlich dass die nun als Paraglossen bezeichnete Anhänge die Extremitäten dieses Segmentes seien(?) Da Paraglossen bei den Termiten nicht vorkommen, kann ich über ihre Extremitätennatur mich nicht äussern.

#### D. Das Mandibelsegment (Protognatalsegment).

*Neuromer:* Protognatal- oder Mandibelganglion, der Mandibelnerv und der *n. hypopharyngis mandibularis*.

*Myomer:* Die ganze Mandibelmuskulatur (siehe oben!) und die beiden *Mm. retractores fontanellæ*.

*Extremitäten:* Die Mandibeln.

*Übrige Teile:* Der Ventralteil des Segmentes ist sehr eingeengt worden und besteht aus einem Teil des Hypopharynx. Es ist derjenige Teil, der an das Tritocerebralsegment stösst. Von hier streckt er sich nach vorn in die obere Wand des Hypopharynx fort. Die vordere (oder morphologisch genommen hintere!) Grenze des Segmentes geht einwenig von der Spitze des Hypopharynx. An den Seiten des Hypopharynx gehört zu diesem Ventralteil ein sich nach hinten verengendes Band an dem der *M. hypopharyngis mand.* befestigt ist.

An den ventralen Seitenteilen des Segmentes sind die Mandibeln eingelenkt. Diese Teile sind aber nach oben verschoben worden, so dass diese Seitenteile beinahe in dieselbe Plan wie der *Clypeus* zu liegen kommen. Von hier aus biegen die Seitenteile nach unten und lateralwärts, um unter den Augen sich dorsalwärts zu erstrecken und sich bis an der Mediallinie zu der Frontalnaht zu begeben. Die vorderen Begrenzungen des Mandibelsegmentes fallen mit den hinteren Begrenzungen des Tritocerebralsegmentes zusammen. Die hintere Grenzlinie ist auch nicht schwierig aufzufinden. Nur an dem

Hypopharynx und ventral von den (eigentlich hinter den) Mandibeln ist die Grenzlinie einwenig unbestimmt. Dies beruht gewiss nur daran, dass es sehr schwierig ist, an diesem Teil exakte Observationen vorzunehmen.

Von der Mandibelinsertion aus geht die hintere Grenze des Segmentes an den Maxillen dicht vorbei, um in beinahe gerader Linie sich zu dem Hinterrand der Kopfunterseite zu erstrecken. Hier umfasst die Grenze die Insertionen des *m. adductor cardinis* und des *m. abductor stipitis* der Maxillen und biegt sich von hier wieder vorwärts um in sich die einwenig vorspringenden vorderen und unteren Teilen der Ursprungsfläche des grossen Mandibeladduktors aufzunehmen. Von dieser vordersten Punkt des ventralen Teiles des Mandibelsegmentes biegt die Grenzlinie wieder nach hinten um einwenig von dem Hinterhauptloch entfernt, hinter diesem Loch zu gehen und hier den Segmentenring vollständig zu machen.

Die Schwankungen der erwähnten Grenzlinien können nicht gross sein. Die kritische Punkte derselben liegen im Gebiet zwischen den Maxillen und den oben erwähnten Maxillenmuskeln. Hier kann die Grenzlinie vielleicht einwenig mehr medialwärts verlaufen. Praktisch genommen sind diese Schwankungen aber von keinerlei Bedeutung, und teoretisch bedeuten sie gar nichts.

Die Hauptzüge des Mandibelsegmentes wären somit oben gegeben, es fehlt aber noch ein wenig um das Mandibelsegment vollständig zu machen, nämlich einige dazu angehörenden Teilen des Tentoriums. Der *M. adductor brevis mand.* entsteht am vorderen und unteren Teil der labro-mandibularen Einstülpung des Tentoriums. Dieser Teil des Tentoriums muss somit dem Mandibelsegment angehören. Ferner liegt die Ursprungsfläche des *m. retractor fontanellæ* am Tentorium an den Seiten des Tentorialoches. Dieser Teil muss somit auch dem Mandibularsegment angehören, wenn dieser Muskel nicht vielleicht intersegmental sein kann.

Prinzipiell haben alle Forscher, welche sich damit beschäftigt haben, das Mandibelsegment übereinstimmend aufgefasst.

Von denselben Prinzipien ausgehend bestimmte JANET für *Myrmica* und später ich (1904) für die *Chironomus*-Larve die Grenzen des Mandibularsegmentes.

Der Ordnungsnummer des Mandibularsegmentes ist das vierte, und wurde auch so im allgemeinen aufgefasst. Diejenigen aber, welche den Cerebralsegmenten als vier angenommen haben, finden dementsprechend, dass das Mandibelsegment das 5. sei. JANET, der die Cerebralsegmente auf sechs steigert, bezeichnet das Mandibularsegment als das siebente.

Nach meiner Untersuchung gehört der oberste Teil des Hypopharynx dem Mandibularsegment und stellt die Ventralseite des Segmentes dar. Der Hypopharynx wurde früher als eine Ausstülpung des Schlundes aufgefasst. Ich selbst habe früher eine andere Auffassung vertreten, nämlich dass der ganze Hypopharynx dem Labialsegment angehöre. Die richtige Auffassung des Hypopharynx ist schon früher hervorgegestellt worden, nämlich von HEYMONS (1895). RILEY (1904) hat auch eine derartige Auffassung für *Blatta* geltend gemacht.

E. Das Maxillarsegment (Deutognathalsegment).

*Neuromer*: Das Maxillarganglion und n. maxillaris.

*Myomer:* Die ganze Maxillarmuskulatur, der maxillare Hypopharynxmuskulatur eingerechnet.

*Extremitäten:* Die Maxillen (cardo, stipes, lacinia, galea und Palpen).

*Übrige Teile:* Der Ventralteil des Segmentes wird von dem vorderen Teil des Hypopharynx gebildet. Die ventralen Seitenteile tragen die Maxillen. Der Lateralteil ist einwenig erweitert um der Ursprung der *mm. adductor cardinis* und *abductor stipitis* Platz zu geben. Hinter dieser Erweiterung ist das Segment verengt und kaum mehr praktisch nachweisbar, obschon es teoretisch postuliert werden muss. Diesem Segment gehören auch diejenigen Teile des Tentoriums, welche die Ursprungsstellen der *mm. adductor cardinis externus* und *internus*, der *mm. adductor stipitis rectus* und *obliquus* enthalten.

Die Vordergrenze des Segmentes fällt mit der Hintergrenze des Mandibelsegmentes zusammen. Die hintere Grenze geht ungefähr an der Mitte der unteren Fläche des Hypopharynx, biegt von hier nach oben und passiert so die Seiten des Hypopharynx um unter (innerhalb) und hinter den Maxillen den Hinterhauptloch zu umfassen. Durch diesen Grenzen, glaube ich, ist das Maxillarsegment sehr gut definiert. Die möglichen Schwankungen der Grenze beruhen auf Schwankungen des Mandibularsegmentes und können nicht besonders gross werden.

Prinzipiell wurde das Maxillarsegment von den verschiedenen Forschern übereinstimmend aufgefasst. Nur die Ordnungsnummer wechselt einwenig. Den meisten Forschern bleibt dies Segment das 5., obschon einige es als das 6. und JANET (1899) als das 8. aufgefasst haben.

JANET (1899) hat, der erste, diesem Segment einen Teil des Tentoriums zugeschrieben.

Durch die hier vorliegende Begrenzung des Maxillarsegmentes wird, wie schon hervorgegangen ist, ein Teil des Hypopharynx in dem Maxillarsegment einbezogen.

F. Das Labialsegment (Tritognathalsegment).

*Neuromer:* *Ganglion labiale*, *n. labialis* und *n. tegumentalis labii* oder *jugularis*.

*Myomer:* Die ganze oben behandelte Labialmuskulatur.

*Extremitäten:* Das Labium (Palpenträger + lacinia und galea und Palpen), Mentum und Submentum.<sup>1</sup>

*Übrige Teile:* Zu diesem Segmente gehören der hintere untere Teil des Hypopharynx und die *Glandula labii*. Von diesem Gebiet aus erstreckt sich das Segment an den Seiten des Labiums nach hinten um das Hinterhauptloch eng zu umfassen. Da es an diesen letzten Teile keine besondere Organe gibt, so sind sie bandförmig reduziert und werden auch vielleicht sogar nicht mehr nachweisbar. Sie müssen aber vom Standpunkt der Segmententheorie postuliert werden.

Dem Labialsegment gehört ferner ein Teil des Tentoriums, nämlich der hintere Seitenteil der *Lamina basilaris*, wo die Ursprungsflächen der *Mm. abductor menti*, *retractor labii superior* und *retractor hypopharyngis posterior* sich befinden.

<sup>1</sup> Die Terminologie der unteren Kopfdecke muss einmal Gegenstand einer Revision werden!

Das Labialsegment scheint mir ziemlich gut definiert zu sein.

Prinzipiell stimmen die Autoren in ihren Auffassungen über dem Labialsegment überein. Der Ordnungsnummer des Segmentes variiert jedoch ein wenig. Bei den meisten ist es das 6., bei anderen das 7. oder sogar das 9. (JANET 1899).

Dem Labialsegmente rechnete ich (1904) das *ganze* Hypopharynx. Ich fand nämlich damals, dass es einen Nerven vom Labialnerven abzweigte, um sich zu dem Hypopharynx zu begeben. Ich bemerkte dann nicht, dass der Hypopharynx ausserdem zwei andere Nerven hat, und somit eine dreisegmentale Bildung ist.

Diesem Segment gehören gewiss auch einige Teile der Halshaut, wie BERLESE u. a. hervorgehoben haben. Wie aber hier die Grenze gezogen werden dürfen, kann ich nicht angeben. Aber in den Skleriten der Halshaut gehen gewiss heterogene Elemente ein. Ich muss aber leider diese Frage unberücksichtigt lassen, da mir darüber wirkliche Gesichtspunkte fehlen. Die Muskulatur kann hier nämlich nur wenig behilflich sein, denn hier sind gewiss alle Muskeln intersegmental und die Innervation konnte ich nicht klarlegen.

#### Die Segmentierung des Arbeiterkopfes.

In Übereinstimmung mit der gegebenen Darstellung über die Segmentierung des Kopfes der Geschlechtsindividuen habe ich die Segmentengrenzen am Arbeiterkopf bestimmt. An der Figur 7 sind sie hervorgehoben worden. Aus dieser Figur geht hervor, dass das Protocerebralsegment zufolge der Reduktion der Facettenaugen ausserordentlich verkleinert worden ist und dass in Folge dieser Verkleinerung das Mandibularsegment sich bedeutend mehr nach vorn erstreckt als bei dem Geschlechtstier. Der am Transversalband gelegene Teil des Protocerebralsegmentes ist zufolge dem Verschwinden der Ozellen auch reduziert worden.

Das Deutocerebralsegment hat keine erwähnenswerte Veränderungen erlitten ebenso die primären Ventralteile des Tritocerebralsegmentes. Die primären Dorsalteile, d. h. die hinter der Transversalnaht gelegene Partien, sind auch hauptsächlich unverändert, sind jedoch zufolge der Reduktion der Facettaugen mit ihren Lateralteilen nach vorn gerückt. Da die Facettaugenrudimente ziemlich dorsal gelegen sind, so muss der hypothetische Teil des dritten Segmentes, der unterhalb der Facettaugen verläuft, hier auf der Dorsalseite des Kopfes verlagert sein.

#### Segmentierung des Nasutuskopfes.

Prinzipiell verhält sich die Segmentierung des Nasutuskopfes wie die des Arbeiterkopfes. Infolge der grosse vorwärtige Ausdehnung des Mandibularsegmentes, welche von der grossartigen Entwicklung des Frontaltubus abhängt, sind die Vorderkopfsegmente medial bedeutend verkürzt worden. Sie liegen nun alle unterhalb der Basis des Frontaltubus und bilden eine beinahe vertikale Fläche. Ihre Form ist ungefähr dieselbe wie die des Arbeiterkopfes. Die hinter dem Augensegment gelegene dem dritten Segment angehörende tergalen Teile sind hier verhältnismässig wohlentwickelt, denn die Trito-

cerebralborste liegen ziemlich weit nach hinten. Die Form und Ausstreckung der Vorderkopfsegmente geht aus der beigelegten Figur hervor, so ich bedarf deshalb nicht darauf näher eingehen.

#### d) Embryonalentwicklung des Termitenkopfes.

Die Embryonalentwicklung der Termiten hat als Gegenstand einer sehr verdienstvollen Untersuchung gedient. KNOWER (1896 und 1900) hat nämlich die ersten Stadien der Entwicklung genau studiert. Derjenige Teil aber, der die Bildung der verschiedenen Körperteilen und den Extremitäten behandelt ist sehr knapp. Aus den beigelegten schematischen Silhouettenfiguren über die Entwicklungsstadien ist aber vieles zu sehen. Wenn ich es aber versuchte, aus diesen Figuren den Entwicklungsgang des Kopfes zu studieren, zeigte es sich bald nicht möglich. Auch sind weder die Abhandlung noch die Figuren dazu beabsichtigt, einen vollen Bild von der Embryonalentwicklung zu geben. Es wurde mir deshalb notwendig eine eigene Untersuchung vorzunehmen. Aus dieser Untersuchung ergaben sich mehrere interessante Resultate, welche ich unten mitteilen soll. Da diese meine Untersuchung nur einen Glied in der morphologischen Untersuchung des Insektenkopfes ist, und somit hier die Absicht nicht ist, mit dieser Untersuchung speziell embryologischen Fragen zu beleuchten, gehe ich hier nicht in einer langen Historik über die Embryonalentwicklung des Insektenkopfes ein. Ich finde es zwecklos, die Angaben anderer Forscher zu diskutieren, teils weil sie mit anderen Insektengruppen gearbeitet haben, teils weil sie ihre Aufgaben als ganz embryologisch genommen haben und die Fragen ohne hinreichender Rücksicht der Anatomie des vollentwickelten Insekts behandelt haben.

Der Zweck der vorliegenden embryologischen Untersuchung ist somit eine Bestätigung der schon auf rein anatomischen Weg gewonnenen Resultate zu gewinnen. Stimmen die Ergebnisse bei den Untersuchungen überein, so habe ich auch zugleich eine Garantie für die Richtigkeit beider, und dies ist eben, was ich beabsichtige. Zeigen beide Untersuchungen auf dieselbe Zusammensetzung des Insektenkopfes hin, so müssen auch die Resultate richtig sein.

Wir beginnen unsre Untersuchung an einem Stadium, wo bereits die Segmentierung des vorderen Teiles des Keimstreifens schon beendet ist. An einem Stadium, das dem Stadium I bei KNOWER entspricht, kann man ohne Schwierigkeit die Primärsegmente des Kopfes rechnen. Sie sind sechs. An diesem Stadium oder besser an dem Stadium K sind die Extremitätenanlagen schon ausgebildet. Ein Medialschnitt durch eine solche Keimscheibe zeigt, dass in dem Kopfabschnitt auch sechs Ganglien vorhanden sind. *Es kann deshalb für die Termiten einwendungsfrei die Zahl der Kopfsegmente zu sechs bestimmt werden.* Von diesen sind schon früher die drei ersten zusammengetreten, um den ersten Abschnitt (»primärer Kopfabschnitt«) zu bilden. Später ziehen sich die drei letzten Segmente nach vorn, um sich zu dem primären Kopfabschnitt nahe zu fügen

und nach verschiedenartigen Umwandlungen und Verschmelzungen in der Bildung des definitiven Kopfes einzugehen.

Wie KNOWER gezeigt hat, legt sich die Keimscheibe an dem hinteren Eipol an. Wenn sich nun der Keimstreif mehr entwickelt, wird er über diesen Eipol gebogen, und diese Lage behält das Embryo bis zum Stadium, wo die Umrollung beginnt.<sup>1</sup>

**Stadium A.** [Taf. II, Fig. 14, 15.] An dem Stadium A, das KNOWER's K oder L entspricht, ist die Segmentierung so weit gegangen, dass schon das erste Abdominalsegment abgegrenzt worden ist. Der Keimstreif ist hier über den hinteren Eipol gekrümmt, so dass die Mandibular- und Maxillarsegmente den Scheitel des hinteren Eipols einnehmen. Von den Extremitätenbildungen sind schon die Antennen, die Mandibeln und die beiden Maxillenpaare deutlich angelegt, jedoch so dass die Antennen, welche die ersten Anhänge sind, welche deutlich sichtbar werden, am grössten und die zweiten Maxillen die undeutlichsten sind. Ausser Extremitätenbildungen ist auch die Oberlippe schon als medialer Höcker angelegt. Die Cerebralsegmente sind gut von einander abgegrenzt, was man besonders in Dorsalansicht deutlich sieht. Das erste Segment des Keimstreifs, das Protocerebralsegment, wölbt sich in zwei Seitenlappen aus, welche von dem Antennensegment deutlich abgegrenzt sind. Hinten ist das Cerebralsegment in der Mitte eingeschnitten. Dorsal gibt es eine seichte Furche, welche dieses Segment in zwei symmetrischen Teilen trennt. Das zweite Segment des Keimstreifs, das Deutocerebralsegment, ist an diesem Stadium in der Mitte verkürzt und wölbt sich lateral ein wenig nach vorn und seitwärts aus. Lateral trägt es die Antennenstummel, welche kaudalwärts gerichtet sind. Sie treten hier am Antennensegment als seitliche Wölbungen hervor. Das dritte Segment, das Tritocerebralsegment, trägt vorn und medial die Anlage der Oberlippe, welche eine seichte Längsfurche besitzt. Vor diesem Teil (morphologisch hinter!) senkt sich die Anlage des Stomodeums im Keimstreif herein. Die morphologisch hintere Grenze dieses Segmentes verläuft hinter dieser Einsenkung bogenförmig quer über dem Keimstreif und grenzt dieses Segment von dem Mandibelsegment ab. Das Tritocerebralsegment besitzt keine Anlagen zu Extremitäten und ist auch deshalb lateralwärts eingeeengt.

Das vierte Segment, das Mandibelsegment, folgt dann als bandförmiger Querteil am hinteren Eipol. Es besitzt eine deutliche mediale Furche, welche die Mediallinie des definitiven Segmentes repräsentiert. Lateral liegen die knospenförmigen Mandibelanlagen. Dann folgen die beiden Maxillarsegmente mit prinzipiell dasselbe Aussehen wie das Mandibularsegment aber mit weniger entwickelten Extremitätenanlagen. Dann folgen die drei Thorakalsegmenten und das erste Abdominalsegment und zuletzt der noch unsegmentierte Teil des Keimstreifs.

Dieses Embryonalstadium lehrt:

- 1) *Dass die dorsale Lage der drei ersten Segmente schon am Embryo durch die Krümmung des Keimstreifs über dem hinteren Eipol auftritt.*
- 2) *Dass das erste und zweite Segment präoral sind.*

<sup>1</sup> Herr STRINDBERG ist gegenwärtig mit einer embryologischen Untersuchung der Termiten an dem hiesigen Institut beschäftigt. Er wird darin die Umrollung u. a. embryologische Fragen ausführlich behandeln.



- 3) *Dass das dritte Segment das Oralsegment ist.*  
 4) *Dass die Oberlippe am dritten Segment auswächst.*  
 und 5) *Dass die Dorsalteile der Gnathal-Segmente erst später entstehen.*

**Stadium B.** Einwenig mehr avanciert als das vorige Stadium. Es entspricht beinahe vollständig KNOWER's Stadium M.

Die Cerebralsegmente sind prinzipiell ganz übereinstimmend geformt wie bei dem vorigen Stadium. Sie sind jedoch einwenig vergrössert. Durch die Vergrösserung der Segmente wird die Partie der Nahrungsdotter, welche durch die Kopfbeuge im Kopf eingeschlossen ist, immer mehr eingengt, und die Dorsalseiten der Cerebral- und Gnathalsegmente nähern sich an einander. Durch diese Näherung wird die Verschmelzung der dorsal verlagerten Cerebralsegmente und die ventral gelegenen Gnathalsegmente angebahnt. Die Antennenanlagen sind einwenig vergrössert worden, und die Oberlippe ist breiter geworden und zeigt die erste Andeutung von einer Clypeus- oder Präfronsbildung, indem sie eine sehr kleine Partie am Kopfkapsel einnimmt. Die Mandibelanlagen sind gut entwickelt und sind noch gut von oben sichtbar. Die Kopfwülste zwischen den Mandibelanlagen, sind in der Mitte ziemlich tief gefurcht und stellt hier den »Lippenrand der Kopfwülste« dar, der ein ganz übereinstimmendes Aussehen mit dem entsprechenden Teil bei der *Chironomuslarve* (nach WEISMANN) aufweist. Es gibt hier keine Möglichkeit diesen »Lippenrand« als aus zwei Extremitätenstümmel (Paraglossen) entstanden aufzufassen, wie BENGTTSSON es zu tun versucht hat. Später werden wir auch sehen, dass der »Lippenrand« in der Bildung von einem Teil des Hypopharynx aufgeht. Die beiden Maxillenpaare sind hier weiter entwickelt als im vorigen Falle, indem sich die Anlagen hier bisquitähnlich eingeschnürt haben [Taf. II, Fig. 16], und somit je aus zwei Bläschen bestehen. Von diesen Bläschen liegt das eine vor dem anderen und medialwärts geschoben, so dass es den Kopfwülsten beinahe deckt. Die maxillaren Teile der Kopfwülste sind wie der mandibuläre in der Mitte ziemlich tief rinnenförmig. In Profil erscheint diese Furche beinahe ebenso tief, wie die Furche am Lippenrande, d. h. die Keimwülste ist hier ziemlich tief medial geteilt, was ja schon in Oberflächenansicht gut hervortritt.

Ausser den schon am Stadium A hervorgegangenen Verhältnissen, welche durch Stadium B ihre Bestätigung finden, ergibt sich aus diesem Stadium 1) *dass sich die beiden Maxillenpaare hantelförmig, und je in zwei Bläschen geteilt werden* und 2) *dass die Oberlippenanlage nach vorn auf dem Kopfkapsel hinein wächst, um einen kapsulären Teil darzustellen.* Dieser Teil entspricht (Clypeobasale +) *präfrons*.

**Stadium C.** [Taf. II, Fig. 17—20.] Dieses Stadium entspricht ungefähr KNOWERS Stadium N oder ist ein wenig mehr hervorgeschritten.

Die Segmente sind im allgemeinen dorsal gewachsen, während sie verkürzt worden sind. Das Dorsalwachstum beruht darauf, dass die Dorsalteile der Segmente sich zu zeigen beginnen. Dadurch wird die Partie, welche durch die Kopfbeuge eingeschlossen ist, mehr eingengt und die Dorsalränder der Gnathalsegmente beginnen sich an den primären Dorsalränder der Cerebralsegmente noch mehr zu nähern. Über die

allgemeine Anordnung des Keimstreifs ist zu bemerken, dass das Tritocerebralsegment am hinteren Eipol nun liegt, so dass die Kopfbeuge an diesem Segment am meisten prononciert ist. Dies ist bedeutungsvoll, wenn man es mit der Tatsache verbindet, dass in diesem Stadium die Entwicklung der Dorsalteile der Gnathalsegmente beginnt, und dass somit die ersten Umbildungen zum Herstellen des definitiven Kopfes stattfinden. Durch die Entwicklung der Dorsalteile werden die Gnathalsegmente mit den Cerebralteilen fester vereint, und *dadurch wird diese Tritocerebralbeuge auch definitiv fixiert*. Bei der Umrollung des Embryos entsteht eine neue Beuge, welche je nach der Umrollung nach hinten wandert. Diese Beuge ist somit nicht fixiert, und wird deshalb für die Embryobildung nur von vorübergehender Bedeutung, während die fixierte Tritocerebralbeuge in dem Aufbau des Insektenkörpers die grösste Bedeutung bekommt.

Im Dorsalansicht ist in Folge der Tritocerebralbeuge die Kiefersegmente nicht mehr sichtbar. [Taf. II, Fig. 20.] Das Protocerebralsegment ist, abgesehen von dem Grössenzuwachs, der allen Segmenten getroffen ist, wie im vorigen Stadium. Das Antennensegment ist ein wenig länger als im Stadium B. Lateral trägt es die Antennen, welche hier schon gut entwickelt, nach innen gebogen, mit ihren Spitzen unterhalb der Oberlippenanlage versteckt, ist. Die Oberlippe ist schon gut entwickelt, und der Kapselteil derselben drängt sich ein wenig in den dorsalen Teil des Antennensegmentes ein. An dem Tritocerebralsegment ist das Stomodeum tief eingesenkt worden, und hat dabei den hinteren Ventralteil des Tritocerebralsegmentes teilweise eingestülpt, so dass diese Partie unterhalb der Mundöffnung ganz gering geworden ist. Die Lateralteile dieses Segmentes sind noch sehr unbedeutend, beginnen sich aber an den Seiten des Antennen- und Protocerebralsegmentes schwach dorsalwärts zu ziehen. Sie scheinen dabei mit dem Mandibelsegment gleichen Schritt zu halten und es ist wohl wahrscheinlich, dass diese Teile des Tritocerebralsegmentes bei dem dorsalen Zuwachs des Mandibelsegmentes von seinem Nachbarn nach oben mitgeschleppt worden sind.

Das Mandibelsegment und die Maxillensegmente sind oberhalb der resp. Extremitätenanlagen ein wenig dorsalwärts ausgewachsen. Von diesen Segmenten wächst das Mandibelsegment gleich breit dorsalwärts, die beiden übrigen aber verschmälern sich sehr bald.

Die Mandibeln sind in diesem Stadium ziemlich wohl entwickelt, basal verengt, apikalwärts ein wenig aufgetrieben.

Die beiden Maxillenpaare sind einander ziemlich ähnlich. Von den im Stad. B. zweigeteilten Anlagen sind dreiteilige entstanden [Taf. II, Fig. 17, 18], indem die vordere Blase sich in zwei kleineren Bläschen geteilt hat. Wir können somit an den beiden Maxillenpaaren einen Basalteil unterscheiden, von dem drei apikale Bläschen ausgehen; das hinterwärtige dieser Bläschen ist grösser als die vorderen, und wird hier als *Palpenblase* bezeichnet. Die beiden kleineren sind die beiden *Lobenblasen*, welche dazu bestimmt sind, die beiden Loben der Maxillenpaare zu bilden.

**Stadium D.** [Taf. II, Fig. 12, 21, 23.] Stadium am Beginn der Umrollung. Ein wenig jünger als KNOWERS Stadium O.

Die Umrollung ist so weit gegangen, dass die Umrollungsbeuge an dem ersten Thorakalsegment liegt. Bei der Umrollung ist die Tritocerebralbeuge einwenig ausgeglichen worden. Die Cerebralsegmente sind prinzipiell wie am Stadium C ausgebildet. Die Antennen und die Oberlippe sind gewachsen. Der Kapselteil der Oberlippe ist ziemlich weit nach hinten gewachsen und hat dabei den beiden ersten Segmenten in der Mitte eingeeengt. [Taf. II, Fig. 21.] Der Kapselteil scheint in der Mitte einwenig eingeschnürt zu sein, wie aus der Dorsalansicht hervorgeht. Die Dorsalteile der Kiefersegmente sind deutlich gewachsen. Das Mandibelsegment wächst mit gleicher Breite dorsalwärts, die beiden Maxillensegmente verschmälern sich aber dorsalwärts. Die Ausbildung der Extremitätenanhänge ist ungefähr dieselbe wie im vorigen Stadium, nur die 2. Maxillen scheinen eine mehr mediale Lage einzunehmen. Ein Sagittalschnitt durch ein Embryo dieses Stadiums zeigt, dass die drei Gnathitenganglien beginnen sich vom Ektoderm loszulösen [Taf. II, Fig. 23,]. Diese Prozesse, die im Stadium C noch nicht eingeleitet war, beginnt am Mandibularsegment und schreitet nach hinten fort.

**Stadium E.** [Taf. III, Fig. 24, 25]. Entspricht Stadium P. bei KNOWER. Die Umrollung ist vollendet. Die Dottermasse liegt dorsal. Das hauptsächlichste, was dieses Stadium betrifft der Kopfsegmenten von dem vorigen unterscheidet, ist die Lage der zweiten Maxillen. Diese sind nicht mehr in Seitenansicht sichtbar. [Taf. III, Fig. 2 a]. Sie sind nämlich medialwärts geschoben worden. In Ventralansicht [Taf. III, Fig. 25 b] sieht man von den zweiten Maxillen nur die Spitzen der Palpenblasen, denn die Lobenblasen sind von den Antennenanlagen, welche sich hier apikal beinahe berühren, überdeckt.

Die Entwicklung der Dorsalteile der Gnathitensegmente ist einwenig mehr dorsalwärts hervorgeschritten, jedoch nicht besonders weit.

An einem Sagittalschnitt sieht man dass die Ganglien der Kiefersegmente sich von dem Ektoderm abgelöst haben. Bei einigen Embryonen, welche diesem Stadium angehören, liegen die Ganglien und die denselben entsprechenden Teile der Kopfwülste noch in Kontakt mit einander. Bei einwenig älteren Embryonen hat sich das Ektoderm der Kopfwülste aufgehoben und ist einwenig nach vorn geschoben. An einem solchen Embryo liegen die Segmentengrenzen an den Kopfwülsten einwenig vor den Grenzen der entsprechenden Ganglien. Die Aufhebung des Ektoderms und das Hervorschieben der Kopfwulstsegmenten hat eine grosse Faltenbildung zu Folge, indem die drei Ventralteile der drei Kiefersegmente in eine vorwärts gerichtete Falte, die Hypopharynx-falte, deren Mitte das Maxillarsegment bildet, verlagert werden. Ich bitte den Lesern auf diesen Vorgang die Aufmerksamkeit genau zu richten, denn damit ist die Bildung der Termitenzunge oder *Hypopharynx* eingeleitet. Dass dieses Hervorschieben der Segmente durch das medialwärtige Verdrängen der zweiten Maxillen hervorgerufen ist, scheint mir wahrscheinlich zu sein. Bei dem Verschieben der Kopfwulstplatten wird die Gelenkverbindung (primärer Halshaut) zwischen dem 2. Maxillarsegment und dem 1. Thorakalsegment nach vorne ausgedehnt.

**Stadium F.** [Taf. III, Fig. 26—29]. Dies Stadium liegt zwischen KNOWERS Stadium P und R. Die Dorsalseite des Embryos beginnt sich zu schliessen. Doch liegen in der Mitte die Dotterkugel noch offen, nur von der Serosahülle bedeckt.

Die beiden ersten Segmente sind kaum weiter entwickelt worden. Die Antennen sind nur vergrössert. Übrige Umwandlungen dieser zwei Segmenten beruhen auf dem Entwicklung des präoralen Teiles des dritten Segmentes. Die Oberlippe, welche schon im Stadium E basal eine Anschwellung zeigte, ist in diesem Stadium schon entwickelt mit einem Spitzenteil, die *eigentliche Oberlippe*, und einen einwenig aufgetriebenen Basalteil, *Glypeus*. [Taf. III, Fig. 27.] Der kapsuläre Teil des Segmentes ist weiter nach vorn (resp. hinten am Embryo) gewachsen und hat sich auch ein wenig verbreitet. Dieser Teil entspricht dem medialen, tritocerebralen Teil des *Transversalbandes* des vollgebildeten Insekts, also dem präfrons.

Die Kiefersegmente sind prinzipiell wie im Stadium E. Ihre Dorsalteile sind doch dorsalwärts so weit gewachsen, dass sie die Dorsallinie des Embryos erreicht haben. Das Mandibelsegment [Taf. III, Fig. 26] wächst gleich breit dorsalwärts und die beiden Segmentenhälfte vereinen sich medial mit einer ziemlich langen Naht. Das 1. Maxillensegment dünnt sich dorsalwärts aus und erreicht ganz rudimentär die Dorsallinie. Betreffs des 2. Maxillarsegmentes kann ich nicht mit Sicherheit feststellen, ob es auf diesem Stadium die Dorsallinie erreicht, denn das 1. Maxillarsegment bedeckt es seitwärts, so dass die Beobachtung sehr erschwert wird. Da es aber zwischen dem 1. Maxillensegment und dem 1. Thorakalsegment ein Zwischenraum gibt, ist es wohl wahrscheinlich, dass dies von dem Dorsalteil des 2. Maxillensegmentes eingenommen ist, und dass also auch das 2. Maxillensegment die Dorsallinie erreicht hat.

Die Ventralteile der drei Kiefersegmente sind, wie ein Medialschnitt lehrt [Taf. III, Fig. 29], nach vorn faltenförmig ausgestülpt worden und bilden den Hypopharynx. An dem Hypopharynx kann man noch wie schon hervorgehoben ist, diese Ausstülpung mit einer Wanderung nach vorn und innen der 2. Maxillen verbinden. Dabei sollte hinter den 2. Maxillen eine Lücke im Keimstreife entstehen. Diese Lücke wird aber von dem hinteren Gelenkhaut resp. Halshaut ausgefüllt. Der so entstandene Teil des ventralen Kopfwandes wird später stärker chitiniert, da aber die bilaterale Symmetrie der Segmente auch am Gelenkhaut durch eine seichte Furche beibehalten ist, so wird die so entstandene Platte der Mitte nach gefurcht. *Diese Platte ist das definitive Submentum*. Das Submentum hat somit nichts mit den Extremitätenbildungen des 2. Maxillarsegmentes zu tun, wie früher geglaubt wurde und wie auch ich es, ehe ich diese Untersuchung zu Ende geführt hatte, auffasste.

Die Umbildung der Mundgliedmassenanlagen, welche seit dem Stadium E geschehen sind, sind nicht gross. Die Mandibeln sind durch eine Gelenkverbindung mit dem Mandibelsegment beweglich geworden. Die Entwicklung dieses Gelenkes stelle ich im Zusammenhang mit dem Herausbildung von Muskeln in diesem Kopfteil.

Die ersten Maxillen zeigen die von einander abgegrenzten *cardines* und *stipites* sowie die Innen- und Aussenloben und Palpen. Der Cardoteil artikuliert schon gegen dem Kopf.

Die einzigen Veränderungen, welche die 2. Maxillen gelitten haben, beziehen sich

auf ihre medialwärtige Wanderung. Nun stehen sie so viel medialwärts, dass die inneren Lobenbläschen medial einander berühren. Die Lobenbläschen sind mehr nach hinten gerichtet als früher.

Löst man vorsichtig die Kopfanlage los und betrachtet es von der unteren Seite [Taf. III Fig. 28], erhält man ein sehr instructives Bild. Hinten und an den hinteren Seiten des Kopfes sieht man einen Teil des Mandibelsegmentes. Bald vor der Mitte des Kopfes sind die 1. Maxillen eingelenkt. Man kann hier wie im Seitenansicht die drei Teile der Maxillen unterscheiden. Von der Breiten Basis der Cardines strecken sich die Dorsalteile nach hinten, um bedeutend verschmälert das Hinterhauptloch zu umfassen. Vor dem Hinterhauptloch liegt die Submentumscheibe als dünner Haut, und vor diesem stehen die zweiten Maxillen. Sie haben einander basal in der Mittlinie erreicht und sind hier verschmolzen. Die Lobenbläschen sind schief nach vorn und innen gerichtet. Die Dorsalteile des 2. Maxillensegmentes sind sehr leicht zu sehen. Sie gehen als schmalen Streifen an den beiden Seiten der Submentumplatte und können ohne Schwierigkeit bis an dem Hinterrande des Submentums gefolgt werden. Hier werden sie aber undeutlicher und verlieren sich in den Grenzenrand des Hinterhauptloches.

In der Höhe der Lobenbläschen der 2. Maxillen schimmert der Hypopharynx bei tieferen Einstellung des Mikroskopentubus durch. Mit diesem Stadium ist der Kopf prinzipiell fertiggebildet. Die Veränderungen, welche hiernach eintreffen, werde ich nicht mehr im Zusammenhang behandeln. Teils betreffen sie nämlich nur den Proportionen zwischen der Segmentteilen, teils die definitive Ausbildung der schon in ihren Hauptteilen fertiggestellten Kieferpaare. Nur in einem Punkte vollzieht sich eine bedeutungsvolle Umbildung, nämlich im Bau der 2. Maxillen, welche schon in diesem Stadium zur Bildung einer Unterlippe zusammengetreten sind. Für die folgenden Stadien teile ich somit nur mit, was zu dieser Umbildung gehört.

**Stadium G.** Dorsalhaut völlig geschlossen. Entspricht dem Stadium R bei KNOWER.

Die Lobenbläschen sind hier gewachsen, von unten gesehen stehen sie alle vier ganz parallel. Hinten hängen sie mit einem gemeinsamen Teil zusammen, und von diesem Teil geht die Palpenblase aus. Der Basalteil der 2. Maxillen ist noch immer schwach entwickelt wie im vorigen Stadium.

**Stadium H.** Unbedeutend älter als das Stadium G. Die 2. Maxillen verhalten sich beinahe ganz übereinstimmend. Von dem Basis der Palpenblase ist aber medialwärts eine dicke Scheibe ausgewachsen, der dem entsprechenden der anderen Seite in der Mittlinie beinahe begegnet. Diese Scheiben wachsen in der Mittlinie zusammen und bilden den definitiven Palpenträger (oder die Stipites der 2. Maxillen). Die Basalteile (die Cardines) der 2. Maxillen werden von diesen Palpenträgerplatten bedeckt und verlieren jede wirkliche Bedeutung. Vielleicht gehen sie in der Bildung der Gelenkhaut zwischen dem Submentum und den Palpenträger auf.

Mit diesen letzten Veränderungen sind die letzten prinzipiell wichtigen Fasen im Kopfbildung der Termiten abgespielt.

Im inneren des Kopfes sind aber mehrere wichtige Entwicklungsprozessen stattgefunden. Es hat sich z. B. ein Tentorium ausgebildet, es sind Muskeln herausdifferenziert worden, die Ganglien haben sich zu dem oberen und unteren Schlundganglion entwickelt u. s. w. Diese Veränderungen berühre ich aber nicht hier. Ich will hier nur bemerken, dass sich das Tritocerebrum als U-förmiges Ganglion anlegt, das dem Schlund hinten umfasst, d. h. dass eigentlich *das Tritocerebrum postoral ist*.

*Als Hauptresultat der embryologischen Untersuchung ergibt sich, dass diese in allen Punkten als Bestätigung der auf rein anatomischem wege gewonnenen Resultate dienen kann.* Ich kann somit ganz bestimmt behaupten, dass die Kopfsegmente der Termiten sich ganz so verhalten, wie ich sie in der Abteilung über die Segmentierung des Insektenkopfes definiert habe. *Ein anderes grundwichtiges Ergebnis aus diesen Untersuchungen ist dasjenige, dass man wirklich auf rein anatomischem Wege die Frage über die Segmentierung des Insektenkopfes lösen kann, wenn man nur hinreichend die Aufmerksamkeit auf dem Verhalten der Kopfnerven und Muskeln richtet.*

Die Resultate der anatomischen und die der embryologischen Untersuchung decken einander völlig, nur in einem Punkt hat die embryologische Darstellung eine bessere Beleuchtung eines Bauverhältnisses gegeben, als der anatomische es könnte, nämlich betreffs die Natur des Submentums. Über diese gab die anatomische Untersuchung nur die Erklärung, dass es dem 2. Maxillarsegmente angehöre. Die embryologische Untersuchung zeigt ausserdem, dass das Submentum aus einem Teil der Gelenkhaut zwischen dem 2. Maxillarsegment und dem 1. Thorakalsegment besteht, und somit nichts mit dem 2. Maxillen zu tun habe.<sup>1</sup>

### e) Zusammenfassung und Diskussion über die Segmentfrage des Insektenkopfes.

Aus dem Obigen geht also hervor, dass meine Auffassung von dem segmentalen Aufbau des Insektenkopfes eine wesentlich andere ist, als diejenige, welche als Grund der allgemein geltenden Betrachtungsweise dient. Ich nehme freilich 6 Kopfsegmente an, aber von diesen erhalten die drei vorderen eine andere Ausstreckung als allgemein angenommen ist. Die zwei ersten Segmente fasse ich als präoral, das dritte als oral und die drei letzten als postoral auf, während die allgemeine Auffassung das erste als oral und alle die übrigen als postoral gelten lässt. Meine Auffassung ist teils auf einer eingehenden anatomischen Untersuchung teils auf einer diesen komplettierenden auf derselben Insektenspezies gegründeten embryologischen gestützt. Die allgemeine Auffassung beruht entweder auf einer anatomischen Untersuchung oder auf einer embryologischen.

<sup>1</sup> Vielleicht geht dies auch daraus hervor, dass die Adductoren und Abduktoren-Muskeln des Palpenträgers nicht von dem Submentum entspringen sondern von dem Tentorium. Wäre das Submentum die beiden verwachsenen Cardines so wäre zu erwarten, dass diese Muskeln von diesem Teil entspringen sollten.

Ich werde hier unten nur auf einigen kritischen Auseinandersetzungen mit drei bezüglichen Arbeiten näher eingehen, nämlich denjenigen von JANET (1899), BERLESE (1906) und HEYMONS (1905). Diese Arbeiten scheinen mir nämlich die wichtigsten zu sein, welche die Segmentierung des Insektenkopfes behandeln. Da aber BERLESE wenigstens teilweise JANET's Auffassung vom Insektenkopf akzeptiert und auch weiter ausführt, so können die auf anatomischen Untersuchungen gestützten Arbeiten von diesen beiden Verfassern hier zusammen behandelt werden.

Diejenigen Prinzipien, von welchen JANET bei der Bestimmung der Segmentgrenzen ausgeht, sind dieselben, welche ich oben für denselben Zweck benutzt habe. Er benutzt somit die Innervation und die Muskulatur als ausschlaggebend für die Segmentbestimmung. Da im Kopfnervensystem 6 Ganglien eingehen, so schliesst er daraus, dass auch 6 eigentliche Segmente im Kopf eingehen. Da ausserdem 3 anderen Ganglien (gangl. frontale, gangl. œsophageum und gangl. ventriculare) vorhanden sind, so kommen dazu noch drei Segmente. Gegen diese letzte Schlussfolgerung habe ich schon früher bemerkt, dass die Eingeweideganglien von einer anderen Natur als die übrigen sind. Sie können deshalb nicht mit den übrigen Ganglien gleichgestellt werden und können somit nicht als segmentbestimmende Ganglien aufgefasst werden. Wenn wir also mit BERLESE von diesen drei »Segmenten« absehen, so wird JANET's von BERLESE akzeptierte Einteilung die folgende von BERLESE zusammengestellte:

Nome del segmento	Pezzi che vi appartengono.	Regioni.	Appendici ecc.
1° <i>Somite</i> : Acron, pezzo preorale, segmento ocellare, protocerebrale, ecc. Oralstück.	Fronte, clipeo, labbro superiore, occhi composte e semplici pari.		
2° <i>Somite</i> : Antennale, deutocerebrale.	<i>Tergite</i> : Pezzo impari mediano coll'occello impari. <i>Sternite</i> : Pezzi basali delle antenne, porzione anteriore del tentorium(?)	Faccia.	Antenne.
3° <i>Somite</i> : Postantennale, præmandibolare, intercalare.			Appendici premandibolari postembrionali nella <i>Campodea</i> .
4° <i>Somite</i> : Mandibolare. prognatale.	Pezzi basale delle mandiboli, guancie. <i>Tergite</i> : Dal vertice alla bocca. <i>Sternite</i> : Paraglosse, lingua(?)	Guancie e Vertice.	Mandibola.
5° <i>Somite</i> : Primo macellare, deutognatale.	<i>Tergite</i> : anello incompleto attorno al foro occipitale (dorso e lati). <i>Sternite</i> : parte basale del tentorium.	Vertice, Tempia, Occipite.	Mascelle.
6° <i>Somite</i> : Secondo macellare, triognatale, labiale.	<i>Tergite</i> : anello incompleto attorno al foro occipitale (dorso e lati). <i>Sternite</i> : Lamina di attacco del labbro inferiore.		Labbro inferiore.

Ich bemerke hier, dass die zweite Kolumne BERLESE's Auffassung über die Ausstreckung der Segmente einfasst; JANET's ist besonders betreffs der zweiten Somite eine andere.

Wenn wir von JANET's Prinzipien ausgehen so finden wir sogleich, dass die erste Somite eigentlich zwei Somiten einfasst, da sie ja aus zwei Gehirnganglien innerviert wird, nämlich aus Protocerebrum und Tritocerebrum. Von Protocerebrum gehen die beiden Sehnerven zu den Komplexaugen und die beiden *nervi Tömösvary* zu den paarigen Punktaugen. Von Protocerebrum ist somit der ganze hintere Teil des Acrons innerviert und dieser Teil darf somit der ersten Somite zugeschrieben werden. Aus Tritocerebrum entspringen die beiden sehr kräftigen tritocerebralen *n. labri-frontales*, welche den ganzen Präfrons—Clypeus—Labrumkomplex innervieren. Dies Komplex muss also der dritten Somite zugeschrieben werden. Aus der Innervation geht ferner hervor, dass der stomodeale Teil des Darmtractus auch dieser Somite angehört. *Die Mundöffnung muss somit, wenn wir den Konsekvensen aus JANET's Prinzipien ziehen, im dritten Segment liegen.* Wenn nun unsere Auffassung des Acrons richtig ist, was von der Richtigkeit von JANET's Prinzipien abhängt, so muss das zweite Segment, das Antennensegment zwischen dem 1. und 3. liegen und kann folglich nicht den ganzen »Acron« umranden, wie JANET meint. BERLESE hat auch richtig diese 2. Somite begrenzt, indem er sie zwischen dem Augenteil und dem Präfrons verlegt. Wir sollten somit die Lage der drei Vorderkopfsegmente in umgekehrter Ordnung am Kopfkapsel finden, indem die erste Somite die hintere, die dritte die vorderste wäre. Ich betone nochmals, dass dies die einzigen Konsekvensen aus JANET's Prämissen sind. Diese Auffassung findet nun zwei sehr gute Stütze. 1:o. *Die Kopfganglien sind in übereinstimmender Weise im Kopf angelegt und gelagert.* 2:o. *Der vordere Abschnitt des Keimstreifs wird zufolge der Tritocerebralbeuge dorsalwärts gelagert und dadurch kommt die erste Somite oben und hinter dem zweiten und dritten zu liegen.*

*Die postorale Lagerung des 2. und 1. Segments ist also nur eine scheinbare, auf der Biegung des Keimstreifs beruhende.*

*Die 1. und 2. Somite sind also præoral, die 3. oral und die folgenden postoral.* Es ist ja offenbar, dass die von der 3. Somite und Mundöffnung durch die 2. Somite getrennte 1. nicht die Mundöffnung umfassen kann. Die 1. Somite muss also præoral sein. Die zweite Somite würde nun eigentlich dem ersten auch an den Seiten und hinten umranden, aber die Seiten- und Hinterteile sind nicht nachweisbar. Von der Mundöffnung ist die zweite Somite vom Präfrons, Clypeus und Oberlippe getrennt und sie kann somit nicht die Mundöffnung umfassen. Sie ist somit auch præoral. Obschon die embryologische Entwicklung dies auch zeigt, wird hier nur die Innervation des 3. Segmentes als Argument für ihre orale Lage verwendet. Die dritte Somite darf also aus einem præoralen und einem postoralen sowie aus einer dem 2. und 1. Segment umrandenden Teil bestehen. Da ich hinter der 1. Somite von Tritocerebrum innervierte Teile gefunden habe, so erhält meine Auffassung von der dritten Somite eine sehr gute Bestätigung. Dieser dritten Somite liegt ferner die Mandibelsomite unmittelbar an.

Ich kann also ohne Zaudern behaupten, dass meine Auffassung vom Bau des Vorderkopfes besser den Tatsachen entspricht als JANET's und BERLESE's, und dies



tue ich um so rascher als, wie unten hervorgehen soll, die embryologischen Untersuchungen auch für meine Auffassung deutlich sprechen.

Betreffs der übrigen Kopfsomiten sind JANET, BERLESE und ich prinzipiell von derselben Meinung.

BERLESE hat einen wenig glücklichen Versuch gemacht, die Tergite und Sternite der verschiedenen Segmenten zu bestimmen. (Siehe die Tabelle!)

Der Tergit des 2. Segmentes soll nach ihm das zwischen den Antennen gelegene Feld sein und die Sterniten seien die Basalstücke der Antennen und vielleicht der vordere Teil des Tentoriums. Da aber die Fläche des Antennale ein Teil der ursprünglichen Ventralfläche des Keimstreifs ist, so kann sie nicht als ein Tergit bezeichnet werden, sondern ist der *Sternit* des Segmentes. Die Basalstücke der Antennen können vielleicht als Tergite bezeichnet werden, aber dann würden die Antennen als tergale Bildungen gelten müssen. Ich halte diese Basalstücke eher als die beiden Lateraleile des Sternits, welche ja typisch an Segmenten vorkommen. Als Tergit könnte nun vielleicht der vordere Teil des Tentoriums gelten, aber eine solche Auffassung streitet, glaube ich, gegen alle Tatsachen.<sup>1</sup> Der Tergit fehlt oder wenn vorhanden, wäre er hinter dem 1. Segment zu suchen.

Die Tergite der drei Kiefersegmente hat BERLESE prinzipiell richtig aufgefasst, aber die *Sternite* sind ganz unrichtig bestimmt worden. HEYMONS, RILEY (teilweise) und *ich* selbst haben ja gezeigt, dass die Sternite der drei Kiefersegmente im Aufbau des Hypopharynx völlig ausgenutzt worden sind.

Die Paraglossen fasse ich vorläufig als die Anhänge des dritten Segmentes auf. Ich stütze hier diese Auffassung auf die Innervation derselben. Inwieweit ich habe herausfinden können, erhalten sie bei den Ephemeren und Thysanuren einen Zweig vom N. labrofrontalis, der sich gerade nach unten biegt. Bei den Ephemeren besitzt dieser Zweig eine kleine gangliöse Anschwellung. An Längsschnitten konnte ich diesen Zweig bis in den Paraglossen folgen. Ich glaube jedoch dass über diesen Gegenstand erneuerte Untersuchungen nützlich wären. Für Ephemera und Forficula hat HEYMONS allerdings nachgewiesen, dass die Paraglossen schon frühzeitig getrennt vom Hypopharynx sind. Sie sollen jedoch von einem gemeinsamen Ursprung entstehen.

Die nach meiner Meinung richtige Vorstellung vom Aufbau des Insektenkopfes habe ich hier unten tabellarisch zusammengestellt. Das Tentorium ist hier nicht einbezogen.

1. <i>Segment</i> : Augensegment. (præoral).	Komplexaugen, Punktaugen. <i>Sternit</i> : Postfrons. <i>Tergit</i> : fehlt.	} Gesicht.	—
2. <i>Segment</i> : Antennensegment (præoral).	Antennale. <i>Sternit</i> : Antennale. <i>Tergit</i> : fehlt.		Antennen.

<sup>1</sup> Die deuto-trito-cephale Tentorialeinstülpung beginnt bei den Termiten zwischen den Seitenteilen und dem Medialteil des Antennale!

3. <i>Segment</i> : Oberlippensegment (oral).	Präfrons, Clypeus, Oberlippe, Epipharynx, Zunge, <sup>1</sup> prävertex, Stomodealeinstülpung. <i>Sternit</i> : Obige Teile mit Ausnahme von Prävertex. <i>Tergit</i> : prävertex.	} Gesicht.	Paraglossen?
4. <i>Segment</i> : Mandibelsegment (postoral).	<i>Sternit</i> : Oberster Teil des Hypopharynx. <i>Tergit</i> : Kopfseiten (Wangen), Vertex.		} Wangen, Schläfen, Scheitel, Nacken, Hypopharynx.
5. <i>Segment</i> : Maxillensegment (postoral).	<i>Sternit</i> : Spitzenteil des Hypopharynx. <i>Tergit</i> : Ein Ring, der das Occipitalloch umfasst.	Maxillen.	
6. <i>Segment</i> : <i>Labialsegment</i> (postoral).	<i>Sternit</i> : Unterer Teil des Hypopharynx. <i>Tergit</i> : Ein Ring der den Occipitalloch umfasst. Diesem Segment gehört wahrscheinlich ein Teil der Halshaut.	Unterlippe.	

Wenn wir mit den von der anatomischen Untersuchung gewonnenen Gesichtspunkte die Embryonalentwicklung des Insektenkopfes studieren, so finden wir, dass diese ganz vorzüglich mit jener stimmt. Ich weise hier auf meine embryologische Studie des Termitenkopfes hin. Woher kommt es sich denn, dass HEYMONS Untersuchungen ein anderes Resultat aufweisen. Er spricht dem Antennensegment eine entschieden postorale Lage zu, indem er nachweist, dass die Antennen hinter der Oberlippe angelegt werden, Gegen diese Auffassung kann ich nichts anderes einwenden, als dass dies wohl die topografische Lage der Antennenhöcker ist. Dass sie auch morfolologisch so gelegen sind, geht aber nicht weder aus seinen Figuren, noch aus seiner Beschreibung hervor, denn die Grenze des Segmentes treten an den frühen Embryonalstadien nicht deutlich hervor. Nichts sagt, dass die Grenze notwendig quer über die Keimscheibe gehen müssen. Sie können ganz wohl bogenförmig sein, wie auch meine Darstellung dartut. Es ist sogar das natürlichste, dass sie bogenförmig nach vorn verlaufen, denn wie besonders HEYMONS hervorhebt biegen sich vorn (und hinten) die Kopfwülste und Neuralbalken nach aussen von einander ab. Wenn nun die Segmentierung der Ganglienanlagen vor sich geht, so ist es am wahrscheinlichsten, dass die Grenze an jeder Seite die von einander abbiegende Neuralwülste quer überschneiden, dass heisst, dass sie an jeder Seite schief nach vorn gerichtet werden. So ist auch tatsächlich der Fall, und dies geht auch deutlich aus HEYMONS (1895) Figur 8 hervor. Ein anderes Verhältnis, dass auf den bogenförmigen Verlauf der Segmentgrenze im Vorderkopf deutet, ist dass die Antennen schief nach hinten oder sogar ganz nach hinten auswachsen. Da die Antennen mit Extremitäten gleichzustellen sind, so dürften sie auch in derselben Lage zur Längsachse der Lateralhälfte des Keimstreifs gestellt sein, wie die übrigen Extremitätenhöcker. Wenn wir nun bogenförmige Begrenzungen des Antennensegments annehmen, so ist auch die Lage der Antennenhöcker prinzipiell dieselbe wie die der übrigen Extrimitätenstummel.

<sup>1</sup> Mit Zunge bezeichne ich hier eine Faltenbildung, welche am Eingang der Mundöffnung hinter dem Hypopharynx liegt.

Wenn wir nun nach diesen Prinzipien die hintere Grenze des Antennensegmentes an den Embryonalfiguren einlegen, so finden wir dass diese Grenze *vor* der Oberlippe und Mundöffnung passiert, d. h. *dass das Antennensegment præoral ist*. Vergl. HEYMONS (1895) Fig. 8! Ferner mag daran erinnert werden, dass der Antennalkommissur *oberhalb* d. h. morphologisch *vor* der Mundöffnung angelegt wird und dass das Tritocerebrum sich an den Seiten und unterhalb d. h. morphologisch *hinter* der Mundöffnung angelegt wird, so dass der Tritocerebralkommissur hinter der Mundöffnung verläuft. Also muss die Mundöffnung zwischen dem Hinterrande des 2. und dem Hinterrande des 3. Segmentes liegen, d. h. *also im Tritencephalum*, was ja mit den auf anatomischem Weg gewonnenen Resultaten übereinstimmt. Der Grund, warum HEYMONS zu seiner Deutung der Embryonalstadien gekommen ist, erblicke ich darin, dass er die Bedeutung der Kopfbeuge und die damit verbundene dorsalwärtige Verlagerung der Vorderkopfsegmente nicht eingesehen hat.

#### f) Die Segmentierung des Tentoriums.

Ich habe es des einheitlichen Behandlungs wegen auf einem eignen Abschnitt verspart, die Segmentierung des Tentoriums zu behandeln.

Die allgemeine Anordnung des Tentoriums wurde schon oben behandelt. Ebenso wurde da dargelegt, dass das Tentorium aus vier Einstülpungen (Furcabilungen) an den Grenzen der respektiven Segmenten entstanden ist. Da ist auch beschrieben, welche Teile des Tentoriums zu den verschiedenen Einstülpungen gehören.

Hier wird es unsre Aufgabe, die Segmentierung des Tentoriums mit Zuhülfe der Muskelursprungsflächen zu bestimmen. Es gilt somit festzustellen, welche Teile der verschiedenen Einstülpungen dem einen oder anderen Segmente angehören.

*Die erste Einstülpung* (die proto-deutocerebrale).

An dieser Einstülpung giebt es keine Muskelfesten. Da sie somit keine Funktion hat, wurde sie rückgebildet. Es ist nicht möglich darzulegen, dass wirklich zwei Segmente in der Bildung dieser Einstülpung teilnehmen. Die Tatsache, dass sie an der Grenzlinie zwischen Proto- und Deutocerebralsegment entsteht, macht es aber sehr wahrscheinlich, dass sie aus Teilen dieser beiden Segmenten entstanden ist. Ich halte deshalb für sehr wahrscheinlich, dass das Augensegment die hintere Seite des Fadens gebildet hat und das Antennensegment die vordere.

*Die zweite Einstülpung* (die deuto-tritocerebrale). Von dieser an der Grenze zwischen Deuto- und Tritocerebralsegment ausgehenden Einstülpung gehört der hintere Teil dem Antennensegment, denn hier befinden sich die Ursprungsflächen der drei Antennenmuskeln. Der vordere Teil aber ist von dem Tritocerebralsegment gebildet, der medial, am Vorderrande der dreieckigen Platte des Tentoriums die Ursprungsfläche der *mm. retractore tubæ buccalis inferiores* enthält.

*Die dritte Einstülpung* (die tritocerebrale-mandibulare).

Von dieser Einstülpung gehört der untere und vordere Teil dem Mandibularsegment an, denn hier ist die Ursprungsfläche des kleinen Mandibeladductors (*m. add. bre-*

vis mand.). Der mandibulare Teil der Einstülpung muss sich nach hinten strecken und dabei ein wenig nach aussen gedreht werden um die Ursprungsfläche des *m. retractor fontanellæ* aufzunehmen, die in der Höhe des Tentorialloches an den Seiten der Seitenleisten der dreieckigen Platte sich befindet. So weit nach hinten ist dieser Teil nachweisbar. Der tritocerebrale Konstituent dieser Einstülpung streckt sich mehr nach hinten, indem er an dem Hinterrand des Tentorialloches die Ursprungsflächen der *mm. dilatatores pharyngis inferiores anteriores* trägt. Ja dieser Teil muss sich vielleicht bis an dem Hinterrande des Lamina basilaris hin erstrecken, denn hier liegen die Ursprungsflächen der *mm. dilatatores pharyngis inferiores posteriores*. Ich habe »vielleicht« geschrieben, weil es nicht unmöglich ist, dass diese Muskeln intersegmental sind.

*Die vierte Einstülpung (die maxillo-labiale).*

Der maxillare Teil dieser Einstülpung besteht aus dem vorderen Teil der Seitenteilen des *Lamina basilaris*, denn hier liegt die Ursprungsfläche des *M. adductor stipitis obliquus*. Ferner streckt sich dieser Teil nach vorn unter den Leisten der dreieckigen Platte und bildet hier den Hauptteil dieser Platte, denn hier befinden sich die Ursprungsflächen der *mm. adductores cardinis externus* und *internus* sowie der *m. adductor stipitis rectus*. Der Labialteil dieser Einstülpung besteht aus dem hinteren Teil der *Lamina basilaris*, denn hier liegen die Ursprungsflächen der *mm. adductor menti, retractor labri superior* und *retractor hypopharyngis posterior*.

### g) Topographische Begriffe und morphologische.

Die ganze deskriptive Entomologie basiert sich auf Untersuchungen der äusseren Körperformen der Insekten und beschäftigt sich nur ausnahmsweise mit dem inneren Bau derselben. Um die Beschreibungen zu erleichtern hat man verschiedene Bezeichnungen für die verschiedenen Regionen des Insektenkopfes erfunden. Wir werden hier unten untersuchen wie die Begriffe der deskriptiven Entomologie mit den Begriffen der allgemeinen Morphologie übereinstimmen.

Die topographische Begriffe, welche für dem Kopfkapsel gewöhnlich verwendet werden, sind die folgenden:

- 1) Der Clypeus oder das Epistom, *Kopfschild*.
- 2) *Stirnfeld*.
- 3) *Stirn*.
- 4) *Scheitel*.
- 5) *Hinterhaupt*.
- 6) *Kehle*.
- 7) *Schläfe*.
- 8) *Wangen*.

Wir können uns mit diesen Bezeichnungen begnügen, und werden hier unten jede für sich behandeln, um zu sehen, ob sie von morphologischer Standpunkt verwendbar sind. In dem ersten Kolumn sind die topographischen Teile aufgeführt, in dem zweiten die morphologischen Teilen des Insektenkopfes, welche in den topographischen eingehen.

Diejenigen topographischen Begriffen, welche nicht morphologisch sind, sind mit einem + bezeichnet.

Topographische	Morphologische
(+) Der Kopfschild	Ein Teil des dorsalen Tritocerebralsegmentes. Bei <i>Termiten</i> wohldefiniert. Der Kopfschild <i>kann</i> somit eine morphologische Bestimmung sein, ist aber oft schlecht definiert.
(+) Das Stirnfeld	Gehört grösstenteils dem dritten Segments an, schliesst aber oft in sich sowohl Teile des 2. wie des ersten Segmentes ein.
+ Die Stirn	Gehört dem 3. und dem 4. Segment an. Ohne bestimmte Grenze.
+ Der Scheitel	» » 4. Segment an. Ohne bestimmte Grenze.
+ Der Hinterhaupt	» » » » » » » » :
+ Die Kehle	Bei den Ameisen aus den drei Kiefersegmenten gebildet. Bei <i>Termiten</i> reduziert.
+ Die Schläfen	Schlecht definierte Seitenteilen des Mandibelsegmentes.
+ Die Wangen	Nicht abgegrenzter Teil des Mandibelsegmentes.

Aus diesem Übersicht geht hervor, dass kein einziger der topographischen Begriffe gut definiert ist und dass sie somit für systematischen Zwecken mehr oder weniger un-  
verwendbar sind. Denn *die erste grundwichtige Bedingung für ein Vergleich zwischen verschiedenen Insekten ist, dass man wirklich mit Sicherheit weiss, was vergleichbar ist, und dies wird zuerst dann möglich, wenn die Begriffe fixiert sind.* Nun zeigt es sich aber, dass die Begriffe, welche die Entomologen für systematischen Zwecken in grosser Aus-  
streckung benutzen sogar nicht einmal die geringsten Forderungen auf Stabilität wie-  
dersprechen können. Wenn der Vergleich auf naheverwandten Formen geschieht, macht die unsicheren Begriffe nicht sehr grosse Schaden. Aber je mehr man den Ver-  
gleich ausstreckt je mehr bemerkbar macht sich die Begriffsunsicherheit. *Für das natürliche System der Insekten sind die topographischen Begriffe nicht verwendbar, finden aber beim Aufstellen von synoptischen Tabellen ihre Verwendung.*

JANET hat (1899) eine gleichartige Untersuchung vorgenommen. Ich will dazu einige Bemerkungen fügen.

*Clypeus* ist bei den Ameisen gut begrenzt. Aus anatomischer Gesichtspunkt sollte er von den Ursprungsflächen der *Mm. retr. tubæ buccalis, protr. tub. bucc. und dilatator pharyngis supero-anterior* charakterisiert sein. Diese Muskeln gehören aber der Labralmuskulatur und können nicht von diesem abgesondert werden, die Ursprungs-  
flächen derselben sind nicht immer auf dem *Clypeus* verlegt, sondern können auf dem *Area frontalis* liegen. Die Grenze zwischen Kopfschild und Stirnfeld ist oft keine streng morphologische Grenze, deshalb können die Muskelinsertionen denselben ohne Schwierigkeit überschreiten und somit wird der *Clypeus* oft nicht ein gutes morphologisches Begriff. Er ist aber in den allermeisten Fällen gut von der *apodema clypeofrontalis* begrenzt.

Über dem Stirnfeld sagt JANET: »L'aire frontale des Fourmis doit être considérée comme une région distincte, et non comme un dépendance du clypeus.« Diese Auf-  
fassung kann ich nicht beitreten. Ich finde, dass der »Stirnfeld« nicht distinkt ist, und

dies ist auch JANET's eigne Auffassung, denn er sagt S. 60: »Elle appartient soit au somite clypéo-paryngien soit, peut-être au somite antennaire.« Daraus geht hervor, dass der Stirnfeld gar nicht als morphologische Einheit oder sogar dass er nicht einmal als topographische wohlbegrenzt ist. Bei den Termiten ist die Stirn aus drei verschiedenen Segmenten gebildet und folglich als Begriff ziemlich wertlos. Ferner muss ich der tritocerebrale Teil der Stirn für ein »dépendance« des Clypeus auffassen, denn dieser Teil des Stirnfeldes grenzt sich während der Embryonalentwicklung ziemlich spät von dem Clypealpartie ab.

Bei den Termiten ist *die Stirn* ein Teil des Labralmetamers und ein Teil des Antennensegmentes. Die Stirn kann somit bei den Termiten nicht als morphologisches Begriff dienen und diejenigen Grenzen, welche JANET für diesen Teil gezogen hat, können höchstens für die Ameisen Geltung haben. Wie aus der Übersicht oben zu sehen ist, ist die Stirn der Termiten aus ganz anderen Segmenten teilweise gebildet. Ein Vergleich zwischen die Stirn der Ameisen und die Stirn der Termiten wäre unmöglich oder ganz verfehlt.

Der *Scheitel* bei den Ameisen ist nach vorn von der Stirn begrenzt, da aber die hinteren Grenze der Stirn willkürlich sind, so ist es klar, dass das Begriff Scheitel auch willkürlich begrenzt ist. Dasselbe gilt dem *Hinterhaupt* in beschränktem Sinne.

Die *Kehle* ist nach JANET bei den Ameisen aus den drei Kiefersegmenten gebildet, und ist somit kein morphologisches Begriff.

Über den *Schläfen* sagt JANET, dass sie sind »assez mal délimitées« und die Wangen sind »assez mal définie« und in diesen Ansichten stimme ich unbedingt ein.

Als ein Endresultat des oben gegebenen Vergleiches ergibt sich: Es ist ganz unmöglich, ein natürliches System der Insekten aufzustellen, wenn man die in der entomologischen Literatur benutzen Begriffe nicht mit fixierten wirklich morphologischen Begriffen austauscht. Diejenige Teile, von welchen man sich bei dem Vergleich bedient, müssen morphologische Einheiten sein. Da die morphologische Einheiten des Insektenkörpers die Segmente sind, so müssen bei dem Vergleich auch die Segmente verglichen werden. An diesen Segmenten können freilich bestimmte Gebiete gut abgegrenzt sein z. B. das Labrum, der Clypeus u. a., man darf jedoch sich genau erinnern, dass solche Teile nicht immer bei verschiedenen Insekten ganz gleichwertig sind, und man muss somit mit solchen Teilen mit grösster Vorsicht umgehen.

## II. Spezielles über dem Termitenkopf.

Im Vorhergehenden habe ich die Prinzipien des Kopfbaues der Termiten behandelt um eine möglichst feste Basis für eine vergleichende Untersuchung zu erhalten. Natürlich ist, dass ich hier nicht in allen Punkten im Kopfbau eingehen kann, dies würde in dieser speziellen Abteilung zu allzu vielen Wiederholungen führen, denn die Prinzipien, welche oben hervorgegestellt worden sind, gelten allen Termitenformen mit nur wenigen Modifikationen. Dieser spezielle Teil wird deshalb nur solche Verhältnisse behandeln, welche sich als variabel binnen der Termitenordnung erwiesen haben. Ebenso kann ich hier nicht alle untersuchte Termitenformen ausführlich behandeln, sondern ich habe hier nur eine so repräsentative Sammlung von Termitenspezies wie möglich erwählt, um die Bauverschiedenheiten in der Ordnung beleuchten zu können. Diese Spezies wurden so erwählt, dass die nicht hier näher behandelte um diesen sich leicht haben gruppieren können. Die Mundteile werden hier nicht behandelt, sondern betreffs diesen verweise ich auf die Beschreibungen hin, welche in der systematischen Abteilung mitgeteilt sind.

Bei der Anordnung des speziellen Materiales habe ich den Prinzip gefolgt, von den höheren Termiten nach den niederen hervorzugehen. Dies ist eine einfache Folge davon, dass ich als Ausgangspunkt meiner Untersuchung einer der höchsten Termitengattungen gewählt habe.

### *Armitermes neotenicus.* HOLMGR.

*Armitermes neotenicus* gehört dem Termitentypus an, der s. g. Kiefernasuti besitzt. Die Soldaten haben hier einen Frontaltubus, der ziemlich gut mit dem Frontaltubus der *Eutermes*-Soldaten übereinstimmt. Die Mandibeln sind aber nicht wie bei den *Eutermes*-Soldaten rudimentär, sondern sind wohlentwickelt; bei der hier behandelten Art stellen die sogar ganz vorzügliche Verteidigungs- und Angriffswaffen dar. Unter den mir bekannten *Armitermes*-Arten ist der Frontaltubus und die Kiefer verschieden gut entwickelt. Bei *A. odontognathus* ist der Tubus sowie die Oberkiefer verhältnismässig kurz, bei *A. neotenicus* und *peruanus* sind sowohl der Frontaltubus wie die Kiefer gut entwickelt und bei *A. nasutissimus* ist der Frontaltubus sogar hypertrophisch entwickelt, die Kiefer aber relativ klein. Mein Material erlaubt mir leider nicht, alle drei Typen anatomisch zu untersuchen. Ich muss mich hier

damit begnügen, den *A. neotenicus* zu behandeln, weil ich nur von dieser Art ein hinreichend grosses, schnittfähiges Material besitze.

Die Geschlechtsindividuen dieser Art sind normal von zwei verschiedenen Klassen nämlich wahre, geflügelte Männchen und neotenische Weibchen, welche die Fortpflanzung besorgen. Hingegen scheinen wahre Weibchen und männliche Neotenen zu fehlen, wie ich es früher hervorgegestellt habe (1906. S. 54 und 92).

Ich werde hier unten den Kopfbau des *A. neotenicus* behandeln und dabei das Männchen, das neotenische Weibchen, den Arbeiter und den Soldat berücksichtigen.

### Das wahre Geschlechtstier (♂).

#### Äusserer Bau des Kopfes der Männchen. [Fig. 8].

Der äussere Bau des Kopfes der Geschlechtsindividuen von *Armitermes neotenicus* weicht nicht viel vom Bau der *Eutermes* imago ab. Ich werde nur hier erwähnen,

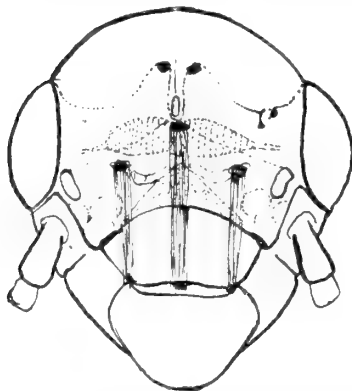


Fig. 8. Kopf von *Armitermes neotenicus*, Imago.

dass das Clypeobasale viel länger ist als bei *Eutermes*, und dass es sich mehr nach hinten ausbuchtet als bei dieser Art, so dass das Transverselband folglich vorn ziemlich tief konkav ist. Das Clypeobasale ist ziemlich stark aufgetrieben. Der Vorderrand des Clypeobasale ist trapezförmig mit abgerundeten Vorderecken. Das Clypeoapicale ist ganz unbedeutend. Das Labrum ist sehr breit.

Das Transverselband ist prinzipiell wie bei *Eutermes* aufgebaut, in Einzelheiten weicht es aber beträchtlich von diesem ab. Die hintere Begrenzung wird wie bei *Eutermes* von den Transversalnähten dargestellt. Diese verlaufen aber schief nach aussen und vorn, so dass sie medial mit einander einen deutlichen Winkel bilden. Die Transversalnähte sind aber ziemlich undeutlich, so dass es schwierig ist sie gut zu sehen. Am Transverselband vor den seitwärts gelegenen Ozellen gibt es einen grossen hellen Fleck, der den Antennalfleck bei *Eutermes* entspricht. In der Mitte des Transverselbandes an deren Vorderteil gibt es eine recht deutlich begrenzte dreieckige Fläche, und an der nach hinten gerichteten Ecke dieses Feldes liegt es jederseits einen bogenförmigen hellen Fleck. Da die Pigmentbildung im Chitinkapsel eine unbestimmt diffuse ist, so treten diese Flecke nicht scharf hervor.

Unmittelbar hinter der Stelle, wo die Transverselnähte zusammentreten, liegt die kleine, ovale Fontanellöffnung. Die Sagittalnaht ist nur schwach angedeutet.

Die Facettaugen sind bedeutend grösser als bei *Eutermes*. Der allgemeine äussere Kopfbau stimmt im übrigen mit dem Bau des *Eutermes* überein.

An dem Tentorium finde ich keine bemerkenswerte Verschiedenheiten bei *A. neotenicus*.



**Innerer Bau des Kopfes.** [Fig. 9.]

Der innere Bau des Kopfes des Geschlechtstieres von *A. neotenicus* stimmt gut mit *Eutermes* überein und die zu erwähnender Verschiedenheiten sind nur von speziellem Interesse.

Die *Muskulatur* ist prinzipiell in derselben Weise entwickelt wie bei *Eutermes*. Ich bemerke nur hier, dass die Ursprungsflächen der Mandibeladduktoren dorsal mehr nach hinten gerückt sind als bei *Eutermes* und dass die medialen hinteren Pharyngealdilatatoren kräftiger, und ausserden mehr nach hinten und medialwärts gelegen sind als bei *Eutermes*. Die Muskeln der Frontaldrüse (Fontanellplatte) sind zugleich mit dieser selbst sehr schwach entwickelt.

Die Schlundganglien verhalten sich wie bei *Eutermes*. Die Postcerebralganglien hypertrophieren nicht bei älteren Tieren, sondern behalten hier ihr normales Aussehen.

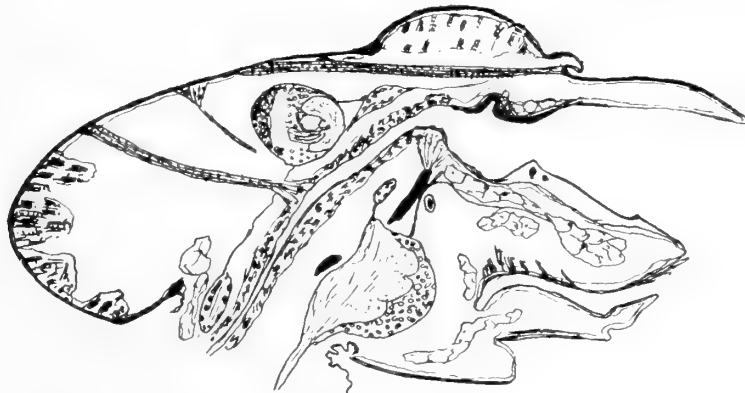


Fig. 9. Längsschnitt durch den Kopf der Imago von *A. neotenicus*. Vergl. Fig. 3.

Die *Copora allata* sind immer klein und wachsen wahrscheinlich nicht zu. Die Augen sind stark reduciert. Pigment jedoch schwarz.

Die Segmentierung des Kopfes verhält sich wie bei *Eutermes*, nur mit dem Unterschied, dass sich die dorsalen Teile des Tritocerebralsegmentes mehr nach hinten strecken. Dies ist wahrscheinlich eine korrelative Folge von der hinterständigen Lage der Ursprungsflächen der Mandibeladduktoren und von den grossen Facettaugen, welche die Seiten des Kopfes einnehmen.

**Das neotenische Geschlechtstier.** (♀)**Äusserer Bau des Kopfes.** [Fig. 10.]

Der äussere Bau des Kopfes der Neotenen stimmt in der Hauptsache mit dem der Männchen überein. Der Neotenenkopf ist jedoch gelblich weiss. Die Proportionen sind einwenig verschieden, indem der Neotenenkopf ein wenig schmaler ist. Dies hängt vielleicht von der geringeren Entfaltung der Facettaugen ab. Die Kopfnähte sind sehr deutlich. Die Ozellen sind einwenig mehr von den Facettaugen entfernt.

Es ist besonders hervorzuheben, dass die Transversalnähte bald ehe sie die Tömösvarischen Organe erreichen sich spalten, um diese Organe umzufassen. Hierin finde ich eine Bestätigung meiner Auffassung von der Lage und Form des Protocerebralsegmentes.

#### Innerer Bau des Kopfes.

An einem Schnitt bemerkt man sogleich, dass der Chitinkapsel der Neotenen viel dicker ist als bei den wahren Geschlechtsindividuen. Besonders ist die innere, acidophile Schicht dick. Ebenso sind die Matrixzellen grösser und bilden eine ziemlich dicke Matrixlage.

Die Muskulatur des Neotenenkopfes verhält sich wie bei dem Männchen. Entsprechend dem grösseren Entwicklung der Frontaldrüse sind die Muskeln derselben einwenig kräftiger.

Das Nervensystem. Das obere Schlundganglion ist bei den Neotenen viel grösser als bei dem Männchen und erinnert in seiner Form an demjenigen der Arbeiter. Die

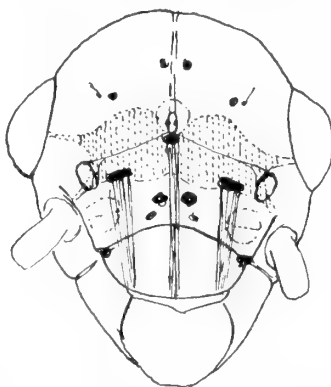


Fig. 10. Kopf eines neotenen Weibchens von *A. neotenicus*.

Globuli strecken sich von oben und unten zusammengedrückt nach hinten ziemlich spitz aus. Der Tömösvarische Nerv ist schwach entwickelt und die Tömösvarischen Organe (Ozellen) sind dementsprechend sehr wenig ausgebildet. Die Sehganglien sind auch ziemlich reduziert und entsprechen in Entwicklungsgrösse die Sehganglien der älteren Imagines von *Eutermes chaquimayensis*. Die Augen besitzen eine sehr reduzierte Retinaschicht und ist in beinahe derselben Weise reduziert wie die des Männchens. Es mag jedoch hervorgehoben werden, dass das Pigment nicht so reichlich vorhanden ist und ausserdem viel heller (bräunlich) ist als bei dem Männchen. Wahrscheinlich ist dies eine Folge davon, dass die Neotenen nie im hellen Tageslicht gewesen, und dass infolge dessen die Pigmentbildung nicht vollendet worden ist. Interessant erscheint es, dass die Tömösvarischen Organen bei den Neotenen in derselben Grad wie bei den wahren Geschlechtstieren reduziert werden. Die Reduktion ist hier sogar ein wenig weiter gegangen als bei den Geschlechtstieren. Dies hängt wohl davon ab, dass sie bei den Neotenen wahrscheinlich nicht vollendet gewesen, ehe die Reduktion eintrat.

## Der Arbeiter.

## Äusserer Bau des Kopfes. [Fig. 11.]

Der Kopf der Arbeiter ist abgerundet. Seine grösste Breite liegt in der Höhe der Antennengruben. Das Clypeobasale ist einwenig kürzer als bei dem Männchen, ungefähr wie bei den Neotenen. Der Stirnband ist hinten sehr undeutlich, bisweilen gar nicht äusserlich abgegrenzt. Antennalflecke sind vorhanden. Die Hintergrenze bildet in der Mitte einen Winkel. Bald hinter dieser Spitze liegt die Fontanelle, die hier ungewöhnlich gross ist. Der Sagittalnaht ist sehr undeutlich angedeutet.

Das Tentorium besteht aus sehr dicken Balken, welche bedeutend dicker sind bei den Neotenen und noch dicker als bei dem Männchen.

## Innerer Bau des Kopfes. [Fig. 12.]

Wie bei den Neotenen ist das Chitin dick. Die Matrixzellen, welche bei den Neotenen embryonales Aussehen besitzen, sind hier bedeutend dünner und haben dasselbe Aussehen wie bei dem Männchen.

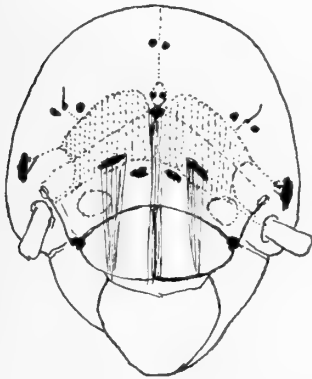


Fig. 11. Kopf eines Arbeiters Weibchens von *A. neotenicus*.

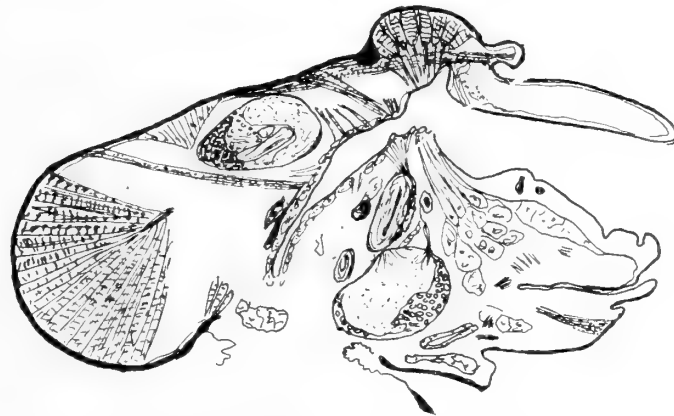


Fig. 12. Längsschnitt durch den Kopf eines Arbeiters von *A. neotenicus*. Vergl. Fig. 3.

Es mag erwähnt werden, dass ich zwischen der dreieckigen Platte des Tentoriums und dem Hypopharynx eine Fettgewebe gefunden habe das den Eindruck einer Drüse macht. Eine solche Gewebsmasse kann ich weder bei den Imagines noch bei den Neotenen wiederfinden. Die Fontanellplatte ist sehr gross, aus hohen Zylinderzellen bestehend.

Die *Muskulatur* ist prinzipiell wie bei den Geschlechtstieren. Es mag jedoch hervorgehoben werden, dass die Muskelfibrillenbündel (Muskelzellen) breiter sind als bei sowohl den Männchen wie bei den Neotenen. Besonders gilt dies den *m. constrictor clypeobasalis*. Bei den Geschlechtsindividuen besteht dieser Muskel aus beinahe fadendünnen Muskelzellen, während er bei dem Arbeiter aus Zellen zusammengesetzt ist, welche nur halb so dick sind als lang. Die Folge der Kontraktion dieser kräfti-

gen Muskeln ist, dass sich die Ventralfläche des Clypeus oder besser das Mundhöhlendach bedeutend erhebt, so dass es hier eine ziemlich tiefe Tasche entsteht.

Das Nervensystem ist durch die Reduktion der Facettauzen ein wenig verändert worden. Die Sehnerven sind freilich vorhanden und versorgen die noch als flache Zellplatten vorhandene Augenrudimente. Die Sehganglien sind aber nicht mehr zu erkennen, obschon sie wohl jedoch als Rudimente vorhanden sein dürfen. Es ist erwähnenswert, dass das obere Schlundganglion der Arbeiter wenigstens so gut entwickelt ist wie bei den Neotenen und sogar ein wenig grösser ist, obschon die Sehganglien praktisch genommen verschwunden sind. Dies kann wohl nicht auf anderes beruhen, als dass andere Gehirnteile mehr entwickelt sind. Und sehen wie nach, so finden wir, dass die Globuli der Arbeiter ein wenig grösser sind als die der Neotenen und viel grösser als die der wahren Geschlechtsindividuen. Die Reduktion der Tömösvaryschen Organe, welche bei den Neotenen eingeleitet ist, ist bei den Arbeitern zu Ende geführt worden. Deshalb kann man keinen Spuhr von dem Tömösvaryschen Nerven entdecken.

### Der Soldat.

#### Äusserer Bau des Kopfes. [Fig. 13.]

Der Kopf der Soldaten dieser Art wurde in meiner Arbeit folgendermassen beschrieben: »Kopf flaschenförmig. Stirnkontur schwach konvex bogenförmig. Hinterrand des Kopfes ziemlich quer. Stirnfortsatz vor der Mitte ein wenig erweitert, übrigens

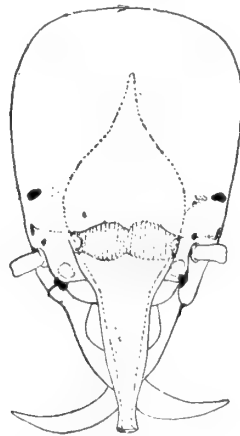


Fig. 13. Kopf eines Soldaten von *A. neotenicus*.

gleichmässig verschmälert. Die Spitze des Stirnfortsatzes stumpf, mit kurzen Haaren besetzt. Labrum mit abgerundeten dreieckigen Spitzenteil u. s. w.» Zu dieser Beschreibung will ich folgendes hinzufügen: Der Teil des Kopfes, welcher an den Seiten der Nasenbasis gelegen ist, ist von den Seiten zusammengedrückt. Der Spitzenteil des Clypeus ist sehr unbedeutend, kaum mehr als angedeutet. Der Basalteil ist sehr kurz, ungefähr  $\frac{1}{5}$  kürzer als breit. Er streckt sich zwischen den beiden Mandibelkon-

dysten. In der Mitte besitzt er eine seichte Medialfurche. Bald hinter and ober den Kondylen gibt es einen sehr undeutlichen Antennenfleck.

Die untere Seite des Kopfes ist von dem langen schmalen Submentum kenntzeichnet. Dies ist ungefähr dreimal länger als breit. In Zusammenhang mit der grosse Entfaltung des Submentums steht gewis die bedeutende Entwicklung des *pars basilaris* des Tentoriums. Dieser Teil ist gross und dünn, nach unten einwenig gebogen, so dass er an einem Längsschitte als flacher Bogen hervortritt.

Ich erlaube mich hier auf die Mittelstellung zwischen *Eutermes* und *Armitermes*, welche *Armitermes odontognathus* einnimmt, aufmerksam zu machen. Diese Mittelstellung ist nicht nur eine ökologische sondern auch eine gut ausgeprägte morphologische. Hier möchte ich nur erwähnen, dass das Submentum in Länge eine Mittelstellung zwischen dem langen Submentum des *Armitermes neotenicus* und dem kurzen der *Eutermes*-Arten einnimmt. Bei *odontognathus* sind die Oberkiefer ungewöhnlich klein, wie es scheint in Begriff rudimentär zu werden. Bei *Eutermes* sind sie rudimentär. Bei *A. neotenicus* aber sind sie grossartig entwickelt. Je nach der abnehmenden Grösse der Oberkiefer nimmt auch das Submentum ab. Dies scheint mir nur eine indirekte Folge der Kieferabnahme zu sein. Die grösseren Kiefer brauchen grosse Ursprungsflächen am Kopfskelett für ihre Muskeln. Dies hat aber die Folge mitgeführt, dass bei *A. neotenicus* der Kopf sich in Länge ausgestreckt hat, und aus dieser Vergrösserung ist die Vergrösserung des Submentums als Folge hervorgegangen. *A. odontognathus* mit kleineren Mandibeln hat auch kleinere Mandibelmuskeln und damit auch weniger langgestreckten Kopf als *A. neotenicus*. Damit folgt aber, dass er nicht so langgestrecktes Submentum bedarf. Endlich hat *Eutermes* rudimentäre Kiefer, rudimentäre Kiefermuskeln und somit auch ein kleines Submentum.

#### Innerer Bau des Kopfes. [Fig. 14.]

Der innere Bau des Kopfes ist durch die mächtige Entfaltung der Nase und die damit verbundene Stirndrüse sowie die grossen säbelförmigen Mandibeln beeinflusst.

Die Lage der verschiedenen Teilen im Soldatenkopf wird an einem sagittalen Schnitt am besten klargelegt (Fig. 14). Wir sehen an einem solchen, dass der mediale obere Teil des Kopfes von einer grossen schlauchförmigen Drüse, die Stirndrüse eingenommen ist. Sehr weit nach vorn oberhalb des Schlundes liegt das Gehirn. Der Schlund zieht darunter als ziemlich schmale Röhre nach hinten. Unterhalb des Schlundes liegt das Tentorium und unterhalb des Tentorialloches befindet sich das Unterschlundganglion, somit ziemlich weit nach vorn. Die hinteren seitlichen Teilen des Kopfes werden von den grossen Mandibelmuskeln eingenommen. Die Verdrängung des Clypeus von dem grossen Stirntubus und die grossen Mandibeln haben auch die Labralmuskulatur beeinflusst, so dass diese schwach ausgebildet worden ist.

Obschon das äussere Aussehen des Kopfes der Soldaten dieser Art von dem der Imagines weit verschieden ist, kann man jedoch sagen, dass es nach demselben Typus sogar in Einzelheiten gebaut ist. Ich werde hier unten einige wichtigere Züge im Kopfbau der Soldaten behandeln.

*Muskulatur* I. Die antennalen Muskeln verhalten sich wie bei den Imagines.

II. Die Labralmuskeln sind in gleicher Zahl und prinzipiell in derselben Weise wie bei den Imagines vorhanden. Es möchte jedoch hervorgehoben werden, dass die längsverlaufenden Clypealmuskeln eine mehr vertikale Richtung haben. Dies ist eine Folge der mehr vertikalen Lage des Clypeus. Die Konstriktorenmuskeln des Clypeobasale ist viel schwächer als bei den Imagines, eine Folge der überhaupt schwächeren Entwicklung des Clypeus. Die hinteren Labralmuskeln, *mm. dilatatores pharyngis posteriores mediales* und *laterales*, sind wie bei den Imagines vorhanden. Sie sind aber seitwärts verschoben, so dass ihre Ursprungsflächen hinter den Antennen mehr an den Kopfseiten gelegen sind. Die Verschiebung dieser Muskeln ist wahrscheinlich eine Folge der grossen Frontaltubus und der grossen dazugehörenden Frontaldrüse.

III. Von den Mandibelmuskeln erwähne ich hier nur zwei, nämlich der grosse Mandibeladduktor und der kleine *m. tentorio-fontanellæ*.

*M. adductor magnus mandibulæ* ist ein sehr grosser Muskel der mit einer kräftigen chitininischen Sehne mit dem Kiefer verbunden ist. Er entspringt von dem hinteren und oberen Teil des Kopfkapsels und füllt die Seitenteile des Kopfes

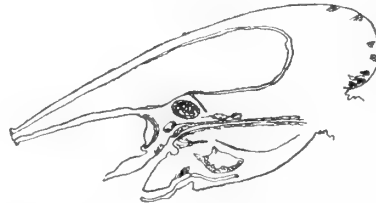


Fig. 14. Längsschnitt durch den Kopf eines Soldaten von *A. neotenicus*. Vergl. Fig. 3.

beinahe gänzlich aus. Dieser Muskel ist von sehr grossem Interesse da in seinen oberen Teilen eine Menge von Muskelfädchen abgespaltet sind. Diese Fädchen begeben sich nach vorn und sind an allen Seiten der Stirndrüse befestigt. Die Fädchen strecken sich sogar bis an der Spitze des Frontaltubus und sind hier auch befestigt. Durch diesen Fädchen wird die mandibuläre Zugehörigkeit der Stirndrüse besonders deutlich demonstriert. Ausserdem wird hierdurch ein helles Licht auf die Funktion der Stirndrüse geworfen. Bei den Beissbewegungen der Kiefer werden die Drüsenmuskeln kontrahiert und dies hat zu Folge, dass ein Sekrettropfen an der Spitze der Nase hervortritt. Da die Flüssigkeit ätzende Eigenschaften hat, so wird es, wenn sie in der Beisswunde kommt als Gift wirken. Bei *Eutermes* haben wir eine weitere Entwicklung dieser Apparate schon kennen gelernt.

*M. tentorio-fontanellæ* ist an der unteren Seite der Stirndrüse bald oberhalb des Gehirns befestigt. Er streckt sich schief nach hinten und unten und ist am Tentorium befestigt.

IV und V. Die maxillaren und labialen Muskeln verhalten sich wie bei den Geschlechtstieren, natürlich jedoch mit den Umwandlungen, welche von den verschiedenartigen Proportionen der Kopfteile abhängen.

*Die Stirndrüse* [Fig. 14]. Die Stirndrüse von *Armitermes neotenicus* ist sehr gut entwickelt. Sie nimmt jedoch nur den vorderen Teilen des Kopfes ein. Vorn füllt sie den ganzen Nasentubus aus und erweitert sich an dessen Basis, um hier ihre grösste Weite zu haben. Von hier wird sie von den Seiten stark zusammengedrückt um in Oberflächenansicht spitz nach hinten zu enden. In Seitenansicht aber ist die Drüse sackförmig, hinten am weitesten. Die eigentümliche Form der Drüse ist wahrscheinlich von den grossen Mandibeladduktoren bestimmt, indem diese die Drüse von den Seiten zusammendrücken.

Bei jungen Soldaten, wo die Drüse noch nicht ganz entwickelt ist, besteht sie aus einer aus ziemlich hohen Zylinderepithelien gebauten sackförmigen Einstülpung von der Nasenspitze, Die Zellen des Mündungsteiles sind hier nur wenig niedriger als die übrigen. An einem älteren Soldat ist der Teil, der an der Nasenspitze tritt, deutlich verändert, indem die Zellen hier kaum als Drüsenzellen aufgefasst werden können. Übrige Zellen, sowohl der dorsalen wie der ventralen Teile sind hohe Drüsenepithelien. An den ältesten Soldaten sind die Zellen des Nasenteiles und des Dorsalteiles dünn, nicht sezernierend während die sezernierenden Zellen in dem Ventralteil der Drüse gelegen sind. Es ist dies eine wichtige Tatsache, wenn es gilt mit der Drüse der *Eutermes*arten zu vergleichen. Denn da waren ja die Drüsenzellen ventral verlagert.

*Gehirn und Sinnesorgane.* Im Bau des Gehirns gibt es einige Verschiedenheiten, welche den Soldaten von den Imagines unterscheiden. Die Grösse ist ungefähr dieselbe. Infolge der Reduktion der Facettangen und der Ozellen folgten die entsprechenden Reduktionen im Bau des Gehirns. Dieser ist jedoch ungefähr von derselben Beschaffenheit wie bei *Eutermes*, so dass ich nur auf die da gegebene Darstellung verweisen kann. Bei den Soldaten ist der Gehirn einwenig abweichend gelagert. Er ist wie nach vorn gedreht, so dass er mehr aufrecht im Kopf steht, was ja übrigens aus den Abbildungen (13 und 14) hervorgeht. Dies möchte wohl als eine Folge der mächtigen Entfaltung sowohl der Mandibelmuskeln wie der Hinterpartie der Stirndrüse betrachtet werden ganz wie bei *Eutermes*. Bezüglich der Form des Gehirns möchte hervorgehoben werden, dass diese nur wenig von dem von oben anliegenden Frontaldrüse beeinflusst worden ist. Dies erklärt sich daraus, dass der Stirnkontur konvex gebogen ist und hoch oberhalb des Gehirns geht. Es gibt deshalb zwischen Gehirn und Kopfkapsel genügend Raum für die Drüse. Am Gehirn der Soldaten berühren die Globuli einander und der pars intercerebralis ist in die Tiefe gedrängt, während bei den Imagines die Globuli von diesem Teil getrennt sind.

Die Facettaugen der Soldaten sind freilich auswendig nicht zu sehen, aber sie sind jedoch vorhanden, wenschon sie sehr rudimentär sind. Sie liegen bald hinter den Antennengruben. Ihre Nerven sind sehr schwach entwickelt, und es ist wohl fraglich, ob sie überhaupt funktionieren können. Die Ozellen sind gänzlich verschwunden. Ihre morphologische Lage ist jedoch durch dem Vorhandensein der 1:en Tentorialeinstülpung angedeutet. Diese liegt bald oberhalb und einwenig hinter der Antennenwurzel.

Wie schon hervorgehoben sind Antennenflecke vorhanden. Diesen gehören typisch entwickelten Antennalorgane.

### **Cornitermes labralis** HOLMGREN.

Da ich von keiner anderen *Cornitermes*-art schnittfähiges Material von allen Kasten besitze, habe ich *Cornitermes labralis* als Typus dieser Gattung gewählt, ob-  
schon er in mehreren Hinsichten als atypisch anzusehen ist. Ich erinnere hier nur davon dass er zugleich mit *C. longilabius* SILV. einer den *Termes*-arten sich nähernden Sektion der Gattung angehört. So ist zum Beispiel die Zahl der Antennenglieder (17) der Imagines um zwei höher als bei den übrigen *Cornitermes*-arten. Dies würde nach der von SJÖSTEDT verfochtenen systematischen Aufstellung mitführen, dass sie der Gattung *Termes* (s. lato) angehören sollten, während die übrigen zu der Gattung *Eutermes* (s. lat.) geführt werden dürften.

*Cornitermes labralis* gehört dem Termitentypus, der die ersten Stadien der Entwicklung eines Frontaltubus bei den Soldaten aufweist. Von den mir bekannten *Cornitermes*-arten ist der Frontaltubus des *C. cornutus* HOLMGR. am besten entwickelt.

#### **Die Geschlechtstiere und Arbeiter [Fig. 15, 16].**

Da der äussere Bau sowohl des Imagokopfes und des Arbeiterkopfes in keiner prinzipiellen Weise vom Bau des *Armitermes*- und *Eutermes*-Kopfes abweicht, versichte ich hier auf eine Beschreibung und weise auf der systematischen Abteilung hin.



Fig. 15. Kopf einer Imago von *Cornitermes labralis*. Fig. 16. Kopf eines Arbeiters von *Cornitermes labralis*.

Der innere Bau der *Imago* ist prinzipiell wie bei *Armitermes*. Ich will nur bemerken, dass die Fontanellplatte verhältnismässig grösser ist, und dass die *corpora allata* bei dieser Art ziemlich gross sind. Auch die Postcerebralganglien sind gross. Die kleinen hellen Flecke (oder Chitinvertiefungen) des Transversalbandes dokumentieren sich wie bei allen übrigen Termiten als die Ursprungsflächen der typischen Labralmuskeln.

Der Arbeiterkopf bietet ungefähr dasselbe Aussehen dar, wie bei *Armitermes* und *Eutermes*. Ich will hier nur bemerken, dass die labrale Hypodermis-  
schicht ven-



tral dick und drüsenreich ist, dass die *Konstriktoren*-Muskeln des Clypeobasale breit und mit schmalen Sehnen ventral befestigt sind und zuletzt, dass die Fontanellplatte sehr gross und dick ist. Das Gehirn ist ziemlich gross, mit rudimentären Sehganglien und Sehnerven. Postcerebralganglien wohlentwickelt, *corpora allata* klein. Die längsverlaufenden Clypealmuskeln sind kräftig wie aus der Figur 16 hervorgeht. Die Lage der hinteren Tritocerebralmuskeln ist wie bei *Eutermes* und *Armitermes*.

### Die Soldaten.

Da der äussere Bau des Soldatenkopfes innerhalb derselben Gattung oft ziemlich grosse Verschiedenheiten aufweist, welche in der Diagnose im systematischen Teil nicht zu Ausdruck kommen, so muss ich hier auch eine äussere Beschreibung des Soldatenkopfes mitteilen.

### Äusserer Bau des Kopfes.

»Kopf von oben gesehen mit beinahe parallelen, nach vorn nur wenig konvergierenden Seiten. Von der Seite gesehen ist der Kopf länglich eiförmig. Dicht hinter den Antennenwurzeln mündet der kurze Frontaltubus. Clypeus kurz. Labrum sehr stark entwickelt» etc.

Zu dieser Beschreibung will ich folgendes fügen. Der Clypeus hat einen kaum erkennbaren Spitzteil der vorn ganz gerade ist. Der Basalteil ist auch sehr klein. Der aufgetriebene Teil ist bei genauer Untersuchung als kleine einwenig hervortretende linsenförmige in der Mitte gefurchte Partien sichtbar. Antennengruben oben konvex begrenzt. Mandibelkondylen sehr deutlich. An den Vorderecken des nicht prononcierten Transversalbandes mit grossen aber sehr undeutlichen Antennflecken. Frontaltubus kurz und weit. Submentum ist lang und gleichbreit, konvex gebogen. Labrum klein mit kleinen Lippenloben. Maxillen klein mit verhältnismässig langen schmalen Palpen.

### Innerer Bau des Kopfes.

Der innere Bau des Soldatenkopfes bietet keine bemerkenswerte Abweichungen von dem allgemeinen Bauplan dar.

Die Stirndrüse ist wohlentwickelt, sackförmig und mündet an der Spitze des kleinen Frontaltubus aus.

### *Capritermes opacus*. (HAG.) SILV.

#### Geschlechtstiere und Arbeiter.

Der äussere Bau des Kopfes der Imagines und Arbeiter ist in Prinzip wie bei den oben behandelten Formen, und bedarf hier nicht einer näheren Beschreibung. [Fig. 17, 18.]

Der innere Bau des *Imagokopfes* ist mir nach Untersuchung von nur einem Individuum bekannt. Ich muss mir deshalb hier zu dem beschränken, was nach Erhellung des Kopfes in Toluol vom inneren Bau sichtbar wird. Die Ähnlichkeit dieses Kopfes mit demjenigen des *Cornitermes* ist allzu gross, um dass man erwarten würde, dass im inneren grössere Verschiedenheiten vorhanden sein dürften. Die clypealen Längsmuskeln haben bei *Capritermes* ungefähr dieselbe Lage wie bei *Cornitermes*. Entsprechend der grösseren Entwicklung des Clypeoapicale sind auch die Muskeln desselben viel länger. Die Frontanellplatte ist ziemlich gross. Das Gehirn liegt wie bei *Cornitermes* und ist auch in entsprechender Weise entwickelt.

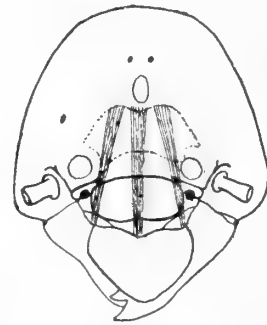
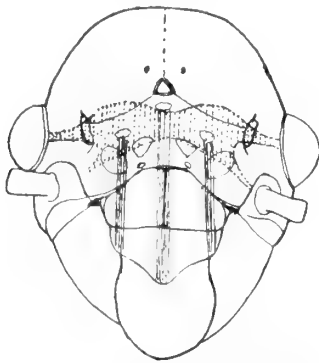


Fig. 17. Kopf einer Imago von *Capritermes opacus*. Fig. 18. Kopf eines Arbeiters von *Capritermes opacus*.

Im inneren Bau ist der Kopf des *Capritermes*arbeiters kaum von dem des *Cornitermes labralis* zu unterscheiden. Die einzigen Punkte, die wirklich ein wenig verschiedenartig sind, sind folgenden: Die Fontanellplatte ist viel kleiner und ist in einer Vertiefung im Chitin von unten ein wenig eingesenkt. Die Zellen sind bedeutend schmaler und weniger drüsenartig. Der hintere Tentorialteil, *lamina basilaris*, ist ein wenig länger, sehr dick, so dass er in Sagittalschnitten als länglich oval hervortritt, während bei *Cornitermes* er kurz oval erscheint. Die Konstriktoren des Clypeobasale sind schmaler.

#### Die Soldaten. (*Capritermes opacus* subsp. *villosus* HOLMGR.).

##### Äusserer Bau des Kopfes.

Die so eigentümlichen Soldaten der Gattung *Capritermes* sind aus mehrere Beschreibungen bekannt worden. Der allgemeine Form des Kopfes ist auch recht wohl bekannt. Ich will deshalb nur auf einige wenig berücksichtigte Strukturen aufmerksam machen. Der Clypeus ist assymmetrisch, indem die linke Vorderecke mehr nach vorn sich erstreckt als die rechte. Der linke Mandikellkondyl ist auch grösser als der rechte, was wohl von der Entfaltung des linken Mandibels abhängt. Clypeoapicale ist sehr kurz, kaum bemerkbar und das Basale ist auch sehr klein, zu einem zwischen den Kondylen liegenden Teil beschränkt. Man bemerkt ferner, dass der

Vorderrand des Transversalbandes sich assymmetrisch verhält. Alle diese Symmetrischwankungen hängen gewiss mit der eigentümlichen Entwicklung der Mandibeln zusammen. Besonders deutlich tritt dies Zusammenhang in der assymmetrischen Lage der Oberlippe hervor. Die Antennflecke sind kaum bemerkbar.

### Innerer Bau des Kopfes.

Bemerkenswert ist, dass der Soldat des *Capritermes*, der in so vielen Hinsichten eigentümlich ist, im Inneren nicht besondere grössere Eigentümlichkeiten aufweist. Was aber zuerst auffällt, ist die sehr wenig entwickelte Fontonellplatte. An der Stelle, wo die Sagittalnaht vorn endet sind die Zellen des Hypodermis in Länge ausgezogen um zur Befestigung der *mm. tentorio-fontanellæ* zu dienen. Dieser Muskel ist auch ungewöhnlich dick. Die Fontanellzellen sind nicht einmal deutlich drüsig.

*Die Muskulatur.* Die *Labralmuskeln* sind alle vorhanden und nehmen eine entsprechende Lage wie bei den übrigen Termiten ein, sind aber im allgemeinen schwächer entwickelt. Dies gilt besonders den Konstriktorenmuskeln des Clypeus und den Transversalmuskeln desselben. Die clypealen Längsmuskeln sind ziemlich wohlentwickelt und die postcerebralen Tritocerebralmuskeln sind wie gewöhlich entwickelt.

Die Mandibeladduktoren sind ausserordentlich kräftig und nehmen den grössten Teil des Kopfes ein. Der *m. tentorio-fontanellæ* ist ungewöhnlich stark entfaltet und scheint den Tentorium ein wenig nach aufwärts ziehen zu können.

Über die Muskulatur der übrigen Segmente ist nichts besonders zu bemerken. Sie verhält sich prinzipiell wie bei den übrigen Termiten, nur mit den Verschiedenheiten, welche von dem abweichenden äusseren Bau abhängen.

*Gehirn und Sinnesorgane.* Obschon der Kopf der *Capritermes*-Soldaten so ausserordentlich viel grösser ist als derjenige der Arbeiter, ist jedoch der Gehirn nicht grösser als bei diesen. Die absolute Grösse des Gehirns ist bei den Arbeitern und bei den Soldaten dieselbe. Im übrigen Bau des Gehirns habe ich keine eigentliche Verschiedenheiten auffinden können.

Die Augenrudimente sind sehr unbedeutend, ebenso die Antennflecken.

### **Mirotermes baculiformis** HOLMGR.

#### Imago.

Der äussere Bau des Kopfes wurde von mir eingehend behandelt, so dass ich hier nur auf diese Beschreibung hinweisen kann. Ich erinnere nur an dem Vorhandensein eines hellen Schlitzes am Vorderrande des Fontanelles.

Die Lage der clypealen Längsmuskeln wird von der Lage der helleren Flecken

am Transversalbande angedeutet. Das Gehirn habe ich bei dem einzigen vorliegenden Exemplar nicht untersuchen können. Bei *Mirotermes saltans* aber ist das Gehirn wohl entwickelt und die Augenstiele sind hier relativ dick.

Prinzipiell ist der Kopf somit wie bei *Capritermes* und *Cornitermes* gebaut obschon wohl Verschiedenheiten vorhanden sind, auf welchen ich hier aber nicht eingehen will.

#### Der Arbeiter.

Der äussere Bau des Kopfes habe ich früher näher beschrieben. Ich verweise auf diese Beschreibung.

Der innere Bau bietet nichts bemerkenswertes dar.

#### Der Soldat.

Der äussere Bau ist schon früher hinreichend erwähnt worden. Im inneren Bau des Kopfes sind keine erwähnenswerte Verhältnisse vorhanden. Der Kopf ist nach der allgemeinen Bauplan des Termitenkopfes gebaut. Eine ziemlich grosse schlauchförmige Stirndrüse kommt vor.

### **Spinitermes brevicornis** SILV.

#### Der Imago.

Der äussere Bau des Kopfes ähnelt sehr den Bau des *Mirotermes*kopfes. Die Ozellen liegen jedoch sehr nahe an den Facettaugen. Mitten zwischen dem Fontanellenteil und dem Vorderrand des Transversalbandes gibt es eine quere Reihe von helleren Flecken, welche den Transversalband in zwei Abteilungen teilt. Vor diesem Querband ist das Transversalband nur einwenig dunkler als der Clypeus. Die erwähnten Flecke sind die Antennflecken und die Ursprungsstellen der Clypealmuskeln. Auch bei *Mirotermes* sind diese Flecke vorhanden, sie scheinen aber hier nicht so sehr verschmolzen zu sein. Die Fontanelle ist nicht sichtbar, während der Fontanellschlitz sehr deutlich ist. Dieser Schlitz wurde von SILVESTRI als Fontanell aufgefasst. Siehe S. 28 über diesen Gegenstand. Der Clypeus und die Oberlippe ist wie bei *Mirotermes* ausgebildet.

Der innere Bau des Kopfes verhält sich wie gewöhnlich bei den höheren Termiten.

#### Der Arbeiter.

SILVESTRI hat den Arbeitern dieser Spezies beschrieben. Er erwähnt jedoch nichts vom Bau des Kopfes mit Ausnahme der Fühler. Dies motiviert hier eine ausführliche Beschreibung.

Kopf breit oval mit der grössten Breite über den Antennenwurzeln. Clypeus mit breiten nach hinten bogenförmig, nach vorn gerade begrenztem Basalteil. Basal-

teil medial gefurcht, bedeutend aufgetrieben mit abgerundeten Seitenrändern. Spitzenteil ziemlich gross, sichelförmig mit schwach vorspringenden Seitenecken und Vorderwinkel. Labrum spatelförmig, basal bedeutend schmaler als in der Mitte. Antennenflecke an den Seitenecken des Transversalbandes. Antennleisten ziemlich kurz. Mandibelkondylen gross. Fontanellplatte ungefähr mitten zwischen der hinteren Grenze des Clypeus und dem Hinterrand des Kopfes. Ein als dunkler Fleck hervortretendes Facettaugenrudiment ist vorhanden.

Der innere Bau des Kopfes weicht in keiner Hinsicht vom gewöhnlichen Bauplan ab, und bedarf somit hier nicht behandelt werden.

#### Soldat.

Der Kopfform der Soldaten ist von SILVESTRI beschrieben worden. Ich will zu dieser Beschreibung zufügen, dass eine grosse Fontanellöffnung an der Vorderfläche des Stirnfortsatzes vorhanden ist. Die Form des Vorderkopfes geht aus meiner Arbeit (1906) Fig. 46 hervor, wo die entsprechenden Teile des Kopfes von *Spinitermes gracilis* HOLMGREN abgebildet sind. Facettaugenrudiment vorhanden.

Im Inneren des Kopfes kommt eine schlauchförmige Fontanelldrüse vor, welche unterhalb der Spitze des Stirnfortsatzes nach aussen mündet.

#### Syntermes dirus (KLUG.) HOLMGR.

Der äussere Bau von allen Kasten dieser Art geht aus der Speciesdiagnose hervor. Siehe HAGEN (1858)!

Der innere Bau des *Imagokopfes* ist kaum im höheren Grade von den der schon behandelten Termitenimagines verschieden. Die Längsmuskeln des Clypeus sind jedoch ziemlich schwach entwickelt. Die Fontanellplatte ist nicht besonders gross. Das Gehirn zeigt die grössten Bauabweichungen, indem es teils verhältnismässig kleiner ist als die der übrigen Termitenspezies, teils ist es anders angeordnet. Die Augenganglien sind hier sehr deutlich gestielt, was bei keinem anderen untersuchten Termitenform vorkommt. In dieser Hinsicht verhält sich *Syntermes* somit primitiv, denn bei den *Blattiden* ist dies ein allgemein vorkommendes Bauverhältnis.

Der innere Bau des *Arbeiterkopfes* weicht kaum vom inneren Bau der früher beschriebenen Arbeiterformen ab. Die Fontanellplatte ist ziemlich gross und die Muskeln derselben sind verhältnismässig wohl entwickelt. Die hinteren Schlunddilatoren sind hinter der Fontanelle beinahe medial am Kopfkapsel angehaftet. Das Gehirn der Arbeiter ist sehr klein, so klein sogar, dass ich bei keinem anderen Termitenart ein verhältnismässig so kleines Gehirn angetroffen habe.

Im inneren Bau des *Soldatenkopfes* bemerkt man unter anderem, dass die lateralen Längsmuskeln des Clypeus an den beiden Seiten des Frontaltubus ihre Ursprungsflächen besitzen. An der Spitze des Frontaltubus mündet eine grosse von den Seiten einwenig zusammengedrückte sackförmige Stirndrüse. Die Entfaltung der Drüse

hat auf dem sehr kleinen Gehirn einen gewissen Druck ausgeübt, denn der Medialteil des Gehirns ist ein wenig niedergedrückt worden. Die Mandibeladduktoren liegen dicht an der Stirndrüse, so dass sie ganz wohl als Auspresser des Sekretes dienen können.

### Hamitermes hamifer.

#### Imago.

Ich habe die Imago dieser Art nicht untersucht. Ich teile hier deshalb nur das wenige mit was SILVESTRI erwähnt: »Caput subrotundatum, fenestra ovali sat magna. Ocelli ab oculis aliquantum distantes».

Über den Kopfform der Imago von *Hamitermes runconifer* SILV. aus Kalahari sagt SILVESTRI (1908): »Caput paullulum longius quam latius, setis brevibus et brevioribus

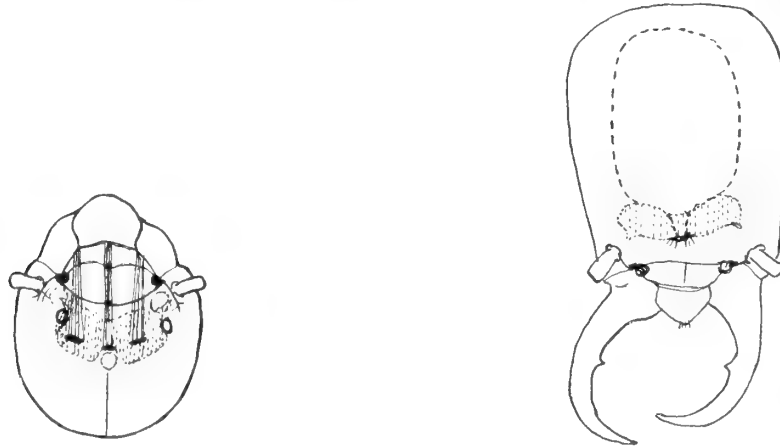


Fig. 19. Kopf eines Arbeiters von *Hamitermes hamifer*. Fig. 20. Kopf. eines Soldaten von *Hamitermes hamifer*.

ribus parum raris instructum. Oculi sat prominentes. Ocelli ab oculorum margine fere diametro transversali suo distantes. Fenestra parvo, subovalis.»

Über *Eutermes hastatus* = *Hamitermes hastatus* (Hav) SILV. berichtet SJÖSTEDT (1900) »Kopf ziemlich gross, oval, flach, in der Mitte mit einem sehr deutlichen punktförmigen Eindruck; *Epistom* kaum heller als die Stirn, nicht besonders aufgeblasen, oval, vorn abgeplattet.»

Diese »Beschreibungen» sind natürlich allzu knapp, um uns eine Vorstellung von der Kopfform und — Bau zu geben. In der systematischen Abteilung werde ich eine auf *Hamitermes hastatus* gegründete ausführlichere Beschreibung geben.

Der innere Bau des Kopfes ist in Detail unbekannt, aber die Hauptzüge sind die für Termiten im allgemeinen geltenden.

#### Arbeiter.

Der äussere Bau des Arbeiterkopfes dieser Art ist von SILVESTRI beschrieben worden. Die Beschreibung ist aber sehr summarisch, so dass ich mich hier erlaube eine neue mitzuteilen:

Hinterkopf mit beinahe parallelen Seiten nach hinten bogenförmig verschmälert, mit abgerundetem Hinterteil. Basalteil von Clypeus hinten bogenförmig, vorn gerade oder sogar schwach konkav begrenzt, medial gefurcht ziemlich aufgetrieben. Spitzteil trapezförmig. Oberlippe spatelförmig. Mandibelkondylen gross. Antennleisten ziemlich kurz. Antennfleck nahe an dem Vorderwinkel des Transversalbandes. *Punktaugen* vorhanden. Fontanellplatte ungefähr mitten zwischen dem Hinterrand des Clypeus und dem Hinterrand des Kopfes. Sagittalnaht sichtbar.

Der innere Bau des Kopfes ist die gewöhnliche, Tömösvary'sche Nerven sind aber in Übereinstimmung mit dem Vorhandensein der *Punktaugen* auch vorhanden.

#### Soldat. [Fig. 20.]

Der Kopfform der Soldaten geht aus der Figur ohne weiteres hervor. Die Fontanelle liegt ziemlich weit nach vorn und ist von einem Haarkranz umgeben.

Im Inneren bemerke ich hier nur die sehr grosse sackförmige Fontanelldrüse, welche auf der Lagerung des Gehirns Einfluss ausgeübt hat. Siehe die Figur!

### **Microcerotermes Strunckii W. SÖR.**

#### Imago. [Fig. 21.]

Da der Bau des *Microcerotermes*-Kopfes einwenig von dem gewöhnlichen abweicht teile ich eine Beschreibung mit:

Der Kopf ist oval. Beinahe an der Mitte der Seitenränder liegen die ziemlich kleinen Augen. Labrum ziemlich breit. Clypeus mit deutlichem in der Mitte winkelig hervortretenden Spitzenteil. Basalteil vorn gerade mit abgerundeten vorderen Seitenecken. Hinterrand dreieckig nach hinten im Transversalband eingeschoben. Basalteil wenig aufgetrieben in der Mitte gefurcht. Transversalband an den Seiten breiter als in der Mitte. Antennflecke von den Vorderecken des Transversalbandes entfernt. Am Transversalband gibt es zwei Paare hellere Flecke, welche auf einer zwischen den Vorderrändern der Ozellen gezogenen Linie liegen. Das innere bald seitwärts vom Mediallinie gelegene Paar besteht aus zwei in transversaler Richtung ausgezogenen hellen Flecken. Ozellen ziemlich klein, einwenig von den Facettaugen entfernt. Fontanell zirkelrund, klein, in der Mitte mit einer kleinen Öffnung. Ein Bisschen vor der Fontanelle liegt am Transversalband ein medialer, heller Fleck.

Von dem inneren Bau des Kopfes kann ich nur erwähnen, dass es eine Fontanellplatte gibt, ferner dass die Längsmuskeln des Clypeus mit einander beinahe parallel verlaufen, und dass das Gehirn gross ist mit einer Andeutung zu Augenstielbildung. Die Lage der hinteren Schlunddilatoren geht aus der Figur hervor.

#### Arbeiter.

Der äussere Bau des *Arbeiter*-Kopfes bietet wenig von Interesse aus allgemeinen Gesichtspunkten dar. [Fig. 22.]

Von dem inneren Bau des Arbeiter-Kopfes will ich hier nur die Lage der längsverlaufenden Clypealmuskeln erwähnen. Der mediale entspringt bald vor der Fontanelle, die beiden lateralen entspringen viel mehr nach vorn an der Medialseite des Antennenfleckes. Das Gehirn besitzt ziemlich grosse nach hinten ausgestreckte Globuli. Fontanellplatte nicht besonders gross.

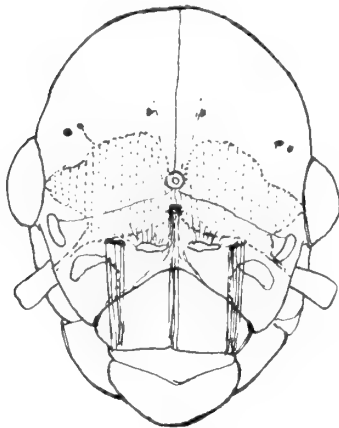


Fig. 21. Kopf einer Imago von *Microcerotermes Strunckii*.

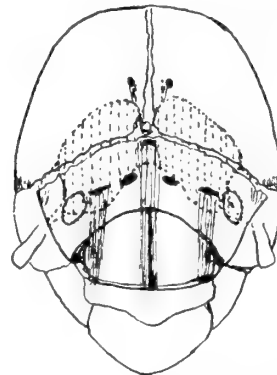


Fig. 22. Kopf eines Arbeiters von *Microcerotermes Strunckii*.

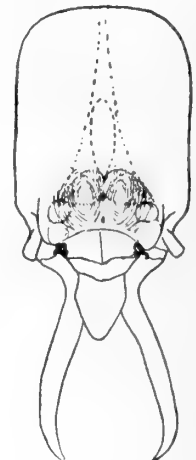


Fig. 23. Kopf eines Soldaten von *Microcerotermes Strunckii*.

#### Der Soldat. [Fig. 23].

Im Bau des Kopfes will ich nur wenig zu der Beschreibung SILVESTRIS zufügen. Ich will bemerken, dass der vordere Teil des Kopfkapsels und der Clypeus vorn ziemlich stark geneigt liegen, so dass der Kopf vorn ganz wie abgestutzt erscheint. An dem geneigten Teil liegt eine sehr kleine aber deutliche Fontanellöffnung. An den Seiten der höckerartigen Seitenteile des Transversalbandes liegen die grosseren Antennenflecken ziemlich weit von den Vorderecken des Transversalbandes entfernt. Der Vorderteil des Clypeus ist ziemlich klein vorn undeutlich hervortretend. Der Basalteil ist vorn ein wenig winkelig, hinten schwach bogenförmig, in der Mitte mit einer hellen Längsfurche versehen. Es mag ferner bemerkt werden, dass die parallelen Kopfseiten vorn bald hinter den Antennen ziemlich stark konvergierend werden, um nach der Mandibelbasis sich zu begeben.

Im inneren Bau des Kopfes erwähne ich nur das Vorhandensein einer ziemlich kleinen sackförmigen Stirndrüse. Das Gehirn ist ungefähr wie bei dem Arbeiter entwickelt.

#### **Leucotermes tenuis.** (HAG.) SILV.

*Der Kopf der Geschlechtstiere.*



**Äusserer Bau des Kopfes.** [Fig. 24.]

SILVESTRI hat freilich dem Bau des Kopfes dieser Art einigen Worten geeignet, welche auch dazu gut ausreichen, um die Art zu determinieren. Für morphologische Zwecke aber ist diese Beschreibung zu wenig fördernd. Ich will sie deshalb einwenig erweitern. Da dieser Kopf einen neuen Typus entspricht, teile ich hier eine vollständige Beschreibung mit.

Kopf parallelseitig, langgestreckt. Augen (ziemlich) klein in seitlichen seichten Einsenkungen eingefügt. Clypeus ist kurz. Clypeoapicale ist sichelförmig, hyalin. Clypeobasale ist kurz und breit, bis an den Mandibelkondylen reichend, linsenförmig, flach, in der Mitte schwach längsgefurcht. Hinterrand des Clypeobasale ist nur schwach gebogen. Ungefähr mitten vom Basis des Clypeus und dem Hinterrande des Kopfes gibt es eine deutliche Fontanelle. Diese Fontanelle bezeichnet die hinterste Grenze des Transversalbandes. Von hier aus gehen die beiden Transversal-

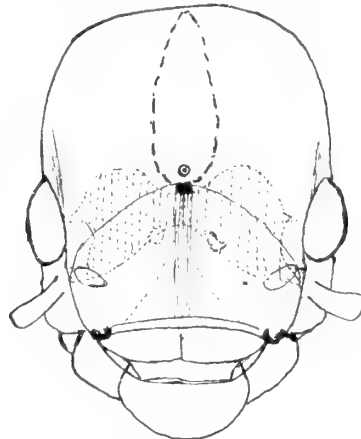


Fig. 24. Kopf einer Imago von *Leucotermes tenuis*.

nähte nach hinten konvex, schwach bogenförmig divergierend gegen den Antennenwurzeln aus. Zwischen diesen Nähten und dem Hinterrande des Clypeus wird das grosse, breite Transversalband eingeschlossen. Dies ist somit in der Mediallinie am längsten und wird lateralwärts allmählig verkürzt. Da wo die Transversalnähte die Antennenleisten erreichen, gibt es jederseits einen kleinen hellen Punkt, der den Rest der Ozellen ausmacht. Bald innerhalb und unmittelbar vor diese Ozellen liegen die Antennflecke.

**Innerer Bau des Kopfes.**

Im inneren Bau weist der Kopf dieser Imago einen wichtigen Unterschied von dem gewöhnlichen Bauplan auf. Eine Frontalplatte ist hier nicht vorhanden, sondern diese ist von einer grossen sackförmigen Frontaldrüse ersetzt. Diese Drüse, welche sich bis zum Hinterrande des Kopfkapsels erstreckt, mündet in der Mitte eines hel-

len Frontalfleckes nach aussen. Der Mündungsgang ist schmal, stark chitinisiert und steht senkrecht zur Oberfläche des Kopfkapsels.

### Der Kopf der Arbeiter.

Der Kopf der Arbeiter ist ein wenig grösser als der Imagokopf. Er erweitert sich schwach gegen die Antennenbasis hin, besitzt übrigens ungefähr die Form des Imaginalkopfes. Der Clypeus ist beinahe ganz wie bei den Imagines ausgebildet. Er ist kurz mit einem vorn geraden Spitzteil und einem ziemlich flachen, kurzen in der Mitte gefurchten Basalteil, der nach hinten nur schwach bogenförmig begrenzt ist. Am Transversalbande liegen die Antennflecke von den Vorderwinkeln ein wenig entfernt. Die Transversal- und Sagittalnähte sind nicht sichtbar. Das Feststellen der hinteren Begrenzung des Transversalbandes wird hierdurch schwierig und muss mit Hilfe der Muskelinsertionen geschehen.

### Der innere Bau des Kopfes.

Vom inneren Bau des Kopfes will ich nur folgendes hervorheben. Eine Fontanellplatte ist in gewöhnlicher Entfaltung vorhanden. Ein Bisschen vor dieser<sup>1</sup> liegt die Insertionsfläche der medialen Longitudinalmuskeln des Clypeus, ungefähr mitten zwischen dem Vorderrande des Transversalbandes und dem Hinterrande des Kopfes. Die lateralen Longitudinalmuskeln liegen mehr nach vorn. Aus diesem Verhalten geht hervor, dass der Transversalband in der Mitte am längsten ist, und dass er lateralwärts verkürzt wird. Die Form des Transversalbandes der Arbeiter ist somit ungefähr dieselbe wie die der Imagines. Das Gehirn der Arbeiter ist grösser als das Gehirn der Imagines. Besonders in der Mittlinie ist das Gehirn der Arbeiter länger als die der Imagines, was wohl auf dem Fehlen der grossen Frontaldrüse der ersteren beruht.

### Der Kopf der Soldaten.

Die Kopfform geht aus SILVESTRIS Figuren hervor. Clypeus ist kurz und wenig breit. Der Spitzteil ist nicht vom Basalteil abgegrenzt. Die Oberlippe ist zungenförmig, ziemlich langgestreckt. Die Stirn ist schwach konvex, nach vorn geneigt. Fontanell sehr deutlich, an der horizontalen Oberfläche des Kopfes gelegen. Antennflecke ziemlich weit nach hinten gelegen.

Vom inneren Bau mag erwähnt werden, dass die medialen Clypeuslängsmuskeln ein Bisschen vor der Fontanelle entspringen.<sup>1</sup> Die lateralen Längsmuskeln entspringen ungefähr in derselben Höhe wie die medialen. Eine grosse nach hinten zugespitzte Fontanelldrüse ist vorhanden.

<sup>1</sup> Das Antennale muss also auch vor der Fontanelle entwickelt sein!

**Coptotermes truncatus** Wasm.

Von dieser Art habe ich nur Arbeiter und Soldaten näher untersucht. Da der äussere Bau derselben aus der Speciesdiagnose hervorgeht, so beschränke ich mir hier zu einigen Angaben über die Anatomie des Kopfes derselben.

Der innere Bau des Arbeiterkopfes weist keine besondere Abweichungen vom generellen Bauplan der Arbeiterkopfe auf. Die Ursprungsflächen der drei clypealen Längsmuskeln bilden einen breiten Dreieck am Hinterrande des Transversalbandes.

Der innere Bau des Soldatenkopfes ist besonders durch die grosse Stirndrüse charakterisiert, die mit einer weiten Mündung in der Spitze des Frontaltubus mündet. Ferner ist die Lage der längsverlaufenden Clypealmuskeln eigenartig. Der sehr kurze mediale Muskel ist nahe an dem Vorderrande des Frontaltubus befestigt. Die labralen aber verlaufen viel mehr nach hinten. Ihre Ursprungsflächen liegen hinter und medial von den Antennflecken an der Lateralseite des Frontaltubus.

**Serritermes serrifer** (Bates) Wasm.

Da diese Art einen besonderen Termitentypus repräsentiert, teile ich eine ausführliche Beschreibung mit.

**Imago.**

Der Kopfform der Imago wird von SILVESTRI folgendermassen beschrieben. »Caput media fronte fenestra angulari impressa. Ocelli rotundati, vix ab oculis distantes. Labrum mandibulas obtegens, antice parum rotundatum.« DESNEUX Beschreibung ist auch sehr unvollständig: »Fontanelle distincte. Ocelles distincts, très rapprochés des yeux. Epistome proéminent, bombé.«

Ich habe keine Imago zu meiner Verfügung, besitze aber zwei Nymphen im vorgeschrittenem Entwicklungsstadium. Auf diesen Individuen gründe ich die untenstehende Beschreibung.

**Nymphe.**

Kopf breit oval, vorn einwenig zugespitzt. Basalteil vom Clypeus sehr gross, nicht besonders aufgetrieben medial ungewöhnlich lang, ungefähr so lang wie die halbe Breite, medial sehr deutlich gefurcht, mit bogenförmigem Hinterrand, zirkelförmig abgerundeten Seiten und geradem Vorderrand. Die Seiten erreichen nicht den Mandibelkondylen. Der Spitzteil ist sehr gross. Er beginnt bei den Mandibelkondylen und umrandet den Basalteil nach vorn. Vordere Seitenecken ein wenig ausgerandet. In der Mitte nicht deutlich vom Labrum abgegrenzt. Oberlippe breit und lang, im

Profil mit dem Clypeus und der Stirn eine zusammenhängende Bogenlinie bildend, welche nur in dem Basalteil des Clypeus einwenig aufgehoben ist. Oberlippe die Mandibeln ganz überdeckend, vorn beinahe gerade abgeschnitten. Antennflecke ziemlich weit nach vorn. Augen verhältnismässig klein. Ozellen um ihren Durchschnitt von den Augen entfernt. Fontanell ziemlich weit nach hinten, ungefähr mitten zwischen dem Hinterrand des Clypeus und der Nacken gelegen.

Im Inneren kommt eine Fontanellplatte vor. Die medialen Längsmuskeln entspringen sehr nahe am Vorderrand der Fontanellplatte. Die lateralen Längsmuskeln entspringen einwenig mehr nach vorn, weit lateralwärts.

### Arbeiter.

Kopf kurz, mit parallelen Seiten hinten halbzirkelförmig abgerundet. Dorsalkontur so stark bogenförmig, dass der vorderste Teil der Oberlippe senkrecht zu dem hinteren Teil des Scheitels steht. Ventralkontur beinahe gerade oder unbedeutend konkav. Basalteil vom Clypeus so lang wie seine halbe Breite, hinten schwach bogenförmig, an den Seiten, welche den Mandibelkondylen nicht erreichen, halbzirkelförmig begrenzt. Vorderrand gerade oder sehr schwach konkav. Basalteil in der Mitte deutlich gefurcht. Parallel mit dem Vorderrande des Clypeobasale verläuft eine feine Linie, welche diese vom Clypeoapicale trennt. Clypeoapicale gross. Es umrandet das Clypeobasale vom Mandibelkondyl bis Mandibelkondyl. Seine vordere Seitenecken sind stumpfwinklig an einigen Individuen einwenig ausgerandet. In der Mitte geht Clypeoapicale unmittelbar ohne Grenze in die Oberlippe über. Der Clypeus hebt sich nur unbedeutend über die Niveau des übrigen Kopfes auf und ist somit nur wenig aufgetrieben. Die Oberlippe ist ungewöhnlich gross und breit, nach unten geneigt, schalenförmig den Mandibeln völlig überdeckend. Antennleiste gerade, ziemlich lang, nach hinten divergierend. Die Antennflecke liegen sehr nahe am Vorderrand des Transversalbandes aber einwenig medialwärts von den Vorderecken. *Ozellen* vorhanden, obschon sehr rudimentär. Bei zwei Individuen mit 14-gliedrige Antennen waren *grosse sehr deutlich facettierte Komplexangen* an den Seiten des Kopfes hinter den Antennengruben vorhanden. Bei einem Individuum mit 13-gliedrigen Antennen waren die Facettaugen kleiner nicht deutlich facettiert. Fontanell weit nach hinten, näher zu dem Hinterrand des Kopfes als dem des Clypeus gelegen.

Im inneren Bau sei zu bemerken, dass eine Fontanellplatte vorhanden ist, dass die medialen clypealen Längsmuskeln am Vorderrand der Fontanellplatte ausgehen, dass die lateralen Längsmuskeln mehr nach vorn aber bedeutend vom Mediallinie entfernt entspringen. Ferner ist die grosse Entfaltung des Gehirns bemerkenswert, besonders bei den Individuen mit wohlentwickelten Facettaugen, wo die Sehganglien besonders gross sind. Die Facettaugen besitzen eine wohlentwickelte Retinalage, von gutentwickelten Omatiden. Diese Lage scheint den Sehganglien direkt anzuliegen. Infolge der gewaltigen Entwicklung des Vorderkopfes ist die Mandibelmuskulatur sehr weit nach hinten verschoben worden.

### Soldat.

Der allgemeine Kopfform geht aus SILVESTRIS Abbildung ziemlich gut hervor. Die Dorsalprofil ist bogenförmig gegen die Oberlippe geneigt. Ventralprofil besonders nach hinten ziemlich stark konvex. Der Clypeus ist flach, verhältnismässig klein, nicht besonders breit. Basalteil und Spitzteil nicht getrennt sondern bilden einen einheitlichen Clypeus. Hinterrand des Clypeus hinter den Mandibelkondylen ziemlich stark bogenförmig, in der Mitte einwenig ausgerandet. Seitenränder ziemlich lang, schwach bogenförmig, nach vorn ziemlich stark konvergierend. Vorderrand nur an den Seiten markiert, während die mittlere grösste Breite unmittelbar in die Oberlippe übergeht. Oberlippe gerade hervorgestreckt, lang, zungenförmig. Antennleiste kurz gerade, nach hinten konvergierend. Mandibelkondyle kräftig. Antennflecke nahe am Vorderrand des Transversalbandes. *Ozellen vorhanden, schwer wahrnehmbar. Facettaugen rudimentär als blasse Pigmentflecke hervortretend.* Fontanell weit nach hinten, näher dem Hinterrande des Kopfes als dem Hinterrand des Clypeus gelegen.

Der innere Bau des Kopfes habe ich auf einem Individuum studiert, indem ich den ganzen Kopf in Toluol aufhellte. Eine grosse Fontanellplatte ist vorhanden. Möglicherweise kann diese Platte einwenig ausgehöhlt sein. Die medialen Clypeuslängsmuskeln entspringen unmittelbar vor der Fontanelle, die lateralen entspringen weit mehr nach vorn und bedeutend lateral. Das Gehirn ist gross mit schwach prononcierten Sehganglien.

### *Rhinotermes marginalis* (LINNÉ) HAGEN.

Da die speziellen Eigentümlichkeiten dieser Art nicht in der Diagnose der Gattung Ausdruck finden, teile ich eine vollständige Beschreibung mit.

#### Imago. [Fig. 25.]

Kopf zirkelrund. Dorsalprofil eigentümlich, indem die Stirn vor der Fontanelle gerade nach vorn in dem nasenförmig aufgetriebenen und hervorgestreckten Basalteil des Clypeus sich herausstreckt. Vom vorderen Nasenwurzel geht die bogenförmig stark nach unten gekrümmte Oberlippe aus. Der vorderste Teil derselben bildet mit der Scheiteloberfläche einen fast geraden Winkel. Clypeus ist sehr eigentümlich. Clypeobasale ist nasenförmig vorspringend, schmal, ziemlich weit von den Mandibelkondylen getrennt. Es ist hinten bogenförmig begrenzt. Die Seiten sind schwach bogenförmig, nach vorn konvergierend. Längs der Mitte der Nase verläuft eine Rinne. Der vorderste Teil der Nase entspricht nicht die Spitze des Clypeobasale sondern ungefähr die Mitte. Der Vorderrand ist unterhalb der Nase verdeckt. Er ist bogenförmig nach hinten gekrümmt. Das Clypeoapicale besteht aus drei Teilen, nämlich zwei lateralen und einem medialen. Die Lateralteile sind lappenförmig.

Sie füllen den Raum zwischen den Kondylen und dem morphologischen Vorderrand des Clypeobasalis aus. Der Medialteil bildet einen schmalen Saum am Vorderrande des Clypeobasalis. Oberlippe gross und breit schalenförmig, den Medialteil der zusammengelegten Mandibeln überdeckend. Antennenflecke ziemlich weit von den Vorderecken des Transversalbandes gelegen. Antennleisten beinahe gerade, nach hinten

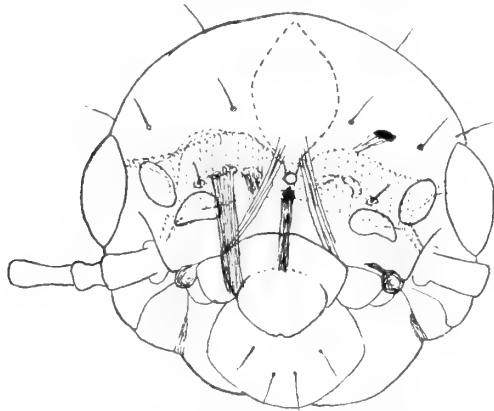


Fig. 25. Kopf einer Imago von *Rhinotermes marginalis*.

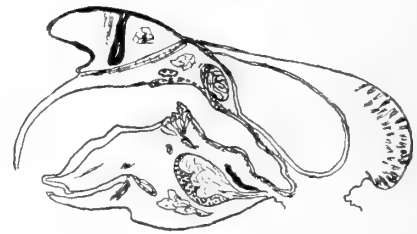


Fig. 26. Längsschnitt durch den Kopf einer Imago von *Rhinotermes marginalis*. Vergl. Fig. 3.

divergierend. Ozellen gross, von den mittelgrossen Facettaugen nicht sehr weit getrennt. Fontanell ziemlich weit nach vorn gelegen. Lateralwärts von und ein wenig hinter der Fontanelle beginnen zwei scharf markierte Furchen oder Rinnen, welche nach vorn zu den Lateralecken des Clypeobasale divergieren. Diese Rinnen bilden den seitlichen Begrenzungen der Nase, besitzen aber keine wichtige morphologische Bedeutung.

Der innere Bau des Kopfes zeigt viele Eigentümlichkeiten auf. An einer medialen Längsschnitt bemerken wir z. B., dass die Oberlippe sehr dünn ist und dass die gewöhnliche Querfurchung an der Basis der Unterseite beinahe ganz ausgeebnet ist.<sup>1</sup> Oberlippendrüsen scheinen zu fehlen. *Apodema clypeo-frontalis* ist ausserordentlich kräftig entwickelt. Eine grosse schlauchförmige Fontanelldrüse mündet in der Fontanellpunkt. Die Konstriktoren des Clypeobasale sind sehr schwach, beinahe rudimentär. Die mediale Längsmuskel des Clypeus entspringt unmittelbar vor der Fontanelle, die lateralen ungefähr mitten zwischen der Fontanelle und den Ozellen in derselben Transversale, also ein wenig hinter den Längsmuskeln. Das Gehirn ist gross, medial verengt.

### **Rhinotermes taurus** DESN.

#### **Imago.**

Prinzipiell wie der Imago des *Rhinotermes marginalis*. Wird deshalb hier nicht behandelt.

<sup>1</sup> Dieser Charakter kommt auch bei *Leucotermes*, *Calotermes* und *Hodotermes* vor, und gilt vielleicht für allen niederen Termitenformen.

### Arbeiter.

Der *Arbeiter* [Fig. 27] gehört demselben Typus wie der Arbeiter des *Leucotermes* an, und bedarf deshalb nicht näher beschrieben werden. Ich beschränke mich deshalb auf einigen anatomischen Daten.

Im inneren Bau weicht der Arbeiterkopf nicht von dem gewöhnlichen Bau des Termitenkopfes besonders ab. Der mediale Clypeuslängsmuskel entspringt einwenig vor der Fontanelle. Die lateralen liegen mehr lateralwärts und ein wenig vor den medialen. Gehirn verhältnismässig klein. Fontanellplatte vorhanden.

### Grosser Soldat. [Fig. 28].

Über die Kopfform siehe HOLMGREN (1906). Clypeus undeutlich von der Stirn abgegrenzt, flach. Hinterrand des Clypeobasale bogenförmig. Seitenränder gerade,

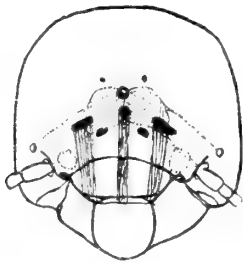


Fig. 27. Kopf eines Arbeiters von *Rhinotermes taurus*.

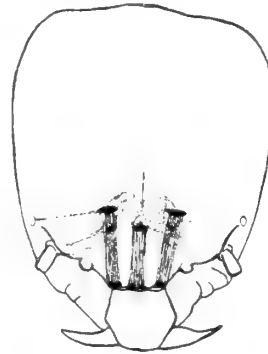


Fig. 28. Kopf eines grösseren Soldaten von *Rhinotermes taurus*.

nach vorn stark divergierend. Vorderrand gerade. Spitzteil sehr undeutlich. Oberlippe ziemlich gross. Antennleisten stark nach hinten divergierend. Fontanell ziemlich weit nach vorn.

Der innere Bau des Kopfes ist die gewöhnliche. Der mediale Längsmuskel entspringt unmittelbar vor der Fontanelle, die lateralen bedeutend mehr nach hinten und lateralwärts. Gehirn so gross wie bei dem Arbeiter. Eine kurze schlauchförmige Fontanelldrüse vorhanden.

### Kleiner Soldat.

Der Kopfform geht aus der Figur [Fig. 29] und aus HOLMGREN (1906) hervor. Clypeus ist aussergewöhnlich stark umgebildet. Er ist medial sehr rückgebildet und ist hauptsächlich von zwei lateralen von den Mandibelkondylen ausgehenden nach vorn zu dem Basis des Labrums konvergierenden beinahe linsenförmigen Partien gebildet. Ob diese den Spitzteil oder den Basalteil entsprechen, ist schwer zu ermitteln. Oberlippe lang ausgestreckt in der Spitze gabelig geteilt mit zwei kurzen eingliederten Anhängen. Antennleiste lang, direkt von den Mandibelkondylen ausgehend, nach hinten divergierend. Antennflecke gross, ziemlich weit nach hinten

gelegen. Fontanell sehr weit nach vorn, ein wenig vor der durch den Mandibelkondylen gelegten Transversale.

Der innere Bau dieses eigentümlichen Termitenkopfes ist auch sehr bemerkenswerth. Eine Fontanelldrüse von enormer Ausstreckung ist vorhanden [Fig. 30]. Sie streckt sich nach hinten bis zur Mitte des Hinterleibes hinein. Clypeale Längsmuskeln und Clypuskonstriktoren fehlen vollständig (bei den Soldatenlarven kommen

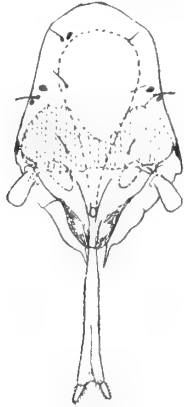


Fig. 29. Kopf eines kleineren Soldaten von *Rhinotermes taurus*.



Fig. 30. Längsschnitt durch einen kleineren Soldaten von *Rh. taurus*. Sdr. = Stirndrüse.

sie vor!). Gehirn gross, medial verengt, in dorsoventraler Richtung zgedrückt. Mandibelmuskeln schwach entwickelt. (Die Mandibeln sind ja rudimentär.) Sie haben jedoch keinen Anteil bei dem Sekretausspressen.

### **Calotermes flavicollis (FABR.)**

Imago: [Fig. 31.]

Kopf ziemlich breit oval. Clypeus kurz und flach. Basalteil und Spitzteil nur schwach von einander getrennt. Basalteil linsenförmig. Hinterrand des Clypeus

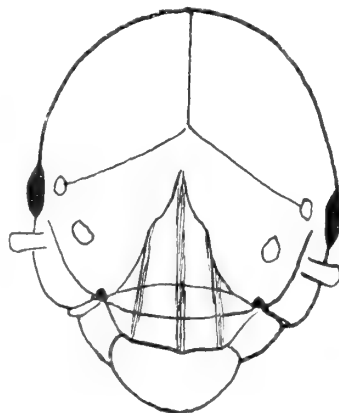


Fig. 31. Kopf einer Imago von *Calotermes flavicollis*.



bogenförmig; Seitenränder gerade, nach vorn konvergierend. Vorderrand quer, in der Mitte mit einem schwach prononcierten Vorsprung. Oberlippe breit, nach vorn schalenförmig geneigt. Antennleiste lang. Antennflecke weit von den Vorderecken des Transversalbandes entfernt. Präfrons dreieckig hervortretend. Ozellen klein, an dem hinteren Innen, rand der kleinen Facettaugen gelegen. Kopfnähte undeutlich sichtbar. Ohne Fontanell. Antennale vor der Transversalnaht breit zusammenhängend.

Im inneren Bau ist das Fehlen einer drüsigen Fontanellplatte bemerkenswerth. Die clypealen Längsmuskeln bilden mit ihren Ursprungsflächen einen Dreieck an der hinteren Teil des Präfrons. Schlund verhältnismässig weit.

#### Arbeiter:

Kopf abgerundet. Clypeus wie bei der Imago. Spitzteil vorn schwach konkav. Oberlippe breit, nach unten stark gewölbt. Antennleiste gerade, nach hinten stark divergierend. Antennflecke einwenig hinter den Vorderecken des Transversalbandes. Facettaugenrudimente mit deutlichen Facetten. Ozellen in rudimentärem Zustande vorhanden. Sie liegen medial von den Augen aber mehr nach hinten. Fontanell vorhanden, ziemlich weit nach hinten gelegen.

Der innere Bau des Kopfes ist wenig interessant. Es mag jedoch hervorgehoben werden, dass eine nicht drüsige Fontanellplatte vorkommt, dass es einen Ocellarnerve gibt, der zu den Ocellenrudimenten geht, dass die Facettangen deutlich Ommatiden besitzen. Die clypealen Längsmuskeln bilden mit ihren Ursprungsflächen einen ziemlich breiten Dreieck vor der Fontanelle. Im übrigen scheint der Kopf sich ganz typisch zu verhalten.

#### Soldat:

Die Kopfform ist allzu wohlbekannt, dass ich ihn hier beschreiben bedarf. Clypeus mit einem sehr kurzen, beinahe bandförmigen Basalteil. Spitzteil kurz trapezförmig. Oberlippe viereckig mit abgerundeten Vorderecken. Mit sehr reduzierten Facettaugen. Ozellen fehlen. Antennflecke undeutlich. Antennleiste ziemlich kurz, gerade. Antennwurzel dorsal von einem dicken Chitinwall umgeben. Kopfnähte deutlich. Transversalnahte ziemlich weit nach hinten. *Fontanell* fehlt.

Der innere Bau ist wenig interessant. Die Clypealen Längsmuskeln entspringen wie bei dem Arbeiter und der Imago von einem vor der nicht drüsigen Fontanellplatte gelegenen Dreieck.

#### Porotermes quadricollis (RAMB.)

Von dieser Art habe ich nur einen Soldaten und 2 Arbeiter untersucht. Diese verhalten sich betreffs des Kopfkapsel ganz wie *Calotermes*, und bedürfen deshalb hier nicht behandelt werden.

Ozellen fehlen.

**Hodotermes turkestanicus JAC.****Imago.**

Da der Kopf der *Hodotermes*arten einen neuen Typus aufweist teile ich hier eine möglichst vollständige Beschreibung mit.

Kopf ziemlich breit oval. Fontanell fehlt. Kopfnähte sehr deutlich. Die Transversalnähte bilden nach hinten einen beinahe rechten Winkel und verlaufen Seitwärts bis an dem Innenrande der Facettaugen. Ozellen fehlen vollständig. Facettaugen klein, breit oval, dorsalwärts verschoben. Transversalband sehr breit, in der Mitte beinahe doppelt breiter als an den Seiten. Präfrons ziemlich deutlich von dem übrigen Transversalband abgegrenzt dreieckig, und reicht nach hinten nur halbwegs zu dem Hinterrande des Transversalbandes. Antennenflecke weit nach hinten nur wenig vor der Transversalnaht. Sie erinnern an Punktaugen und sind auch als solche bei anderen *Hodotermes*arten beschrieben worden. Basalteil des Clypeus breit aber sehr kurz und von der Präfrons kaum begrenzt, beinahe ausgehöhlt. Spitzteil ohne scharfe Grenze von dem Basalteil begrenzt, grösser als der Basalteil, mit zwei lateralwärtige Chitinverdickungen. Oberlippe am breitesten in der Mitte.

Fontanellplatte äusserst klein, nicht drüsig. Fontanellmuskeln vorhanden, ziemlich kräftig. Oberlippe dünn, an der unteren Seite ohne basale Querrinne. Clypeuskonstriktoren sehr schwach entwickelt. Schlund sehr weit.

**Hodotermes mossambicus HAGEN.****Arbeiter.**

Kopf gross, beinahe kreisrund, Hinterteil zirkelförmig abgerundet. Clypeus sehr kurz, flach, in der Mitte wenig deutlich vom Präfrons abgegrenzt. Die Spitze des Clypeus ist membranös ohne von dem basalen Teil eigentlich abgegrenzt zu sein. Mandibelkondylen deutlich. Hinter diesen ist die Einstülpungsstelle der beiden Vorderhörner des Tentoriums als zwei, nach aussen stark divergierende, dunkle Querlinien markiert. Oberlippe breit; kurz, nicht einmal die Hälfte der Mandibeln überdeckend, häutig. Sie ist nach unten konvex geneigt. Antennleisten verhältnismässig kurz. Antennenflecke sehr deutliche, scharf umschriebene gelbe Flecke, welche an den beiden Seiten des ziemlich kurzen dreieckigen Präfrons gelegen sind. Sie liegen ungewöhnlich weit nach hinten. Das Antennale ist wohlentwickelt, streckt sich bandförmig Quer über den Kopf. Kopfnähte sehr deutlich. Ozellen fehlen oder sind im Transversalnaht als sehr undeutliche Rudimente dicht am medialen Rand der Facettaugen vorhanden. Facettaugen gewölbt, sehr deutlich, an den beiden Seiten des Kopfes vorhanden, oval mit mehr geradem Vorderrand. Fontanell fehlt.

Der innere Bau des Kopfes habe ich nur wenig studieren können. Soviel habe ich jedoch konstatieren können, dass eine nicht drüsige Fontanellplatte vorhanden

ist und dass die längsverlaufenden Clypealmuskeln ihre Ursprungsflächen in einer spitzen Dreieck weit nach vorn besitzen. Das Gehirn ist im Verhältnis zu dem grossen Kopf klein. Die Sehnerven sind freilich ziemlich dick, die Sehganglien sind aber verhältnismässig wenig prononciert.

#### Soldat:

Das allgemeine Aussehen des Kopfes wird von SJÖSTEDT S. 25. zutreffend beschrieben. Zu SJÖSTEDTS Beschreibung will ich nur einige Ergänzungen fügen: Clypeus kurz, einheitlich, vorn beinahe gerade, mit zwei undeutlichen stumpfen Ecken medial von den scharfen Seitenecken. Er ist wenig deutlich vom Präfrons abgegrenzt. Präfrons selbst wenig deutlich abgegrenzt. Antennleisten gegen den Augen mit einer sehr deutlichen Einbuchtung. Antennflecke sehr deutlich, sehr weit vom Vorderrand des Transversalbandes gelegen. Punktaugen fehlen vollständig. Die beiden von SJÖSTEDT als Punktangen gedeuteten Eindrücke sind hier wie bei dem Arbeiter keine Punktaugen, sondern die Antennflecke. Facettaugen sehr deutlich, ein wenig kleiner als bei dem Arbeiter, geformt wie bei diesem.

Eine nicht drüsige Fontanellplatte kommt vor, clypeale Längsmuskeln wie bei dem Arbeiter.

Die vorstehende Untersuchung der wichtigeren Termitentypen legt dar, dass der Bauplan des Termitenkopfes unter allen Arten mit wenigen Schwankungen immer derselbe bleibt, die verschiedene Kasten mögen auseinander gehen wie sie wollen. Die Schwankungen betreffen nur die relative Entwicklung der verschiedenen Organen oder Organenteilen. Die Untersuchung hat dargelegt, dass die wenigsten Schwankungen bei den Imagines und den Arbeitern vorhanden sind. Bei den Soldaten aber sind die Bauverschiedenheiten, wie zu erwarten, die grössten.

Betrachten wir zunächst die *Imaginalformen*, so finden wir sogleich, dass unter diesen drei scharf verschiedene Formen vorhanden sind, nämlich 1) diejenigen ohne drüsige Fontanellplatte, 2) diejenigen mit drüsiger Fontanellplatte und 3) diejenigen mit einer gut entwickelten schlauchförmigen Stirndrüse. Durch diese Merkmale werden die Termiten in drei Serien geteilt. Zu dem zweiten dieser drei Gruppen gehört die Mehrzahl der Termiten zu dem 1. und 3. gehört nur eine kleinere Anzahl von Formen.

Eine nähere Untersuchung der Imagoköpfe der zweiten Gruppe zeigt, dass diese einander sehr ähnlich sind und dass diese Gruppe somit eine sehr homogene Gruppe darstellt. Übergangsformen sind hier sehr gewöhnlich. Diese Gruppe habe ich später *Metatermitidæ* bezeichnet. Sie enthält aller Anschein nach die jüngeren Formen der Familie und muss als die am höchsten entwickelten und differenzierten Termiten aufgefasst werden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SJÖSTEDT (1900) tritt für *Hodotermes* als die höchste Termitengattung ein. Ich aber halte *Hodotermes* für eine der niedersten,

Von den beiden übrigen Gruppen schliesst die 3. eine geringere Anzahl Gattungen, welche von einander scharf getrennt sind, ein. Vermittelnde Formen fehlen in der Regel hier (zwei Übergangsformen sind mir bekannt). Diese Gruppe habe ich *Mesotermitidæ* genannt.

Die erste Gruppe zuletzt schliesst eine Anzahl von einander ziemlich weit abweichenden Formen ein. Übergangsformen fehlen vollständig, und die Gruppe kann als verhältnismässig heterogen bezeichnet werden. Ich habe sie *Protermitidæ* genannt.

Wenn wir nun auf dem allgemeinen Auftreten dieser drei Gruppen sehen, so können wir schon daraus eine Schlussfolgerung ziehen, nämlich eine über ihren relativen Alter. Die Metatermitiden sind die jüngsten, die Mesotermitiden die mittelalten und die Protermitiden die ältesten. Ich glaube, dass es nur auf diese Weise erklärlich ist, dass die Arten der erstgenannten Gruppe durch vermittelnde Formen mit einander zusammenhängen, während in den beiden anderen »Übergangsformen« mit wenigen Ausnahmen nicht existieren. Ist die erste Gruppe eine relativ junge Erscheinung, so ist es auch erklärlich, dass die Übergangsformen noch nicht ausgestorben sind, und dass somit die Homogenität bewahrt worden ist. Wäre die Gruppe aber von sehr grossem Alter, so wäre die Homogenität gewiss nicht so gross. Bei der zweiten Gruppe fehlen die Übergangsformen im allgemeinen. Sie müssen aber einst existiert haben und sind also als ausgestorben anzusehen. Warum existieren sie also in der einen Gruppe und fehlen in der anderen? Diese Frage kann nun, glaube ich, beantwortet werden, indem man annimmt, dass die erste Gruppe phylogenetisch jünger ist als die zweite, was ja übrigens auch von dem Bau hervorgeht. In derselben Weise können wir auch hervorstellen, dass die dritte Gruppe, bei welcher keine Übergangsformen vorhanden sind, älter ist als die zweite, welche noch einige Übergangsformen aufweist.

Die *Arbeiterformen* der Termiten sind meistens von den Imaginalformen im Verhalten des Clypeus verschieden und es macht sich ein Tendenz geltend, ihnen immer mehr von den Imaginalformen zu entfernen. Ich erinnere daran, dass unter den Protermitiden wie *Hodotermes* der Arbeiterkopf in Übereinstimmung mit dem Imagokopf entwickelt ist. Er besitzt Augen und die Clypealregion ist ganz übereinstimmend gebaut. Unter den Mesotermitiden verschwinden die Augen, aber der Clypeus ist im allgemeinen dieselbe. Bei den Metatermitiden endlich schwindet auch die Clypeusähnlichkeit und der Arbeiterkopf ist nun in der Regel von dem Imago-kopf (sehr) abweichend gebaut. Wir können somit auch unter den Arbeiterformen die drei Gruppen unterscheiden. Ich muss jedoch gestehen, dass sie hier viel weniger scharf begrenzt sind als oben.

Was nun endlich den *Soldatenformen* betrifft, so ist es mir unmöglich, sie in deutlich abgegrenzten Gruppen einzuteilen. Ich kann freilich zwei Gruppen unterscheiden, nämlich eine ohne drüsige Fontanellplatte und eine mit Fontanelldrüse, aber diese Gruppen sind nicht ganz natürlich. Die erste Gruppe sollte *Protermitidæ* entsprechen, während die andere *Meso-* und *Metatermitidæ* einfasst.

Interessant ist es zu finden, dass die am schärfste Einteilung diejenige ist, welche sich auf den Imagines stützt. Stützt man die Einteilung auf den Arbeitern

wird die Schärfe derselben einwenig geschwächt und für den Soldaten gilt dies in noch höherem Grade. Aus diesem Verhalten deduziert sich der Regel, dass die Imagines für die höhere Gruppeneinteilung gut geeignet sind, während die Arbeiter und Soldaten für diesem Zweck weniger geeignet sind, obschon sie jedoch auch dazu gebraucht werden können.

Alle Systematici stimmen darin mit einander gut überein, dass die Termiten in mehreren Gattungen eingeteilt werden müssen. Einige (WASMANN, SILVESTRI und *ich* selbst) haben diese Einteilung auf Grund der Soldaten vorgenommen. Andere (HAGEN, DESNEUX, SJÖSTEDT, FROGGATT, HAVILAND) aber sind der Ansicht, dass für die Gattungseinteilung die Imagines gebraucht werden müssen. Sie können aber eine solche Einteilung nicht vornehmen, weil die Imagines einander allzu ähnlich sind, um eine solche zu erlauben. Damit ist aber auch gesagt, dass die Imagines, welche für die Gruppeneinteilung sehr gut geeignet sind, für die Gattungseinteilung sich ungünstig stellen. Aus diesem Verhalten hat nun z. B. WASMANN gefolgert, dass die Imagines nicht für die Gattungseinteilung der Termiten praktisch verwendbar sind. Wenden wir uns zu den Arbeitern, finden wir, dass diese, zufolge ihrer grosseren oder geringeren Ähnlichkeit mit den Imagines für die Gattungseinteilung wenig geeignet sind. Die Soldaten können aber ohne grössere Schwierigkeiten in kleineren Gruppen geteilt werden. Diese Gruppen können nun als Gattungen aufgefasst werden, und so haben auch WASMANN, SILVESTRI und *ich* getan. War aber der Grund der Gattungseinteilung für WASMANN (und SILVESTRI?) eine mehr praktische, so habe ich (1906) diese Art der Gattungseinteilung teoretisch begründet, und diese auf Soldaten gegründete Auffassung wird auch dadurch gestützt, dass die so gewonnene Gattungen auch für sowohl Arbeiterformen wie für Imagines gelten. In der systematischen Teil werde ich hier die Diagnosen der Gattungen für alle Kasten durchgeführten. Es muss deshalb ganz richtig sein, die Soldaten als Grund für die Gattungseinteilung zu verwenden.

Durch eingehende morphologisch-anatomische Untersuchungen komme ich somit zu den folgenden auch teoretisch begründeten Prinzipien:

1) Die Imagines eignen sich besonders gut für die systematische Einteilung der Termiten in höheren Gruppen.

2) Die Gatterungseinteilung kann sowohl auf den Imagines, auf den Arbeitern als auf den Soldaten gegründet werden, aber die Soldaten eignen sich am besten hierfür.

### III. Vergleichendes über dem Kopf.

*Die Stellung des Kopfes* variiert bei den Termiten nur wenig. Es möchte jedoch hervorgehoben werden, dass nach meiner Erfahrung der Kopf der höheren Formen in der Regel mehr vertikal getragen wird als bei den niederen.<sup>1</sup> *Leucotermes* z. B. trägt den Kopf beinahe horizontal, während die *Eutermes*-arten einen beinahe vertikalen Kopf besitzen. Bei *Hodotermes* und *Calotermes* wird der Kopf auch ziemlich horizontal getragen. Wie sich die Gattungen *Mastotermes*, *Archotermopsis* und *Termopsis* in dieser Hinsicht verhalten, ist mir nicht bekannt und in der Literatur habe ich keine Angaben über diesen Verhältnissen antreffen können. Nach den zugänglichen Abbildungen aber zu beurteilen, so scheinen diese Gattungen aber einen mehr horizontal als vertikal gestellten Kopf besitzen.

Die Stellung des Kopfes der *Blattoideen* ist aber eine ganz andere. Hier ist bekanntlich der Kopf sogar mehr als vertikal, indem die Kopfspitze schief nach hinten gekehrt ist. Wären nun die Termiten Abkömmlinge von Blattoiden, so wäre zu erwarten, dass wenigstens die niederen Formen einen mehr oder minder vertikalen Kopf besaßen, und dass somit die horizontale Stellung des Termitenkopfes eine abgeleitete wäre, und die mehr vertikale die ursprüngliche. Nun aber ist aller Anschein nach die vertikale die abgeleitete und die horizontale die ursprüngliche. Dies deutet nun dahin, dass die Termiten ihre Kopfstellung nicht von Blattoiden geerbt haben können. Die Vorfahren der Termiten müssen also einen mehr horizontalen oder wenigstens nicht vertikalen Kopf gehabt. Bezüglich der Kopfstellung müssen wir somit für den Termiten andere Vorfahren voraussetzen als die *Blattoideen*. Nun kann man vielleicht einwenden, dass die Kopfstellung wohl eine veränderliche sein kann. Die Tatsache aber, dass unter den *Blattoideen* die eigentümliche Stellung des Kopfes so durchgängig ist, deutet wohl darauf hin, dass sie eine wenigstens relativ konservative ist. Die Kopfstellung der *Blattoideen* kann gewiss nicht als eine primitive betrachtet werden, sondern diese Insekten müssen von Insekten von weniger geneigten Köpfen abgeleitet werden. *In die hier behandelte Beziehung* können also die *Blattoideen* und die Termiten von einer gemeinsamen Vorfahrengruppe abgeleitet werden, die z. B. einen schief nach vorn geneigten oder sogar horizontalen Kopf besaß.

<sup>1</sup> Zu den niederen Termiten rechne ich die Gattungen *Mastotermes*, *Termopsis*, *Archotermopsis*, *Hodotermes*, *Stolotermes*, *Porotermes*, *Calotermes*, *Serritermes* (*Termitogeton*?) *Rhinotermes*, *Leucotermes*, *Psammotermes* *Coptotermes* u. a.

Von Interesse ist nun, dass unter den Protoblattoiden eine mehr normale Kopfstellung vorkommt als bei den Blattoiden.

*Die Kopfform.* Die allgemeine Form des Kopfes der höheren Termiten ist mehr oder weniger abgerundet, oben nach unten (einwenig) flachgedrückt. Vorn ist der Kopf gewöhnlich (einwenig) zugespitzt. Die Seiten des Kopfes werden von den grösseren oder kleineren Facettaugen eingenommen. Die Partie des Kopfes, welche hinter den Facettaugen liegt, ist gewöhnlich cirkelförmig abgerundet, verhältnismässig nicht besonders gross. Bei erdefressenden Formen scheint diese Partie schwächer ausgebildet zu sein als bei holzfressenden und dies ist ja leicht erklärlich, da diese Partie ja zugleich die Ursprungsfläche der Mandibelmuskeln repräsentirt. Bei Holzfressern müssen die Kiefer und somit die Kiefermuskulatur viel kräftiger sein als bei Erdefressern. Es muss aber befremdend sein, dass bei notorischen Holzfressern unter den höheren Termiten der Hinterkopf der Imagines jedoch verhältnismässig wenig entwickelt ist. Dies beruht aber wahrscheinlich darauf, dass die Arbeitsteilung bei diesen so weit gegangen ist, dass das Kaubedürfnis der Imagines eine minimale geworden ist. Wie ich im Kapitel über die Ernährungsorgane gezeigt habe, sind die erdefressenden Formen wahrscheinlich von holzfressenden abgeleitet, und somit darf die Reduktion des Hinterkopfes der ersteren eine sekundäre Erscheinung sein.

Bei den niederen Formen ist der Hinterkopf gewöhnlich viel kräftiger entwickelt als bei den höheren. Man vergleiche z. B. die Kopfform eines *Leucotermes*, *Hodotermes*, *Calotermes* oder *Glyptotermes* mit demjenigen eines *Eutermes*! Bei *Archotermopsis* und *Termopsis* sowie bei *Mastotermes* ist der Hinterkopf nach DESNEUX's Abbildungen wohl entwickelt. Man sollte somit für den Termiten geltend machen können, dass der grössere Hinterkopf primitiv ist und somit sagen können, dass die Vorfahren der Termiten einen grossen Hinterkopf hatten. Dies wäre aber meiner Meinung nach eine übereilte Annahme. Alle die genannten niederen Termitenspezies sind mehr oder weniger Holzfresser und ein grösserer Hinterkopf wäre somit hier schon als Korrelation zu der Lebensweise erklärlich. Hierzu kommt nun, dass in den Gesellschaften dieser niederen Termitenspezies die Arbeitsteilung nicht scharf durchgeführt worden ist. Die Kaufunktion der Imagines ist wahrscheinlich hier bei den niederen Termitenspezies eine weitaus mehr bedeutende als bei den höheren Termiten. Die Grösse des Hinterkopfes der niederen Termiten muss also als eine Charakter betrachtet werden, welche in direkter Korrelation mit der Lebensweise steht. Wir können also nicht die grosse Eutfaltung des Hinterkopfes als eine unzweideutig primitive Eigenschaft ansehen. Nur wenn die Vorfahren Holzfresser wären so wäre diese Eigenschaft primitiv. Die Lebensweise der (niederen) Termiten muss aber als eine sehr spezialisierte aufgefasst werden, in derselben Weise wie überhaupt alle holzbohrende Formen als spezialisierte gelten.

Also kommen wir zu der Schlussfolgerung, dass die Kopfform der niederen Termitenspezies wahrscheinlich eine sekundär abgeänderte ist, und dass somit die Vorfahren der Termiten einen relat. kleineren Hinterkopf als diese besaßen.

Die Kopfform der *Blattoiden* (Fig. 32) scheint (beim ersten Anblick) nicht besonders viel von der Kopfform der Termiten zu erinnern. Der Kopf ist vor den Augen stark verengt beinahe dreieckig. Die Facettaugen sind bekanntlich sehr gross und biegen sich über den Hinterecken des Kopfes medialwärts. Sie sind ausserdem gewöhnlich vorn ausgebuchtet. Der Hinterkopf ist ausserordentlich wenig entwickelt. Ist es nun denkbar, dass die Termiten in Kopfform von Blattoidenvorfahren stammen? Denkbar wäre es gewiss, aber wahrscheinlich kaum. Denn der Kopf der Blattoiden scheint allzu spezialisiert zu sein, um als Grundform auch für den Termitenkopf dienen zu können. Die Stellung des Kopfes hat wahrscheinlich eine Verschiebung der Facettaugen nach oben hervorgerufen. Die Augen müssen um funktionsfähig zu werden, eine freie Lage am Kopf besitzen. Wenn nun die Kopfspitze nach unten und hinten

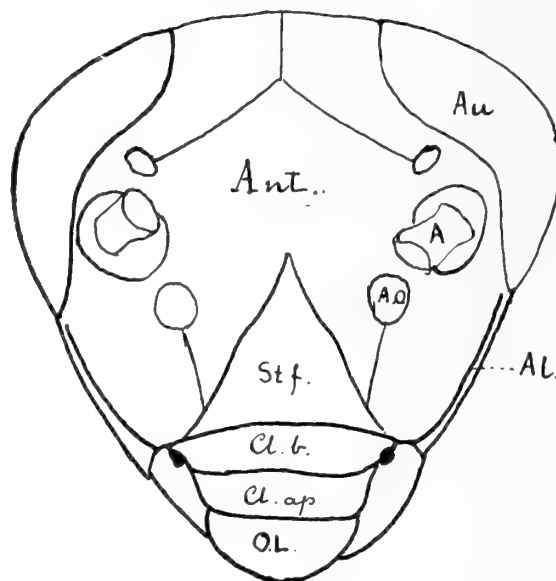


Fig. 32. K. von *Phyllodromia germanica*, von vorn. A. = Antenne; Al. = Antennenleiste; Ant. = Antennale; Ao. = Antennolorgan; Au. = Facettauge; Cl. ap. = Clypeoapicale; Cl. b. = Clypeobasale; Ol. = Oberlippe; Stf. = Stirnfeld.

sekundär gerichtet wurde, wird also der Hinterkopf nach vorn gekehrt und der freieste Teil des Kopfes wird somit die Scheitelregion. Wir sehen auch, dass bei den Blattoiden die Facettaugen sich bestreben, so weit gegen den hinteren medialen Teil des Kopfes zu kommen wie möglich. Bei einigen Blattoiden berühren sich die Augen sogar beinahe an der Scheitel. Die Voraussetzungen einer solchen sekundären Umlagerung der Augen sind in der sekundär abgeänderten Kopfstellung und in der schwachen Kiefermuskulatur gegeben. Wir müssen somit die geringe Entfaltung des Hinterkopfes bei den Blattoiden als eine sekundäre Erscheinung ansehen.

Die Kopfform sowohl der Termiten wie der Blattoiden ist also wahrscheinlich sekundär abgeändert. Es muss also als unwahrscheinlich betrachtet werden, dass die Termiten ihre Kopfform aus einem Blattoidenkopf entfaltet haben. Viel wahrscheinlicher muss es aber sein, dass die Termiten und die Blattoiden ihre Kopfform durch



sekundäre Abänderung der Kopftypus einer gemeinsamen Vorfahrengruppe erhalten haben.

*Die Form der Facettaugen.* Die Form der Facettaugen ist bei den Termiten sehr konstant. Sie sind zirkelrund, mehr oder weniger ausstehend. Nur bei *Archotermopsis* (nach DESNEUX) sind die Augen vorn ausgerandet, also nierenförmig. Nun kann sich fragen, ob dies eine primitive Eigenschaft ist oder nicht. DESNEUX betrachtet diese Augenform als »manifestement primitive«. Ich will gar nicht bezweifeln, dass dies nicht möglicherweise der Fall sein kann. Wenn man aber dieses Verhältnis ohne vorgefassten Meinungen über die Phylogenie der Termiten betrachtet, so wird es sich zeigen, dass es hier ganz unmöglich ist, mit Sicherheit abzumachen, ob ein primitives oder ein sekundäres Verhältnis vorliegt. Weil *Archotermopsis* in vielen Hinsichten primitiv ist, so ist es ja nicht deshalb gesagt, dass auch alle von übrigen Termiten verschiedene Eigenschaften primitiv sind. Wenn nun die Augenform von *Archotermopsis* (und im gewissen Grade von *Termopsis* und *Hodotermes*<sup>1</sup>) primitiv ist, so müssen wir den Termitenvorfahren nierenförmige Augen zuschreiben. Ist er aber abgeleitet, so dürfen die Termitenvorfahren runde Augen besessen haben. Es ist auch ziemlich gleichgültig, welche Anschauung wir hegen, denn die Augenform der *Blattoiden* ist entschieden abgeleitet, und zwar als Korrelation zu der eigentümlichen Kopfstellung. Für den *Blattoidenvorfahren* muss gelten, dass sie mehr abgerundeten Augen besaßen als die modernen *Blattoiden*. Ob sie rund oder nierenförmig waren, muss aber dahingestellt werden.

Betreffs der Lage der Facettaugen kommen bei den Termiten zwei Verhältnisse vor. In dem ersten Falle liegen die Facettaugen einwenig dorsal verschoben wie bei *Hodotermes* oder sind sie wie bei übrigen Termiten völlig lateral. Der erste Fall ist gewiss ein sekundärer, weil sowohl bei *Archotermopsis* wie bei *Termopsis* und *Mastotermes* die Augen lateral liegen, wie bei den übrigen Termiten. Die dorsalwärtige Ausstreckung der Facettaugen bei den *Blattoiden* ist auch sekundärer Natur, wie aus dem obigen hervorgeht. Also deutet die Lage der Facettaugen darauf hin, dass Termiten und *Blattoiden* von gemeinsamen Vorfahren mit seitständigen Augen abgeleitet werden müssen.

*Die Clypealregion des Kopfes.* Mit Clypealregion verstehe ich hier das Komplex: Labrum + Clypeoapicale + Clypeobasale + præfrons (BERLESE). Von diesen Teilen ist *Labrum* von wenigem Interesse aus vergleichenden Gesichtspunkt. Alle Termiten verhalten sich nämlich hinsichtlich dieses Organes so übereinstimmend, dass man sich dazu versucht fühlt, den Oberlippenbau der Termiten als ursprünglich zu betrachten.

<sup>1</sup> Diese drei Gattungen bilden eine eigene Subfamilie, welche unter anderes durch vorwärtige Lagerung der Facettaugen ausgezeichnet ist. Vielleicht ist diese Lage die Ursache zu dem vorn gegen die Antennenbasis geraden oder konkaven Vorderrand der Augen. Die vorwärtige Lage der Facettaugen dürfte aber von der kräftig entwickelten Mandibelmuskulatur hervorgerufen sein. Solchenfalls könnte auch die Mandibelmuskulatur die Nierenform bei *Archotermopsis* verursachen, und die Nierenform der Termiten und der *Blattoiden* wäre also von zwei verschiedenen Ursachen entstanden.

Dies wäre jedoch vielleicht übereilt, denn bekanntlich variiert die Oberlippenform bei den Soldatenformen ausserordentlich, und dies darf wohl voraussetzen, dass auch eine Variation bei den Imagines möglich ist, obschon diese nicht hinreichend gross ist, um verschiedene Formtypen hervorzurufen. Ein genaueres Studium der Oberlippe würde vielleicht zur Entdeckung von wichtigen Oberlippenstrukturen führen. Hier, wo nur der äussere Form den Gegenstand der Untersuchung ist, muss es genügend sein zu konstatieren, dass die Oberlippe bei allen Termiten prinzipiell in derselben Weise entwickelt ist, und dass dieselbe Oberlippenform auch bei den Blattoiden vorkommt. Jedoch muss ich hervorheben, dass die Oberlippe bei den niederen Termiten gewöhnlich stark schalenförmig konvex ist. Ob dies von phylogenetischer Bedeutung ist kann ich nicht feststellen<sup>1</sup>.

Der Clypeus bei den höheren Termiten besteht aus einem Clypeoapicale (— präclypeus) und einem Clypeobasale (postclypeus). Diese Teile sind von einander scharf abgegrenzt. Das Clypeoapicale ist durchsichtig, von verschiedener Grösse bei verschiedenen Arten. Das Clypeoapicale ist mehr oder weniger gewölbt, oft quer linsenförmig, in der Mediallinie gewöhnlich mit einer Furche versehen. Oft streckt das Clypeobasale sich hinten in die Kopfkapselwand hinein (z. B. bei *Mirotermes*).

Bei niederen Termitenformen ist die Grenze zwischen Clypeoapicale und Clypeobasale oft undeutlich. Bei *Leucotermes* ist sie noch deutlich, bei *Calotermes* und *Hodotermes* aber ist sie schwer festzustellen und das Apicale geht beinahe unmerklich in das Basale über. Die Medialfurche ist auch sehr undeutlich oder fehlt gänzlich. Der Clypeus ist bei den niederen Formen nie stark gewölbt, sondern setzt sich unmittelbar in denselben Plan in die präfrons nach hinten fort.<sup>3</sup> Die hintere Begrenzungslinie des Clypeus ist schwach konkav oder ganz gerade. In diesem letzten Falle kommt somit der Clypeus als eine vom Präfrons relativ freie Bildung zu liegen, welche in keiner Weise dem Präfrons einengt. Unter dieser Form tritt uns nun der Clypeus bei den *Blattoiden* entgegen. [Fig. 32.] Ob dieser Bau des Clypeus primitiv ist oder nicht, scheint mir unmöglich darzulegen. Er deutet aber auf einem gemeinsamen Ursprung der Termiten und Blattoiden hin. Ob die Termiten aus Blattoiden, oder Blattoiden aus Termiten oder beide aus einer gemeinsamen Vorfahrengruppe abzuleiten sind, davon gibt uns diese Eigenschaft keine Andeutung.

Die Präfrons. Bei den höheren Termitenformen [Fig. 3] ist die Präfrons wohlentwickelt. Sie beginnt an den Seiten des Clypeus, verengt sich nach hinten vor ihre Mitte nicht unbedeutend und erweitert sich hinten beinahe zu derselben Breite wie vorn. In der Mitte streckt sich die Präfrons hinten bis an die Transversalnaht hin und wird praktisch genommen hinten von dieser begrenzt.

Bei niederen Formen ist die Präfrons weniger entwickelt. [Fig. 31.] Sie ist hier (bei *Leucotermes*, *Calotermes*, *Glyptotermes* und *Hodotermes*), dreieckig und streckt sich hinten spitzwinkelig in das Transversalband hinein *ohne jedoch die Transversalnaht zu erreichen*.

<sup>1</sup> Die Oberlippenform kommt im systematischen Teil zur Verwendung.

<sup>2</sup> Bei grösseren Termitenformen kommt eine Oberlippe vor, die nicht nach aussen erweitert ist.

<sup>3</sup> *Serritermes* bildet eine Ausnahme.

Bei den Blattoiden ist die Präfrons auch dreieckig aber der hintere Winkel ist nicht so spitz wie bei z. B. *Calotermes*. Diese Spitze liegt ungefähr mitten zwischen dem Hinterrand des Clypeus und der Transversalnaht.

Die Form der Präfrons der niederen Termiten und der Blattoiden ist also ungefähr dieselbe. Für die Präfrons darf somit dasselbe gelten wie für den Clypeus, nämlich dass dieser Teil ebensowohl als Argument für eine Abstammung der Termiten aus Blattoiden, wie der Blattoiden aus Termiten oder der Termiten und Blattoiden aus einer gemeinsamen Stamgruppe dienen kann.

Das Antennale (Antennensegment). Bei den höheren Termitenspezies besteht das Antennale aus zwei von einander getrennten Seitenpartien [Fig. 31]. In diesen Seitenpartien liegen die Antennen. Diese sind in flache, nicht ringförmig begrenzte Antennvertiefungen eingefügt. Der Teil, der die Antennen trägt, ist von einem frontalen Teil mit dem ziemlich nahe am Vorderrande gelegenen Antennalorgan durch eine Antennalleiste getrennt, die sich von dem Seitenrand des Clypeus bis zum Vorderrand der Facettauge streckt. Der Medialteil des Antennale ist verschwunden.

Bei niederen Formen ist in Korrelation mit der kleineren Entfaltung der Präfrons das Antennale viel besser entfaltet. Es besteht aus zwei ansehnlichen Seitenteilen mit Antennen, Antennleisten und ziemlich weit vom Vorderrande gelegenen Antennalorgane, welche mit einander von einer verhältnismässig breiten, medialen Brücke verbunden sind. [Fig. 31.]

Bei Blattioden [Fig. 32] ist das Antennale viel kräftiger entwickelt mit grossen Seitenteilen und sehr breiter Querbrücke. Die Antennalorgane liegen ziemlich weit von den Vorderecken des Antennale und die Antennen liegen viel weiter nach hinten. Die Antennen sind in runden geschlossenen Antennengruben eingefügt. Die Antennalleiste hat hier nicht den Charakter einer wahren Antennalleiste, denn er liegt *ausserhalb* der Antennen. [Fig. 32.] Sie beginnt ein wenig lateral vom oberen Mandibelkondyl und bildet eine deutliche Linie bis an den Vorderrand der Facettaugen. Dass diese Linie wirklich die Antennalleiste entspricht, geht aus dem Verhalten derselben zum Tentorium unzweideutig hervor.

Obschon es nicht gelegnet werden kann, dass das Antennale der Blattoiden in einigen Hinsichten an dem Antennale der Termiten erinnert, so muss die Lage der Antennenleisten und der Antennengruben als wichtige unterscheidende Merkmale hervorgehoben werden.

Ehe wir uns über die Stellung der Blattoiden zu den Termiten bezüglich des Antennale äusseren können, müssen wir untersuchen, ob die Verhältnisse der Blattoiden ursprünglicher sind als die der Termiten oder vice versa. Untersucht man eine junge *Phyllodromia* (»Larve«), so findet man 1:o) dass die Antennalleiste hier viel deutlicher prononciert, wirklich leistenförmig ist, als bei der Imago, 2:o) dass die Leiste *vor der Auge* aufhört, 3:o) dass die Antennengruben viel mehr lateral gelegen sind als bei den Imagines, und 4:o) dass sie von den Augen nur von einem dünnen sehr schmalen Membran getrennt sind. Diese Tatsache deuten darauf hin, dass die Antennen während der Ontogenie von den Kopfseiten medialwärts hin wandern, und dass somit die laterale Lage derselben ursprünglicher ist als die mehr medialständige.

Blicken wir auf der Ontogenie eines Termiten, so finden wir, dass in allen Jugendstadien die Antennen dieselbe Lage besitzen wie die definitive.

Aus diesen Verhältnissen geht nun hervor, *dass die Termiten sich bezüglich der Lage der Antennen und der Antennenleiste ursprünglicher verhalten als die Blattoiden*. Die veränderte Lage der Antennen bei den Blattoiden hängt gewiss mit der veränderten Kopfstellung nahe zusammen.

**Das Augensegment.** Das Augensegment der Termiten verhält sich überall übereinstimmend. Es ist in zwei seitlichen Hälften, welche die Facettaugen und die Ozellen umfassen, geteilt. Bei den Blattoiden gilt dasselbe. Die Facettaugen sind aber hier öfterst ausserordentlich vergrössert worden, eine Vergrösserung, welche ich oben S. 105 als sekundär erklärt habe. Wenn auch dies Segment vielleicht bei den Termiten sekundär abgeändert sein kann, so darf die sekundäre Abänderung jedoch kaum so gross sein wie bei den Blattoiden, wo sie nachweisbar ist, was nicht bei den Termiten der Fall ist.

*Übrige Kopfsegmente.* Im Bau der übrigen Kopfsegmente habe ich bei den Termiten keine erwähnungswerte Variation gefunden. Sie behalten sich ausserdem prinzipiell wie bei den *Blattoiden*. Ich habe schon früher hervorgehoben, dass das Mandibelsegment zufolge der eigentümlichen Kopfstellung von der dorsalen Seite des Kopfes verdrungen worden ist. Dies hat mitgeführt, dass die Ursprungsflächen der Mandibelmuskeln ventral verlagert wurden. Damit würde nun folgen, dass die ventralen Teile des Mandibularsegmentes sich vergrösserten. Indem aber wahrscheinlich gleichzeitig die Mandibelmuskulatur geschwächt wurde, so blieb die Verstralseite des Segmentes jedoch wenig kräftiger entwickelt.

Bei *Termiten* und *Blattoiden* sind also die drei Kiefersegmente wenig abweichend gebaut, und dies kann nun so gedeutet werden, dass die Termiten von Blattoiden oder vice versa oder beide aus einer gemeinsamen Vorfahrengruppe stammen.

*Die Antennen.* Bei den Termiten variirt die Zahl der Antennenglieder ziemlich bedeutend von 30<sup>1</sup> bis 11. Unter den höheren Termiten wechselt die Zahl von 12—21 was wohl als eine beträchtliche Latitude zu sein scheint. Bei den niederen Formen ist die Variationsgrenze noch bedeutender nämlich von 11—30 (34). Diese Zahlen zeigen, dass die Zahl der Antennenglieder für die Phylogenie wenig Bedeutung haben müssen. Wenn wir aber die Gattungen *Mastotermes*, *Termopsis*, *Archotermopsis* und *Hodotermes* als in mehreren Hinsichten die ursprünglichsten der rezenten Termiten rechnen, so ist die Variation der Gliederzahl hier nicht allzu bedeutend, nämlich von 23 bis 30. Möglich ist es nun, dass eben die grossen Zahlen die ursprünglichsten sind, und so sind sie auch von DESNEUX aufgefasst worden. Wenn ich mich hier zu seiner Auffassung anschliesse, geschieht es jedoch mit grosser Reservation, denn wirkliche Belege für eine solche Auffassung können nicht hervorgebracht werden. Die grosse Variationsmöglichkeit der Antennen macht, dass eine sekundäre Vermehrung der Gliederzahl mindestens ebenso denkbar ist als eine Verminderung. Dass eben die als den niedersten zu betrachtenden Formen eine verhältnismässig grosse

<sup>1</sup> Bei *Hodotermes*-Arbeitern kommen sogar 34 Glieder vor.

Gliederzahl besitzen, hat mich dazu bewegt, jedoch eine grosse Zahl als ursprünglich anzusehen.

Die Form der Antennen bei den Termiten ist wenig variabel. Sie sind fadenförmig nach aussen allmählig nur schwach erweitert. Nur bei *Psammotermes*, dessen Imagines noch unbekannt sind, kommen nach aussen verschmälerte Antennen vor.<sup>1</sup>

Bei den *Blattoiden* ist die Gliederzahl sehr gross, und die Antennen verschmälern sich distal.<sup>2</sup>

Betreffs der Antennen können keine Schlussfolgerungen über die Phylogenie der Termiten gezogen werden. Dies geht ohne weiteres aus der oben geführten Diskussion hervor. Man könnte vielleicht die distal verschmälerten Antennen des *Psammotermes* als eine an den Blattoidenantennen erinnernde primitive Charakter auffassen, aber für eine solche Auffassung liegen keine Argumente vor. Ebensowohl kann die Antennenform dieser Gattung auf spezielle Anpassung beruhen. *Psammotermes* steht in den meisten Eigenschaften *Leucotermes* nahe und nimmt im übrigen keine Sonderstellung unter den Termiten ein. Bei den Soldaten von *Leucotermes lucifugus* und *tenuis* ist eine Verschmälung gegen den Antennenspitzen auch bemerkbar. Bei *Psammotermes allocerus* SILV. haben die grossen Soldaten peitschenförmige Antennen, während die kleinen Soldaten und die Arbeiterlarven perlschnurförmige besitzen. Wäre nun die verschmälerten Antennen primitiv, so wäre zu erwarten, dass auch die kleineren Soldaten und die Arbeiter solche besaßen. Denn wenn eine primitive Eigenschaft noch auftritt, so muss sie sich auch als sehr konservativ zeigen. Ob die distal schwach verjüngten vielgliedrigen Antennen des *Hodotermes* als ursprünglich aufgefasst werden können, ist nicht möglich darzulegen. Für *Mastotermes*, *Archotermopsis* und *Termopsis* sind diese Verhältnisse nicht untersucht worden.

*Die Mandibeln.* Die Variationen in der imaginalen Mandibelform (und die der Arbeiter)<sup>3</sup> innerhalb der Termitenordnung ist nicht besonders gross. Im ganzen kenne

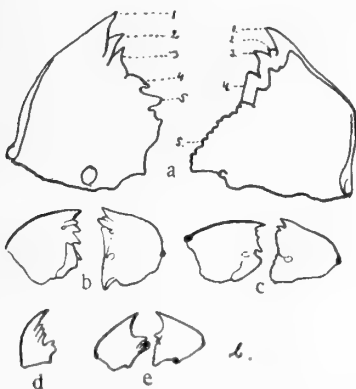


Fig. 33. Oberkiefer von a. *Porotermes quadricollis* (Arbeiter); b. *Leucotermes lucifugus* (Arb.); c. *Colotermes flavicollis* (Arb.); d. *T. ferox* (Imago) (nach Froggatt); e. *Serritermes serrifer* (Arb.).



Fig. 34. Oberkiefer von a. *Hodotermes turkestanicus* (Imago); b. *Phyllostromia germanica* ♂.

<sup>1</sup> Dies muss aber wahrscheinlich als eine sekundäre Anpassung gelten.

<sup>2</sup> Bei *Hodotermes*-Arbeitern sind die Antennen auch distal verschmälert obschon unbedeutend.

<sup>3</sup> Meiner Erfahrung nach sind die Arbeitermandibeln und die der Imagines einander sehr ähnlich.

ich 4 mehr prononcierte Mandibelformen. Ehe ich auf diesen Formen eingehe, will ich als Typus die Mandibeln von *Protermes quadricollis* [Fig. 33 a] beschreiben. Ich wähle diese Art, weil die Mandibeln hier bedeutend kompliziert sind.

*Die linke Mandibel* mit 3 wohlentwickelten nach vorn gekehrten Spitzzähnen (Zahn 1, 2 und 3). Auf dem 3. Spitzzahn folgt ein Interstitium, das dadurch entstanden ist, dass der Zahn 4 ihre Spitze nach hinten richtet. Dann folgt der Basalteil mit dem flachgedrückten 5. Zahn (Doppelzahn).

*Die rechte Mandibel* mit 3 Spitzzähne, von denen der 2. klein ist. 4. Zahn nach vorn gerichtet mit langem Hinterrand. Basalteil (5) fein bezahnt.

Auf diesen Mandibeltypus (*Leucotermes*-typus) lassen sich alle Termitenmandibeln zurückführen.

#### *Darstellung der verschiedenen Mandibelformen.*

I. *Hodotermes*-types [Fig. 34 a]. *Linker Kiefer*: 1. und 2. Spitzzähne normal; 3. und 4. Zähne nicht scharf prononciert, indem das Interstitium gerade ist und von der Spitze des 3. bis der Spitze des 4. Zahnes verläuft. 5. Zahn klein.

*Rechter Kiefer*. Zahn 2 fehlt. Übrigens wie *Porotermes*.

Zu diesem Typus gehört meines Wissens nur *Hodotermes*.

II. *Leucotermes*-typus. Siehe *Porotermes* [Fig. 33 a]. Zu diesem Typus gehören die Gattungen: *Porotermes*, *Leucotermes* (Fig. 33 b), *Proleucotermes*, *Coptotermes*, *Procoptotermes*, *Rhinotermes*, *Arrhinotermes*, *Psammotermes*, *Heterotermes*.

*Calotermes flavicollis* [Fig. 35 c] bildet eine Zwischenform zwischen diesem Typus und den *Hodotermes*typus indem der linke Kiefer des Arbeiters nach *Leucotermes*typus, der rechte nach *Hodotermes*typus gebaut ist. An dem linken Kiefer der Imago ist der 3. Zahn mit dem 2. vereint (oder vielleicht noch nicht völlig getrennt). *Termes ferox*. Frogg gehört offenbar diesem Typus an, aber der 1. Spitzzahn ist viel grösser als die 3 folgenden. Vergl. die Figur 33 d.

III *Serritermes*-typus. [Fig. 34 e] *Linker Kiefer*: 1. Spitzzahn gross. 2.—4. Zähne fehlen; 5. ziemlich klein. Basalteil ziemlich gross, hervorstehend. *Rechter Mandibel* mit einem sehr grossen 1. Zahn; 2.—3. Zähne fehlen; 4 Zahn kurz, spitz.

Diesem Typus gehört nur *Serritermes*. Kann von dem Typus des *T. ferox*<sup>1</sup> abgeleitet werden, indem hier am linken Kiefer die Zähne 2.—4. verschwinden.

- IV Termes-typus. 1) *Synacanthotermes* [Fig. 35, a]: L. K. erinnert an *Leucotermes*: 1. Zahn schwach; 2. Zahn grösser; 3. Zahn sehr klein nach hinten gerichtet; 4. Zahn nach hinten gerichtet. R. K. 2. Zahn fehlt; 3. grösser als 1.
- 2) *Microtermes* [Fig. 35, b] L. K. 3. Zahn mit 2., 4. mit dem Basalteil verwachsen. R. K. wie oben.
- 3) *Termes* [Fig. 35, c]. L. K. 3. und 4. Zähne nicht erkennbar. R. K. wie oben.
- 4) *Mirotermes* [Fig. 35 d]. L. K. 1. Zahn gross; 2. kleiner; 3. fehlt. 4. nicht klein. R. K. 1. Zahn gross; 2. fehlt; 3. gross; 4. klein; 5. fein lobiert.
- 5) *Spinitermes* [Fig. 35 e]. Spitzteile sehr gross. L. K.; 1. Zahn sehr gross; 2. Zahn gross. R. K. 1. Zahn sehr gross; 2. fehlt; 3. wohlentwickelt; 4. kaum mehr als angedeutet.



Fig. 35. Oberkiefer von a. *Synacanthotermes heterodon* (Arb.); b. *Microtermes? prorepens* (Arb.); c. *Odontotermes vulgaris* (Arb.); d. *Mirotermes aurivillei* (Arb.); e. *Spinitermes brevicornis* (Imago). a.—c. von oben; d. und e. von unten.

Ausser diesen zu dem *Termetypus* gehörenden Mandibelformen kommen mehrere Variationen vor, welche hier nicht behandelt werden können.

Zu der Mandibel gehört ferner die *Lacinia*, welche von einer kleinen häutigen, haarbewachsenen Teil besteht, der an der basalen Innenseite des Kiefers liegt. Bei *Hodotermes* und auch bei *Calotermes* ist diese *Lacinia* verhältnismässig gross, bei den übrigen Termiten aber sehr klein.

*Vergleichendes*: Die Typen III und IV. lassen sich ohne Schwierigkeit von dem II. ableiten, dieser aber lässt sich kaum zu dem I. zurückführen. Es fragt sich nun, welcher von den beiden ersten Typen den ursprünglichsten darstellt. Um diese Frage beantworten zu können, ist es notwendig, die Mandibeln der Blattoideen zu kennen. Ich habe hier die Kiefer von *Phyllodromia germanica* abgebildet.

*Phyllodromia germanica* (*Blattoidentypus*) [Fig. 34 b]. L. K. Zähne 1, 2, 3 sehr deutlich, parallel; 3. Zahn grösser als die übrigen; 4. Zahn kurz, spitz, einwenig mehr

<sup>1</sup> FROGGATT (1897) bildet einen Kiefer dieser Art ab und zwar in der Stellung eines rechten Kieferzahne jedoch dies näher anzugeben. Ich glaube jedoch, dass der Abbildung ein linker Kiefer vorgelegen ist, denn die Zahnordnung passt nicht auf einem rechten Kiefer ein.

nach hinten gerichtet als die übrigen; 5. Zahn mit dem Basalteil vereint, sehr undeutlich. R. K. Zahn 1 und 3 gross; 2. fehlt; 3. Zahn spitz, kurz; Basalteil kurz.

*Lacinia* gross. Es zeigt sich also, dass der linke Kiefer *Leucotermes*-Bewaffnung besitzt, während der rechte *Hodotermes*-Bewaffnung hat. Nun aber ist im allgemeinen der linke Kiefer mehr wechselnd als der rechte, bei dem im Allgemeinen derselbe Typus vorkommt. Es ist deshalb für den rechten Kiefer der *Hodotermes*-Typus unzweifelhaft der ursprünglichere. Wenn nun der linke Kiefer des II. Typus ganz mit dem *Blattoideen*-Typus übereinstimmt, so muss dies wohl am besten so erklärt werden, dass der II. Typus sich in diesem Falle primitiv verhält, denn schwierig wäre, eine Parallelbildung, die so kompliziert ist wie die fragliche, zu verstehen. Ich habe schon früher hervorgehoben, dass *Calotermes flavicollis* (Arbeiter) ein wenig von der *Leucotermes*-typus abweicht, indem der 2. Zahn der rechten Mandibel fehlt. Bei *Calotermes flavicollis* (Arbeiter) würden wir somit einen vollständigen Blattoidentypus haben, aber bei der Imago ist durch Verschmelzung der 2. und 3. Zähne der Blattoidentypus ein wenig verändert worden.

Wenn also die obigen Auseinandersetzungen richtig sind, so muss in der fraglichen Hinsicht *Hodotermes* einen Seitenzweig von dem Termitenstamm sein.

In der Mandibelform manifestiert sich also die Verwandtschaft zwischen den Termiten und den Blattoiden auf das deutlichste. Die Termiten könnten ganz wohl von Blattoiden abgeleitet werden, aber ebenswohl die Blattoiden von Termiten oder beide Gruppen aus einer gemeinsamen Stamgruppe kommen.

*Die Unterkiefer.* Der Bau der Unterkiefer der Termiten bietet nur wenig Interesse dar. Die Galea überragt wie bei den Blattoiden die Spitze der Lacinia. Die Lacinia besteht aus einem Spitzenteil mit ein Paar hakenförmig gebogenen Spitzen und einem ein wenig erweiterten basalen Teil, der an der Innenseite mit kräftigen Borsten gerandet ist. Bei den Blattoiden ist die Lacinia langgestreckt dreieckig ohne scharf markierte Spitzen- oder Basalteil. An dem inneren Rand gibt es zwei Reihen, eine dorsale mit kräftigeren und eine ventrale mit schwächeren Borsten. Wie soll man nun diese Verschiedenheit auffassen. Die Maxillen sind ja Organe, welche bei der Aufnahme des Futters von untergeordnetem Gewicht sind. Ich glaube, dass die Differentierung der Lacinia der Termiten von sekundärer Natur ist, welche in Zusammenhang mit der Brutpflege entstanden ist. Die Termiten benutzen nämlich die Lacinien als Greifwerkzeuge, wenn sie ihre Eier transportieren oder wenn sie Futter reichen. Die Eier werden zwischen den Laciniaspitzen wie in einer Zange getragen. Ist diese Auseinandersetzung richtig, so dürfen die Unterkiefer der Blattoiden ursprünglicher gebaut sein als die der Termiten. Ich lege jedoch hierauf keinen Wicht.

*Die Unterlippe.* Wie die Unterkiefer gibt die Unterlippe wenig für die Phylogenie der Termiten. Bei Termiten und Blattoiden ist die Unterlippe, mit Ausnahme des Mentums sehr ähnlich gebaut. Bei den höheren Termiten kommt aber oft kein eigentliches Mentum vor. Bei niederen Formen wie *Calotermes* und *Leucotermes* ist



ein Mentum entweder schwach angedeutet oder ziemlich wenig entwickelt. Da das Vorkommen eines eigentlichen Mentums als eine primitive Charakter aufgefasst werden muss, so verhalten sich diejenigen Termiten, bei welchen ein Mentum vorkommt, primitiver als diejenigen, welche ein Mentum entbehren. Da aber das Vorkommen oder Fehlen eines Mentums bei den Termiten sehr regellos ist, und sowohl bei niederen wie bei höheren Formen ein Mentum fehlen oder vorkommen kann, so muss es als ursprünglich gelten.

Bei den Blattoiden kommt ein wohl entwickeltes Mentum vor, und in dieser Hinsichten verhalten sich somit die Blattoiden primitiv.

Betreffs des Baues der Unterlippe kann man somit sagen, dass die Termiten recht wohl von Blattoiden abstammen können. Aber ebenswohl können sowohl die Termiten wie die Blattoiden aus einer gemeinsamen Gruppe abgeleitet werden, welche auch typisch ein Mentum besessen hat.

*Das Hypopharynx.* Das Hypopharynx der Termiten ist ganz wie die der Blattoiden gebaut und deutete auf einem gemeinsamen Ursprung dieser beiden Ordnungen hin.

*Die Muskulatur.* Hier kann nicht die Aufgabe werden Muskel für Muskel den Termiten mit einander und mit den Blattoiden zu vergleichen. Ich will hier nur hervorheben, dass *alle* Muskeln des Termitenkopfes bei den Blattoiden in wenig veränderter Lage und Zustand vorhanden sind. Wenn die Muskulatur des Termiten- und des Blattoidenkopfes also prinzipiell ähnlich entwickelt ist, so müssen diese beide Gruppen mit einander nahe verwandt sein. Wie schon früher hervorgehoben, kommen Unähnlichkeiten vor, welche von der Lebensweise bedingt sein müssen. Da die Termiten eine weitaus mehr komplizierte und spezialisierte Lebensweise als die Blattoiden führen, müssen wenigstens einige Eigenschaften wie z. B. die Kiefermuskulatur eine andere Spezialisierung als die der Blattoiden aufweisen. Es scheint also ziemlich ausgeschlossen zu sein, die Blattoiden aus Termiten abzuleiten. Ebenso scheint daraus auch hervorgehen, dass die Termiten nicht aus Blattoiden abstammen können, denn mit der spezialisierten Stellung des Kopfes stehen auch Spezialisierungen in der Lage der Kiefermuskulatur wahrscheinlich in Zusammenhang. Es scheint also die Kopfmuskulatur anzudeuten, dass die Termiten und die Blattoiden aus gemeinsamen Vorfahren hervorgegangen sind.

## IV. Äusserer Bau von Thorax nebst Vergleichendes.

### a) Die Thoracalsklerite.

#### Prothorax.

*Pronotum* bei *Eutermes chaquimayensis*. Das Pronotum ist scheinbar eine einheitliche Platte, bei näherer Untersuchung kann man sie aber in wenigstens drei Teilen einteilen: Acro- und Protergit (Präsegment) und Meso- Metatergit (Postsegment). Der Acrotergit ist äusserst reduziert und bildet einen sehr schwachen vorderen und nach unten gekehrten schwachen Randsaum. Der Protergit bildet hinter dem vertical stehenden breiten Präcosta den ganzen vorderen Teil des Pronotums. Er ist von dem Postsegment durch eine feine Begrenzungslinie getrennt. Das Postsegment bildet den grössten Teil des Notums und kann wenigstens in der Mitte in einem vorderen, Meso- und einen hinteren Metatergit eingeteilt werden. Die Lateralgrenzen der Teile sind nicht bestimmbar. Eine sehr schwache *apodema sagittalis* ist in dem vorderen Teil des Notums vorhanden.

*Vergleichendes.* Bei *Calotermes flavicollis* ist das ganze Pronotum transversal ziemlich stark gewölbt, mit den Pleuren ziemlich stark überragenden Seitenrändern. Es ist beinahe rektangulär, nur wenig schmaler nach vorn als nach hinten, mit abgerundeten Ecken. Der Acrotergit ist äusserst reduziert. Der Präcosta ist unter dem Vorderrand des Prothorax versteckt. Der Protergit ist vorn stark spitzvinklig nach unten und hinten gebogen, so dass ein Protergitduplikatur entsteht. Der Hinterrand des Protergits ist nicht markiert, ebenso fehlen Grenzen zwischen Meso- und Metatergit.

Bei den Blattiden sind die Pronotumeigenschaften beinahe dieselben wie bei *Calotermes*. Das Pronotum ist jedoch in der Regel weniger gewölbt. Die Seiten- und Protergitduplikaturen sind in der Regel viel kräftiger ausgebildet.

Man kann somit sagen, dass *Calotermes* in dieser Hinsicht einen niederen Typus (als *Eutermes*), repräsentiert, der zu den Verhältnissen der Blattiden überführt.

#### *Die Pleuren und die Sternite.*

Die Propleuræ des *Eutermes chaquimayensis* bestehen aus einem *Episternum* und einem *Epimeron* sowie die eigentlich sternale Präcoxalplatte, welche hier zusammen mit den Pleuren behandelt wird.

Der *Episternit* besteht aus einem gleichbreiten Chitinstäbchen, der den ganzen vor

deren Pleurenrand des Prothorax bildet. Das Stäbchen biegt sich vor den Hüften nach innen und endet ziemlich nahe der Mittlinie der Ventralfläche des Prothorax', ohne sich mit der entsprechenden Bildung der anderen Seite zu vereinen.

Der *Epimerit* ist eine dünne Chitinplatte mit abgerundetem Hinterrand, die hinter dem Episternit liegt. Unten sind die beiden Pleurenteile von einander getrennt. Die Pleuralleiste läuft unten in einem sehr stark entwickelten in zwei Zipfelgespalteten Pleuralprozess aus. Zwischen dem Episterit und die Hüfte liegt die *Præcoxalplatte*. Diese besteht aus zwei Teilen, einem kleinen dreieckigen Gelenkstück und einem gegen das Sternum hinziehenden stabförmigen Sternalteil, der den vorderen Teil der Präcoxalplatte z. B. des Mesothorax' entspricht.

Mit den Pleuralleisten vereinigen sich die Arme der Gabelapophyse des äusserst reduzierten Sternellums. Die *Gabelapophyse* sind sehr lang, proximal fadendünn, schwach chitinisiert, erweitern sich aber nach aussen, um mit einem stark chitinisierten Endteil mit dem Pleuralprozess in Verbindung zu treten.

Das *Sternum* ist eine sehr kleine, medial gelegene, schwach chitinisierte Platte.

*Vergleichendes.*

Bei *Calotermes flavicollis* sind die Pleuren viel kräftiger gebaut als bei *Eutermes*. Die Episterniten sind mit den Pleuralfortsätzen verwachsen. Die *Epimeriten* sind dreieckig mit nach hinten und unten gerichtetem spitzen Hinterwinkel. Das Sternum ist verhältnismässig gross, in zwei lateralen Teile geteilt. *Sternellum* ist sehr klein und die Gabelapophyse sehr kurz. Sie vereinigen sich unmittelbar mit dem Pleuralprozess.

Blicken wir auf die entsprechenden Verhältnisse bei den Blattiden, so finden wir, dass diese betreffs Pleuriten und Sterniten mehr an den höheren *Eutermes*-Arten erinnern als an dem niederen *Calotermes flavicollis*. Die Pleuralleiste und die Episterni sind bei den Blattiden von einander gut getrennt und die Gabelapophysen sind lang, wohl ausgebildet, oft mit basaler Gelenkverbindung und mit einem apikalen gegen den Pleuralprozess stützenden, oft gabelförmigen Endteil. Das Sternum besteh oft aus zwei oder drei (einen Dreieck bildenden) Platten. Das Sternellum ist oft eine wohl ausgebildete, langgestreckte Platte. Von dieser Platte gehen vor der Mitte die beiden Schenkel der Gabelapophyse aus. Im hinteren Teil des Sternellum giebt es eine keilförmige mediale unpaare Apophyse.

Da ich die Glegenheit nicht hatte, mehrere *Calotermes*-Arten zu untersuchen, kann ich natürlich nicht abmachen, ob die Verhältnisse des *Calotermes flavicollis* wirklich primitiv sind. Da aber *Calotermes*, wie unten dargelegt wird, in allen übrigen thorakalen Eigenschaften sich primitiv verhält, so wäre es allerdings eigentümlich, wenn eben diese abgeleitet sein sollten. Vielleicht giebt es Blattiden, welche mehr *Calotermes*-ähnliche Sterno-pleuralregion besitzen. Bis dies nachgewiesen worden ist, muss dieser Differenz zwischen *Calotermes* und Blattiden zu denjenigen gerechnet werden, welche den Termiten von den Blattiden entfernen.

### Pterothorax.

Der Pterothorax oder die flügeltragenden Thorakalsegmente des *Eutermes* sind einander sehr ähnlich, ja sogar so ähnlich, dass eine Beschreibung des einen Segmentes

beinahe in allen Punkten auf dem anderen passt. Ich werde deshalb hier zuerst das erste Pterothorax-Segment, der Mesothorax, näher beschreiben, um darnach die Punkte anzugeben, worin der Metathorax vom Mesothorax abweicht. Die Flügel und die Beine werden jedoch selbständig behandelt.

### Die Tergite.

#### MESONOTUM von *Eutermes chaquimayensis*. [Fig. 36].

Der Tergit besteht aus drei von einander gut getrennten Abteilungen, welche die Acro-, Pro- und Meso- + Metatergiten entsprechen. Der *Acrotergit* ist als eine Art Fragmabildung oder Gelenkbildung ausgebildet und steckt in dem Prothorax hinein. Er ist in der Mitte tief eingeschnitten und besteht (somit) aus zwei Loben, welche nach aussen schmaler werden, um zu dem Antealargelenk der Flügel sich zu begeben. Ein *Præclavicola* ist beiderseits im rudimentären Zustande vorhanden. Der Antealargelenk ist äusserst schwach ausgebildet, wie der ganze Anteala (siehe in der Abteilung über

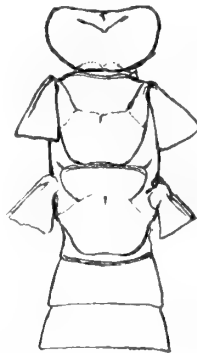


Fig. 36. Thorakaltergite von *Eutermes chaquimayensis*.

die Flügel!). Der *Protergit* ist wohl ausgebildet und bildet den ganzen Vorderteil des Mesonotums. Er ist vorn mit einer wohl prononcierten Apodembildung gegen dem Acrotergit abgegrenzt. Diese Apodembildung, der Antecosta, setzt sich lateral in der mit ihnen einen stumpfen Winkel bildenden Clavicula fort. Diese ist kurz und bildet den hauptsächlichsten Stützpunkt der Flügel (*Præala*). Die Seitenteilen des Protergits gehen schief nach hinten und innen und bilden mit dem oben erwähnten Clavicula einen spitzen Winkel. Diese Laterallinie wird von einem schwach entwickelten Procondyloidal-Apodem gestützt, das als Stützpunkt des Tergalhebels dient. Ein wenig unterhalb der Niveau dieses Apodems, liegt der sehr kleine Procondylus der hauptsächlich als untere Stützpunkt des Tergalhebels dient. Der Hinterrand des Protergits ist ziemlich gerade, nur schwach markiert und also ohne Apodembildung (*Præcosta*). Der *Meso-* und *Metatergit* sind nicht von einander getrennt. Dieser Teil des Mesonotums ist viel grösser als die Acro- und Protergiten zusammengenommen. Von der Vordergrenze erweitert sich dieser Teil schnell und besitzt vorn wohl abgerundeten Ecken. Die grösste Breite ist bald hinter diesen Ecken gelegen. Von hier aus verschmälert er sich bedeutend um

mit abgerundeten Hinterecken in dem in der Mitte ausgerandeten Hinterrand zu übergehen. An den Vorderecken ist ein nicht besonders kräftiger, schief nach vorn gerichteter *Mesocondylus* vorhanden, der nicht mehr chitinisiert ist als das übrige des Tergits. Hinter diesem Condylus gibt es einen häutigen Metacondylus, der als *ligamentum alare* ausgebildet ist. Es mag erwähnt werden, dass die vorderen Seitenteile der ganzen Notalteil weniger stark chitinisiert resp. häutig ist. — Eine Andeutung zu einem *apodema sagittalis* ist in der Mittlinie vorhanden. Sie ist sehr kurz und schneidet die Grenzlinie des Protergits senkrecht.

*Metanotum des Eutermes chaquimayensis.*

Das Metanotum verhält sich beinahe ganz wie das Mesonotum. Der Acrotergit ist aber viel schwächer ausgebildet und scheint beinahe senkrecht zur Notalfläche zu stehen. Er bildet somit eine Art reduzierte Mesophragma. Die mittlere Verengung des Metanotums ist verhältnismässig ein wenig tiefer als im Mesonotum. Der Vorderrand des Meso- + Metatergits wölbt sich in der Mitte bogenförmig in den Protergit hinein.

*Vergleichendes.*

Es ist eine sehr bekannte Tatsache, die durch die oben gegebene Darstellung ihre Bestätigung findet, dass die beiden pterothorakale Tergite wenigstens bei höheren Termiten einander sehr ähnlich sind. Nun stellt sich die Frage auf, ob diese Homonomie ein ursprüngliches Verhältnis darstellt oder ein abgeleitetes. Um diese Frage zu beleuchten, bedürfen wir nur die Notalbildungen einer niederen Termitenspezies zu untersuchen. Wir nehmen hier als passendes Beispiel *Calotermes flavicollis*. [Fig. 37.] Das *Mesonotum* ist hier viel länger als das Metanotum und folglich schwächer gebaut. Das Mesotergit ist von dem kleinen Metatergit deutlich getrennt. Der Mesocondylus ist vom Metacondylus weit getrennt. Dieser ist ebenso stark chitinisiert wie jener und sogar deutlicher. Der Metatergit ist bandförmig, nur an den Seiten ein wenig breiter, ehe er in den nach vorn gerichteten Metacondylen ausläuft. Eine deutliche *linea sagittalis* ist vorhanden. Das *Metanotum* ist verhältnismässig breiter als das Mesonotum. Es besteht aber aus denselben Teilen, aber der Metatergit ist lateralwärts deutlich abgerundet und der Mesocondylus springt als kleiner aber ziemlich kräftiger Zipfel zwischen diesem Teil des Metatergits und dem hinteren Teil des Protergits hervor.

*Bei Calotermes flavicollis finden wir somit eine deutliche Heteronomie der Pterothorakaltergite ebensowie eine deutliche Aufteilung von jedem Tergit in ihren vier typischen Hauptteilen: Acro-, Pro-, Meso- und Metatergit.*

Von grossem Interesse wäre es vielleicht zu sehen, wie diese Verhältnisse bei den niedersten Termiten hervortreten. Leider habe ich jedoch nicht die Gelegenheit gehabt, weder *Mastotermes* noch *Termopsis* zu untersuchen, und in der speziographischen Literatur wurden die Pterothoracaltergite des Termitenkörpers im Allgemeinen nicht berücksichtigt. Man begnügte sich nämlich mit Angaben über die Form und Farbe des Pronotums, intressierte sich aber nicht für die Meso- und Metanota. Ein bedeutendes Fortschritt in der systematischen Bearbeitung der Termiten hat aber SILVESTRI in der neuesten Zeit gemacht, indem er auch die Meso- und Metanota in der Beschreibung und

an den Abbildungen berücksichtigt, und es ist wohl zu erwarten, dass aus dieser Erweiterung unser Kenntnis auch wichtige Resultate hervorgehen sollen.

Interessant ist es, dass das Metanotum mit seiner ganzen Basis gegen dem ersten Tergit des Hinterleibes stützt, und dass dieser Tergit auch von dem folgenden deutlich different ist.

Worauf beruht nun die sekundäre Homonomie der Pterotorakaltergiten? Die Antwort dieser Frage setzt ein Kenntnis über die Flügelbildungen voraus. Ich muss deshalb ein wenig in der Darstellung vorausgreifen. Es ist eine bekannte Sache, dass die Vorder- und Hinterflügel der höheren Termiten einander ganz ähnlich sind. Diese Homonomie ist aber eine sekundäre. Bei *Eutermes chaquimayensis* sind die Flügel homonom, bei *Calotermes flavicollis* heteronom. Es muss also sehr nahe liegen zu vermuten, dass die Homonomie der Flügel eine entsprechende Homonomie der Pterothorakaltergiten hat hervorrufen können. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass auch bei *Hodotermes* die Heteronomie der Flügel mit einer deutlicher Heteronomie der Tergiten verbunden ist.

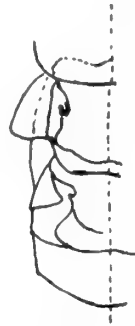


Fig. 37. Pterothorakaltergite von *Colotermes flavicollis*, Imago.



Fig. 38. Pterothorakaltergite von *Phyllostromia germanica*, ♂.

Wir haben somit bei einer niederen Termitenspezies zwei wichtigen Eigenschaften gefunden, nämlich die Heteronomie der Pterotoraxtergite und ein näheres Zusammenhang zwischen das Metanotum und dem ersten Abdominaltergit. Stellen nun diese beide Eigenschaften ursprüngliche oder abgeleitete Verhältnisse dar? Um diese Frage zu beleuchten, habe ich die Pterothorakaltergiten von einigen Blattoiden untersucht und dabei gefunden, dass hier immer eine Heteronomie vorhanden ist. [Fig. 38.] Diese äussert sich darin, dass das Metanotum breiter und gewöhnlich zugleich kürzer ist als das Mesonotum, d. h. jener ist fester gebaut als dieser. Dies tritt auch besonders darin hervor, dass die Crista sagittalis des Metanotums oft doppelt ist und sich hinten nahe bis an dem Seitenrand des Metanotums erstreckt, um hier auch als Stütz des Analgelenks der Hinterflügel zu dienen. Übrigens verhalten sich die tergalen Gelenkköpfe bei *Blatta* ungefähr wie bei den Termiten und die Notalplatten sind wie bei den niederen Termiten in vier Teilen eingeteilt. Für diese Verhältnisse verweise ich auf BERLESE'S Figur, S. 166, hin. Aus dieser Figur geht ferner hervor, dass der 1:e Abdominaltergit besonders modifiziert ist, um mit dem Metanotum in kräftiger Verbindung zu treten. Die Verhältnisse der Blattoiden scheinen nun dazu gut geeignet, um als Grundlage der oben hervorgestellten Fragen zu dienen. Wenn bei den Blattiden (und überhaupt,

bei allen Insekten) mit heteronomen Flügeln die Pterothoraktergite heteronom sind, so muss dies offenbar ein relativ ursprüngliches Verhältnis sein. Da nun aber später gezeigt wird, dass die Termiten von Vorfahren mit viel mehr heteronomen Flügeln als irgend einem der noch lebenden hervorgegangen sein müssen, so ist es beinahe sicher, dass die Heteronomie der Thoraktergite der Termiten ursprünglich ist. Die kräftigere Entfaltung der Hinterflügel bei den Blattiden setzt ein kräftig gestütztes Metanotum voraus. Als extra Stütz wurde dann der erste Abdominaltergit in näherer Beziehung zu der Metanotalplatte gezogen. Dies letzteres Verhältnis muss also als primitiv bezeichnet werden, da es wohl eine Folge der Flügelentwicklung und somit der Metanotumentwicklung ist.

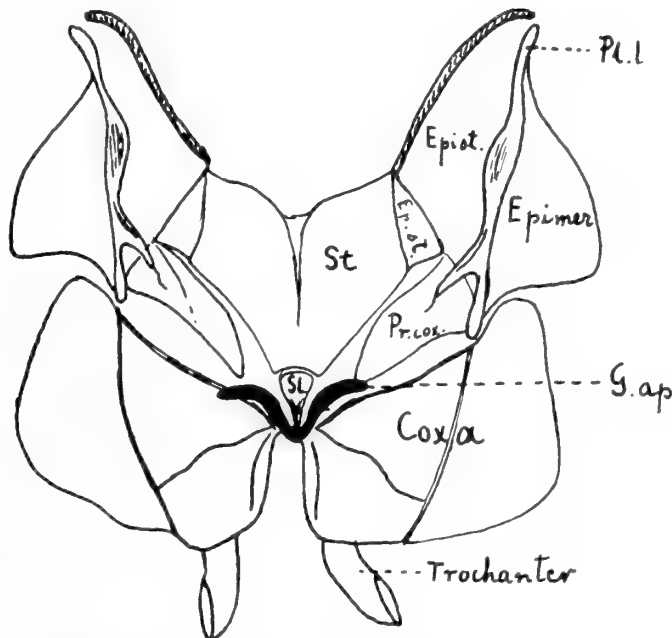


Fig. 39. Sternal- und Pleuralteile von *Eutermes chaquimayensis*, Imago. Epist. = Episternum; Epimer. = Epimeron; Ep. st. = »Epimerale sternit»; G. ap. = Gabelapophyse; Pl. I. = Pleuralleiste; Pr. cox. = Præcoxalplatte; St. = Sternum; SL. Sternellum.

Nach dieser Auseinandersetzung muss ich die Heteronomie der Pterothoraxtergite und die freilich schwache Einbeziehung des 1. Abdominaltergits im Pterothorax bei den niederen Termiten als ein ursprüngliches Verhältnis auffassen, das die Termiten sowohl von *Blattoideen*- wie *Protoblattoideen*vorfahren geerbt haben können, denn auch bei *Protoblattoideen* waren die Pterothoraxtergite zugleich mit den Flügeln heteronom.

#### Die Pleuren.

*Meso- und Metapleuren von Eutermes chaquimayensis.* [Fig. 39.]

Beschreibung. Die Pleuren sind verhältnismässig hoch. Die Pleuralplatten sind: der Episternit und der Epimerit. Ausserdem nehmen zwei vielleicht sternale Platten in der Pleurenbildung Anteil, nämlich die sternale Trochantinplatte (Præcoxal-

platte) und die mit Ep. St. bezeichnete Platte, welche möglicherweise eine »epimerale Sternitplatte« entspricht. Da diese zwei Platten physiologisch als Pleuralplatten dienen, werden sie zusammen mit diesen behandelt.

Der *Episternit* bildet den eigentlichen pleuralen Stütz sowohl für die Flügel wie für die Beine. Er ist eine ziemlich langgestreckte nach oben und unten verschmälerte dreieckige Chitinplatte, die nach hinten von der Pleuralleiste vom *Epimerit* getrennt ist. Ein *Episternalapodem* ist in der vorderen oberen Teil des *Episternits* vorhanden. An der *Episternit* bemerkt man eine längsverlaufende hellere Linie, welche die *Episternit* in einem vorderen und einem hinteren Teil trennt. Die *Pleuralleiste* ist kräftig ausgebildet und besitzt einen ziemlich kräftigen *Pleuralprozess*. Der *Epimerit* ist eine nach hinten bogenförmig oder winkelig begrenzte, flache, dreieckige Chitinplatte, welche weder der Flügelbasis noch den *Coxen* erreicht und somit für Flügel- und Beinbewegungen untergeordnete Bedeutung hat. Vor den *Coxen* liegen die dreieckigen, ziemlich kleinen *Præcoxalplatten*, und im Winkel zwischen diesen und dem *Episternit* der gleichfalls dreieckige, verhältnismässig ziemlich grosse »epimerale sternit«? (Voss). Bemerkenswerte Verschiedenheiten im Bau der Meso- und Metapleuren kommen nicht vor.

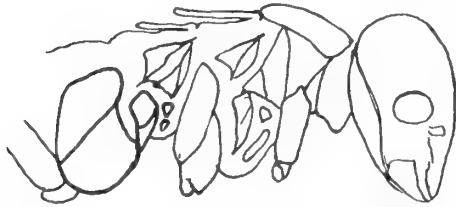


Fig. 40. Thorax von *Coloterme flavicollis*, Imago, von der Seite.

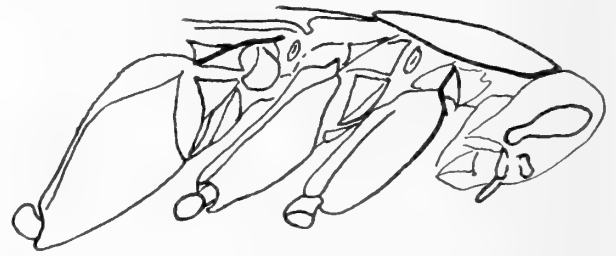


Fig. 41. Thorax von *Phyllodromia germanica*; ♂, von der Seite.

#### Vergleichendes.

Bekanntlich sind die Blattoiden durch sehr niedrigen Pleurenbildungen ausgezeichnet. [Fig. 41.] Es muss deshalb eigentümlich aussehen, dass die Termiten, die ja mit den Blattoiden nahe verwandt sein sollen, im Gegensatz ungewöhnlich hohe Pleurenbildungen besitzen. Es gilt also darzulegen, ob die Pleurenbildungen des *Eutermes* primäre oder abgeleitete Verhältnisse abspiegeln. Um den Antwort dieser Frage zu suchen, wenden wir uns nun zu den niederen Termiten, zu *Caloterme flavicollis* oder zu *Hodoterme ochraceus* oder *turkestanicus*.

Hier sind die Pleuren viel niedriger als bei *Eutermes*. Die *Episterniten* wie die *Epimeriten* sind dreieckig. [Fig. 40.] Die mittlere Teilungslinie des *Episternits* ist breiter geworden und der *Episternit* zerfällt sogar in einem vorderen, grösseren und einem hinteren, kleineren Teil. Die *Præcoxalplatte* ist viel grösser als bei *Eutermes* und nimmt wesentlich in der *Coxalgelenk* Anteil. Der »epimerale Sternit« ist äusserst reduziert.

Wir finden somit bei *Caloterme flavicollis* und *Hodoterme ochraceus* andere Pleuralverhältnisse als bei *Eutermes*. Niedere Pleuren, zweigeteilte *Episterniten*, grosse *Præcoxalplatten* und kleine, epimerale Sternite sind bei *Caloterme flavicollis* charakteristisch, während gar das entgegengesetzte dem *Eutermes* eigentümlich ist. Nehmen wir nun



einen Schritt weiter und beziehen die Blattoiden im Vergleich ein, so finden wir, dass hier die *Calotermes*-Eigenschaften im vergrösserten Zustand vorhanden sind: sehr niedere Pleuren, sehr deutlich zweigeteilte Episterniten, sehr grosse Präcoxalplatten und fehlende »epimerale Sternite« sind Blattoideneigenschaften.

Die Pleuralbildungen des *Eutermes* und auch der meisten höheren Termiten repräsentieren abgeleitete Zustände, während die Verhältnisse des *Calotermes* und *Hodotermes* primitiver sind und auf eine Verwandtschaft mit den Blattoiden deuten. Wie sich die Gattungen *Mastotermes*, *Archotermopsis*, *Termopsis*, *Stolotermes* und *Porotermes* in dieser Hinsicht verhalten, ist mir nicht bekannt.

Es muss jedoch hervorgehoben werden dass es zwischen den beiden Pleurenextremen allerlei vermittelnde Formen gibt, solche sind z. B. *Leucotermes* und *Acanthotermes*.

Betreffs dieser Pleurenbildungen können nun die Termiten von den Blattoiden abgeleitet werden. Aber ebensowohl können die Blattoiden von Termiten abgeleitet werden oder beide von einer gemeinsamen Stammform.

Das Fehlen des epimeralen Sternits bei den untersuchten Blattoiden<sup>1</sup> ist wahrscheinlich ein abgeleitetes Verhältnis, denn der epimerale Sternit ist eine in der Orthoptergruppe allgemein vorhandene Erscheinung. In diesem Falle sollten sich denn die Termiten mehr ursprünglich verhalten.

### Die Sternite.

#### *Meso- und Metasterniten bei Eutermes chaquimayensis.*

Die Sternite zerfallen in zwei Hauptteilen: das *Sternum* und das *Sternellum*. Das *Sternum* (= Acro- + Prosternit) des Mesosternits ist in der Mittlinie der Länge nach in zwei Seitenhälfte geteilt. Diese stützen lateral gegen die »epimeralen Sternite« und sind hier ziemlich breit. Nach hinten verschmälern sich die Sternumhälfte um zwischen den Coxen eine ventrale Bedeckung des Segmentes zu bilden. Über ihre Form siehe die Figur 39. Das *Sternellum* (Meso- = Metasternit) ist sehr klein und stützt mit einem unbedeutend erweiterten Vorderteil gegen dem Hinterrand des Sternums. Die Gabelapophyse des Sternellums verbindet sich mit der Pleuralprozess des Pleuralleistes.

Der Metasternit verhält sich ziemlich übereinstimmend. Die Sternumhälfte sind aber vorn breit getrennt und nähern sich hinten zu einander. Sie sind auch viel kleiner als im Mesothorax. Das Sternellum ist hingegend kräftiger entwickelt. Besonders die Gabelapophyse sind sehr kräftig und entspringen von einander mehr getrennt als im Mesothorax.

#### *Vergleichendes.*

Eine Untersuchung der Pterothoraxsternite des *Calotermes flavicollis* zeigt, dass diese im Wesentlichen in derselbe Weise gebaut sind wie bei *Eutermes*. Es mag nur hervorgehoben werden, dass das Sternum der beiden Segmente ganz übereinstimmend entwickelt sind. Da ferner bei Blattiden die beiden Sterna einander sehr ähnlich sind, so scheint daraus hervorzugehen, dass die Homonomie der Sterniten das ursprünglichere

<sup>1</sup> *Blatta*, *Phyllodromia*, *Panchlora*, *Blabera*, *Ectobia* u. a.

ist, die Heteronomie das abgeleitete, also diesmal ganz das umgekehrte, was für den Pleuriten und Tergiten gilt. Beruht dies vielleicht auf die wenig ausgeprägte Heteronomie der Beine im Vergleich mit der grösseren Heteronomie der Flügel?

### b) Die Flügel.

Die Rippenverteilung im Termitenflügel ist, wie aus den speziographischen Arbeiten hervorgeht sehr einfach. Man unterscheidet im Allgemeinen von vorn nach hinten gerechnet folgende Rippen: 1) die »Costa«, 2) die »Subcosta«, 3) die »Mediana« und 4) die »Submedia«.

Das Verhältnis, dass zwischen »Costa« und »Subcosta« bei den *Colotermes*-formen zwei Rippen, die von der Flügelschuppe entspringen, gelegen sind, scheint anzudeuten, dass diese einfache Zusammensetzung der Flügel vielleicht nicht so einfach ist. Freilich rechnet SJÖSTEDT (1900)<sup>1</sup> diese zwei Rippen (»Nebenadern«) zu der »Subcosta« SILVESTRI (1904) erwähnt diese zwei Rippen, spricht sich aber nicht über ihre Natur aus. Wie unten hervorgehen soll liegt eben in dem Vorhandensein dieser zwei Rippen der Schlüssel der Flügelmorphologie verborgen.

RETHENBACHER (1886, S. 183) hat die Morphologie der Termitenflügel wissenschaftlich behandelt. Aus seiner Arbeit entnehme ich folgendes: »Als Beispiel für die Termiten möge der Flügel von *Termes lucifugus* gelten, der mehr oder weniger glashell und durchsichtig ist. Derselbe zeigt parallel der marginalen Costa drei konvexen Längsaderstämme, nämlich den unverzweigten Radius, die am Ende verästelten V. Ader und den Cubitus, der nach rückwärts eine grosse Anzahl von Aesten entsendet. Concave<sup>2</sup> Adern fehlen vollständig, nur vor und hinter dem V. Ader ist eine sehr undeutliche, flache Furche als Stellvertreter von Konkavadern zu erkennen. Venæ spuria<sup>3</sup> dagegen treten zwischen Radius und V. Ader, zwischen V. Ader und dem Cubitus, endlich zwischen einzelnen Ästen des letzteren auf. Das Analfeld ist an beiden Flügelpaaren obliteriert. Bei *Termes dives* Hg. verzweigt sich die V. Ader viel reicher als bei *Termes lucifugus*, noch mehr ist dies auf Kosten des Cubitus bei *Hodotermes (Stolotermes) brunneicornis* Hg. der Fall, während sie bei *Termes (Coptotermes) testaceus* als einfache Ader zur Flügelspitze geht. Bei *Colotermes* legt sich die V. Ader weit vor der Flügelspitze an den Radius an, und dieser entsendet eine Reihe von schiefen Ästen nach vorne.»

RETHENBACHER fasst seine Ergebnisse betreffs der Terminologie des Termitenflügels folgendermassen zusammen:

- » III = subcosta (HAGEN), scapularis (HEER)
- V = Mediana (HAGEN), internomedia (HEER)
- VII = Submediana (HAGEN), externomedia (HEER).»

Nach REDTENBACHER kommt dem Termitenflügel somit nur 3 Rippen zu, nämlich III (= *radius*, *brachialis*, *humeralis* etc.); V (= *mediana*) und VII (= *Cubitus*, *submediana*).

<sup>1</sup> Z. B. in der Beschreibung von *Colotermes camerunensis* (pg. 40),

<sup>2</sup> Vergl. ADOLPH (1880).

<sup>3</sup> REDTENBACHER (1886; pg. 158).

DESNEUX (1904) hat die Rippenverteilung im *Mastotermes*-Flügel untersucht. Er unterscheidet hier folgende Rippen:

- 1) Costa.
- 2) Subcosta.
- 3) Radius, im Hinterflügel mit einem *Radius sector*.
- 4) Mediana.
- 5) Cubitus.
- 6) »1:er anale« »2:e anale« Hinterflügel champ anal.

HANDLIERSCH (1906 S. 26) behandelt die Rippenverteilung in den Flügeln einiger Termiten: »Costa und Subcosta verkürzt, einfach, oft verschmolzen. Radius nahe der Basis entspringend, mit mehr oder minder reichlicher Verzweigung. Medialis durchaus selbständig, mehr oder minder stark verästelt, Cubitus mit zahlreichen gegen den Hinterrand ziehenden Ästen. Keine regelmässigen Queradern vorhanden, ebenso kein Flügelmal und kein Nodus.«

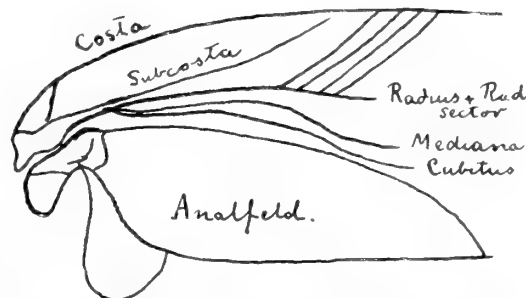


Fig. 42. Proximalteil des Vorderflügels von *Phyllodromia germanica*.

Für dem morphologischen Verständnis des Termitenflügels wird ein Kenntnis des Blattiden-Flügels [Fig. 42] vorausgesetzt. Wir können hier HANDLIERSCH'S Schema folgen. Die Rippen im Hinterflügel sind nach ihm: 1) *Costa*, 2) *Subcosta*, 3) *Radius* mit *Radius sector*, 4) *Medialis*, 5) *Cubitus*, 6) *Analadern*. Im Vorderflügel erwähnt er kein *Radius sector*. Dies kann aber so verstanden werden, dass der *Radius sector* mit dem *Radius* verschmolzen ist, und so habe ich es auch aufgefasst. [Fig. 42.]

### Der Termitenflügel.

Mit den oben dargestellten »normalen« Rippenverhältnisse als Ausgangspunkt ist es nun sehr einfach die entsprechenden Verhältnisse des Termitenflügels zu enthüllen. Je ursprünglicher die für die Vergleichung benutzten Termiten sind, je einfacher muss aber diese werden. Deshalb wählen wir zum Ausgangspunkt *Mastotermes*, dessen Flügel DESNEUX (1904) genau abgebildet hat.

#### *Mastotermes darviniensis*.

Nach DESNEUX (1904) ist die Rippenverteilung beinahe dieselbe wie bei den Blattiden. DESNEUX' Beschreibung lautet: »Structure alaire très primitive: aile antérieure et postérieure très différentes de forme et de nervation. Aile antérieure allongée

et étroite; ecaille considérable, atteignant presque l'extrémité du métanotum, se séparant du reste de l'aile suivant une ligne convexe. Sous-costale très réduite, à peine visible, et seulement à la face inférieure de l'écaille. Radius très important, présentant environ huit branches obliques et parallèles bifurquées vers leur extrémité et atteignant le bord costal. Médiane rapprochée du radius et parallèle à celui-ci, émettant inférieurement un nombre inconstant de faibles branches allongées atteignant le dernier quart du bord postérieur de l'aile; la médiane elle-même se rattache à l'apex de l'aile par plusieurs bifurcations.»

»Le cubitus se détache de la médiane sur l'écaille, se bifurque au sortir de celle-ci, ses branches se bifurquant de nouveau un grand nombre de fois pour atteindre enfin le bord postérieur.»

»Le champ anal est fort petit, il occupe la partie postérieure de l'écaille et il est limité par un sillon de forme arquée bien distinct. Les nervures anales sont très réduites, on en voit deux ou trois reliées entre elles par quelques troncs transverses.»

Ich habe hier DESNEUX' Beschreibung in extenso zitiert, weil hier im Vorderflügel die Verhältnisse ziemlich unklar sind, und deshalb einer Diskussion auf der Basis von der Beschreibung von DESNEUX wert ist.

Eigentümlich muss das Verhalten der Subcosta erscheinen. Ich muss gestehen, dass ich beim ersten Blick auf DESNEUX' Figur schon die Echtheit dieser kleinen Subcosta bezweifelte. Bei allen denjenigen Termiten, bei denen mir eine Subcosta bekannt war, war sie ziemlich wohlentwickelt, niemals aber in dieser Weise rudimentär. Diejenigen Termitenformen, welche eine entwickelte Subcosta besitzen, sind übrigens die niedersten mir bekannten Formen wie *Hodotermes* und *Calotermes*. Übrigens ist ja im Hinterflügel bei *Mastotermes* die Subcosta sehr gut entwickelt. Es war also nicht zu erwarten, dass die Subcosta bei *Mastotermes* rudimentär wäre. Ich habe teils deshalb die Frage ein wenig näher untersucht, teils auch weil das Verhalten der Subcosta von phylogenetischer Bedeutung sein muss. DESNEUX teilt leider über den Grund, warum er die fragliche Gebilde als eine Subcosta oder überhaupt als eine Rippe aufgefasst hat, nichts mit. Da mir leider kein *Mastotermes* zur Verfügung steht,<sup>1</sup> kann ich die Frage nicht direkt angreifen, sondern muss mir damit begnügen, die Frage von vergleichender Gesichtspunkt zu beleuchten. Glücklicherweise steht mir aber eine Termitenart zur Verfügung, welche die Bedenklichkeiten über die Frage ein wenig vermehrt, nämlich *Hodotermes ochraceus*. DESNEUX hat die Flügel dieser Art sehr gut abgebildet. Leider hat er aber die Flügelschuppen ganz indistinkt gezeichnet. Eine genaue Untersuchung der Vorderschuppen von *Hodotermes ochraceus* zeigt nun aber, dass auch hier eine »Subcosta«-Bildung vorkommt. Bei *Hodotermes* hat aber diese »Subcosta« mit den übrigen Flügelrippen nichts zu tun, sondern ist nur eine Chitinverdickung in der Flügelschuppe, welche ein wenig rippenartig erscheint. Bei *Hodotermes* ist diese Verdickung nur an der unteren Seite des Flügels wahrnehmbar. Kann diese Bildung nicht mit der »Subcosta« des *Mastotermes* homolog sein? Solchenfalls wäre der Bau des *Mastotermes*-Flügels eine

<sup>1</sup> Später hat mir WASMANN ein *Mastotermes* geleihet, woraus hervorgeht, dass die untenstehende Vermuthung richtig ist. Zwischen der »Subcosta« und dem Radius sind zwei Rippen tatsächlich vorhanden. Ich werde darüber später berichten.

wesentlich andere als derjenige, welcher von DESNEUX hervorgegestellt worden ist. Wo ist denn die wahre Subcosta von *Mastotermes* geblieben. Ich glaube, dass die Subcosta an DESNEUX' Zeichnung vernachlässigt worden ist.

Meiner Meinung nach sind also im Vorderflügel des *Mastotermes* folgende Rippen bekannt: 1:o der Radius mit zwei Äste von der Flügelschuppe wohlentwickelt, 2:o der Radius sector, hochentwickelt mit drei Äste aus der Flügelschuppe, 3:o die mediana, 4:o die Submediana oder Cubitus und 6:o die Analrippen.

Betreffs des Hinterflügels so scheint gegen DESNEUX' Auffassung im Hauptsache nichts besonderes einzuwenden zu sein. Ich will nur bemerken, dass seine 1:e und 2:e »Anale« wohl als Zweige des Cubitus anzusehen sind, besonders weil sie den Analfeld nicht angehören. Die hintere Flügelschuppe wenn vorhanden wäre jedoch hier von Interesse zu kennen, leider bekommt man darüber keine Vorstellung. In dem Hinterflügel gibt es eine sehr gut entwickelte Subcosta, einen wohl entwickelten Radius und einen sehr reich verzweigten Radius sector.

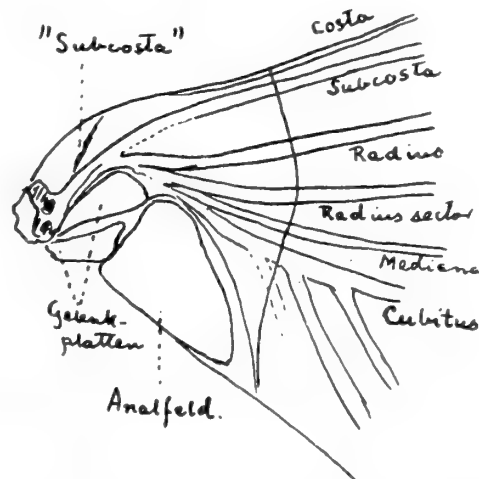


Fig. 43. Proximalteil des Vorderflügels von *Hodotermes ochraceus*.

*Hodotermes ochraceus*. [Fig. 43.]

Die Flügel dieser Art sind von DESNEUX, mit Ausnahme der Flügelschuppen sehr gut abgebildet worden. Die Subcosta der beiden Flügel ist verhältnismässig sehr wohl entwickelt. Der Radius ist desgleichen wohlentwickelt, in *beiden Flügeln* von dem Radius sector wohl getrennt. Der Radius sector ist reich verzweigt. Die Mediana ist verhältnismässig schwach und geht in beiden Flügeln von dem Sektorstamm aus. Cubitus wohlentwickelt. Eine Analrippe, welche sich ausserhalb der Schuppe streckt, ist im Hinterflügel vorhanden.

*Calotermes flavicollis*.

*Hinterflügel*. [Fig. 44 b.] Bei dieser Art ist die Flügelschuppe nicht gut abgegrenzt. Die Costa und die Subcosta verlaufen an einander gedrückt am Vorderrande des Flügels. Sie verschmelzen sogar apikalwärts. Der Radius der vom Vorderrand des Präcondylus ausgeht verläuft parallel mit dem Vorderrand des Flügels. Er ist

unverzweigt. Der Radius sector und die Mediana zweigen sich von einander ziemlich weit von der Flügelbasis ab. Der Radius sector verläuft parallel mit Radius und besitzt apikalwärts Zweige zu dem Vorderrande und der Spitze des Flügels. Die Mediana nähert sich den Cubitus und ist unverzweigt oder nur mit ein Paar Zweige. Der Cubitus verläuft wie gewöhnlich bei den Termiten und sendet Zweigen zu dem Hinterrande des Flügels. Die *Anatrippen*<sup>1</sup> sind nur zwei (oder drei). Sie kommen aus dem hinteren Teil der Schuppe, wo sie sehr undeutlich sind. Nachdem sie die Schuppe durchsetzt haben, treten sie in den kleinen Analfeld des Flügels über und werden nun deutlicher. Sie endigen am Hinterrande des Flügels.

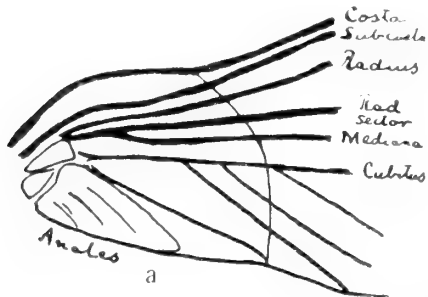


Fig. 44 a. Proximalteil des Vorderflügels von *Colotermes flavicollis*.

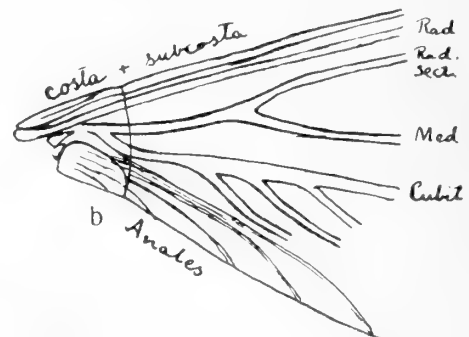


Fig. 44 b. Proximalteil des Hinterflügels von *Colotermes flavicollis*.

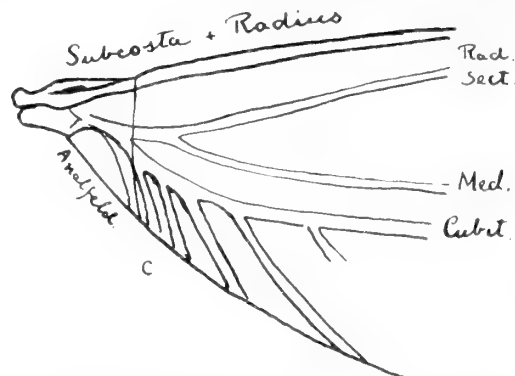


Fig. 44 c. Proximalteil des Hinterflügels von *Leucotermes lucifugus*.

*Vorderflügel.* [Fig. 44 a.] Die Vorderflügel besitzen eine sehr deutliche Schuppe. Der Vorderrand der Schuppe ist deutlich bogenförmig konvex und der Aussenrand ein wenig winkelig konvex. Abgesehen von dieser Schuppenbildung verhält sich der Vorderflügel prinzipiell wie der Hinterflügel. Denken wir uns nur die Schuppengrenze weggenommen, erhalten wir den Typus der Hinterflügel. Die Rippen sind nämlich in der Schuppe ziemlich deutlich zu folgen. Die Costa und Subcosta sind von einander deutlich getrennt. Der Radius verhält sich wie im Hinterflügel. Der Radius sector und die Mediana hängen basal zusammen, sind aber beim Austritt aus der Flügelschuppe schon wohl getrennt. Der Cubitus zweigt schon innerhalb der Flügelschuppe zwei hintere Äste ab. Das Analfeld des Flügels liegt gänzlich in die Flügelschuppe eingezogen.

<sup>1</sup> Sie sind sehr undeutlich.

Drei undeutliche Analrippen sind in der Analschuppe sichtbar. Sie enden am Hinterende der Schuppe.

Der Bauplan des Vorderflügels ist somit im Hauptsache dieselbe wie bei dem Hinterflügel.

**Leucotermes lucifugus** (*Termes lucifugus*).

*Vorderflügel.* Da der Vorderflügel dieser Art zum Aufklärung des Baues der Hinterflügel sehr brauchbar ist, wird er hier zuerst behandelt. Eine wohlentwickelte Flügelschuppe ist vorhanden. Von einem unbedeutenden *antecondylus* (basal am Vorderende der Flügelschuppe) geht eine marginale Costa aus, die am Vorderrand des Flügels verläuft. Eine Subcosta fehlt, oder ist mit der Costa verschmolzen, denn die nächste Rippe geht vom Präcondylus aus, und ist der *Radius*. Dann folgen der *Radius sector* und die *Mediana*, die basal innerhalb der Flügelschuppe sich von einander trennen. Der *Cubitus* verhält sich typisch. Die Analrippen sind sehr undeutlich innerhalb der in der Flügelschuppe eingeschlossenen Analschuppe.

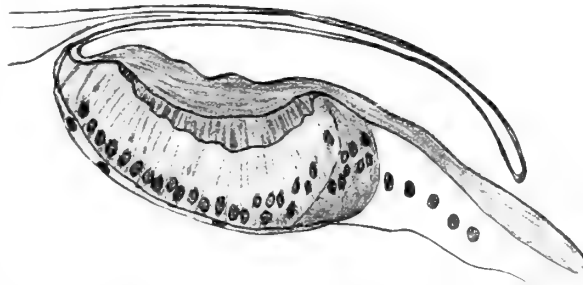


Fig. 45. Abdominaldrüse eines Arbeiters von *Rhinotermes taurus*.

Hier fehlt somit eine deutliche Subcosta und ihre Stelle wird von dem *Radius* eingenommen.

*Hinterflügel.* [Fig. 45.] Eine kleine Flügelschuppe ist vorhanden. Der Antekondylus ist sehr reduziert und sendet eine Costalrippe aus, die nicht weiter reicht als bis zur Flügelschuppengrenze. Sie tritt somit nicht in den membranösen Teil des Flügels ein. Vom Vorderrand des Präcondylus geht der *Radius* aus, der als vordere *Randrippe des Flügels* nach aussen zieht. Der *Radius sector* und die *Mediana* trennen sich basal ausserhalb der Flügelschuppe von einander. Der *Cubitus* verhält sich typisch. Die Analschuppe liegt innerhalb der Flügelschuppe.

Die im Vorderflügel schon angebahnte Reduktion des Anteala ist im Hinterflügel schon zu Ende gebracht.

**Eutermes chaquimayensis.**

*Vorderflügel und Hinterflügel.* Die beiden Flügelpaare sind hier so übereinstimmend gebaut, dass sie hier ganz gut zusammen behandelt werden können. Beide besitzen sie ungefähr gleichgrosse Schuppen. Ein *antecondylus* ist im sehr reduzierten

Zustände vorhanden, ebenso die innerhalb der Flügelschuppe eingeschlossene Costa. Radius liegt als Marginalrippe am Vorderrand des Flügels. Radius sector und Mediana trennen sich bald ausserhalb der Schuppengrenze von einander. Der Cubitus ist typisch. Das Analfeld ist als kleine dreieckige Analschuppe in der Flügelschuppe eingeschlossen.

Aus dieser Darstellung ergibt sich nun die morphologische Terminologie der Flügelrippen der Termiten.

HOLMGREN	HANDLIERSCH	DESNEUX (Für Mastoter- mes)	REDTEN- BACHER	HAGEN, SjÖSTEDT u. a.	SILVESTRI	
<i>Costa</i> <i>subcosta</i>	bei ursprünglicheren Termiten	<i>costa</i> <i>subcosta</i>	Oft ver- schwunden	<i>costa</i> <i>subcosta</i>	<i>costa</i> <i>vena basalis I</i> <i>vena basalis II</i>	} für niedrigere Formen
<i>radius</i>	marginalrippe bei höheren Termiten	? <sup>2</sup>	<i>radius</i>	<i>costa</i>	<i>costa</i> <sup>3</sup>	
<i>radius sector</i>		<i>radius</i>	<i>radius sector</i>	III	<i>subcosta</i>	<i>subcosta</i>
<i>mediana</i>		<i>medialis</i>	<i>medialis</i>	V	<i>mediana</i>	<i>mediana</i>
<sup>1</sup> <i>Cubitus</i>		<i>cubitus</i>	<i>cubitus</i>	VII	<i>submediana</i>	<i>submediana</i>
<i>anales</i>	verschwunden bei hö- heren Formen	<i>anales</i>	<i>anales</i>			

Innerhalb der Termitengruppe kann man somit eine deutliche Reduktion der Flügel beobachten und zwar eine Reduktion am vorderen und eine am hinteren Teil der Flügel. Die erstere hat das Verschwinden der Anteala, die letztere das Atrophieren der Interala zu Folge gehabt. Durch diese Reduktion entsteht bei den höheren Termiten ein Flügel der praktisch genommen nur aus der Præala besteht.

Wir haben gesehen, dass der Termitenflügel in der Rippenbildung nur solche Bildungen besitzt, die schon bei dem Blattidenflügel vorkommen, und dass es auch denkbar ist, dass ein Termitenflügel aus einem Blattidenflügel durch Reduktion entstanden sein kann. *Aber deshalb ist es nicht gesagt, dass der Termitenflügel aus den Flügeln der Blattiden phylogenetisch entstanden ist.*

Ehe wir uns aber auf diese Frage einlassen können, müssen wir uns über die morphologische Natur der Flügelschuppe äussern, und zwar aus der Gesichtspunkt: »Ist die Flügelschuppe der Termiten schon bei den Blattiden morphologisch vertreten, oder ist sie ein Neuerwerb der Termiten?»

<sup>1</sup> Wenn ich Radius als Marginalrippe hervorstelle, so will ich damit nicht gesagt haben, dass er nicht vielleicht von der noch persistierenden Costa oder Subcosta als Randrippe unterstützt wird, indem er mit diesen vielleicht verschmolzen ist.

<sup>2</sup> An den Zeichnungen kommt zwischen Radius und Subcosta ein Ader vor, der jedoch nicht im Text erwähnt wird.

<sup>3</sup> Als Randrippe bei höheren Formen.



### Die Flügelschuppe.

Bei *Calotermes flavicollis* ist die Flügelschuppe der Hinterflügel undeutlich abgegrenzt. Hier lässt sich aber gut wahrnehmen, dass die Trennungslinie alle drei Flügelabteilungen (Ante-, Præ- und Interala) basal ununterbrochen durchschneidet. Alle Flügel-sektoren besitzen somit einen innerhalb der Schuppe und einen ausserhalb derselben gelegenen Teil. Es gibt aber eine völlige Kontinuität zwischen den Rippen der beiden Teile.

In dem Hinterflügel (und Vorderflügel) der Blattiden gibt es keine solche Trennungslinie. Es gibt hier nicht einmal Bildungen, welche den geringsten Stützpunkt für das Verständnis einer solchen präformierten Trennungslinie geben können. RETHENBACHER hat es versucht, diese Trennungslinie als den Resultat eines Aneinanderrückens des VIII. Konkavaders der Blattiden an der Subcosta zu erklären. Ich zitiere hier RETHENBACHER (S. 183): »Eigentümlich ist ferner die quere Teilungsfalte an Grunde der Flügel, längs welcher sie abfallen. Eine Erklärung dieser Bildung ist noch ausständig, bei der oben erwähnten Verwandtschaft mit den Blattiden aber wäre zu erwägen, ob nicht diese Teilungsfalte durch ein Aneinanderrücken der Subcosta und der VIII. Konkavader, die ja bei Blattiden gleich von der Wurzel gegen den Vorder-, resp. Hinterrand verlaufen, entstanden ist. Da Konkavadern nach ADOLPH eine Verdünnung der Flügelplatten erzeugen, wäre ein Abbrechen der Flügel längs dieser Adern erklärlich.« Meine Untersuchungen können eine solche Annahme nicht stützen, denn diese Annahme lässt die Durchschneidung des Analfeldes unerklärt. Wenn wir ausserdem bedenken, dass z. B. im Vorderflügel von *Calotermes* eine etwa vorhandene VIII. ganz innerhalb der Flügelschuppe verlaufen würde, so wird die Theorie nicht mehr akzeptabel. Es gibt aber im Blattidenflügel noch eine Möglichkeit zu einer Erklärung. Die Analrippen vereinigen sich ganz basal zu einer querverlaufenden Rippe. Basal von dem Cubitus und der Mediana gibt es ausserhalb zwei dreieckigen Platten (Analgelenkplatten) eine querverlaufende Chitinverdickung, welche die Basalrippe des Analfeldes beinahe gerade nach vorn fortsetzt. Könnte vielleicht diese Querlinie mit der Trennungslinie der Termitenflügel gleichwertig sein? Diese Möglichkeit ist aber aus dem Grund ausgeschlossen, weil diese Querlinie nicht den Rippen durchschneidet, sondern ganz prononciert basal von diesen gelegen ist. Übrigens sind Rudimente dieser Bildungen basal in der Flügelschuppe des Termitenflügels vertreten. Also kann dies Verhalten als Erklärungsgrund der Trennungslinie nicht dienen. Es bleibt somit nur übrig, die Trennungslinie als eine von den Termiten selbst erworbene Eigenschaft, welche vielleicht aus mekanischen Ursachen entstanden ist, zu erklären.

Die von der Trennungslinie nach aussen begrenzte Flügelschuppe besitzt bei allen Termitenformen prinzipiell denselben Bau. Wir können hier nämlich immer folgende Teile unterscheiden: einen antealaren, einen præalaren und einen interalaren Teil. Der antealare Teil streckt sich bis zum Radius nach hinten und ist bei den höchst differenzierten Termiten beinahe gänzlich verschwunden. Dann folgt der Præalarteil, der sich bis zur Analschuppe (interala) streckt, die bei den niederen Formen frei am Hinterrand des

Flügels liegt, bei den höheren aber im Präalarteil der Schuppe eingeschlossen ist. Basal in der Präala liegen zwei trianguläre Schuppen, Gelenkplatten, welche schon bei den Grylliden (Voss 1905) als Analgelenkplatten vorhanden sind. Bei den Blattiden ist die vordere gewiss als Präalargelenkplatte zu bezeichnen und so verhält es sich auch bei den Termiten. Die Hintere kann vielleicht als Analgelenkplatte bezeichnet werden, obschon die Verhältnisse hier nicht ganz klar liegen.

### Die Phylogenese der Termiten nach der Flügelbildung beurteilt.

Über die phylogenetischen Beziehungen der Termiten haben sich mehrere Forscher geäußert. Die meisten z. B. HAGEN (1855—1860), HANDLIRSCH (1903, 1904); DESNEUX (1904), WHEELER (1904) u. a. meinen die Termiten seien von den Blattiden abzuleiten. Andere wie ENDERLEIN (1903) und BÖRNER (1904) sind der Meinung, dass die Termiten primitiver sich verhalten als die Blattiden. WASMANN (1904) scheint zuletzt die Termiten mit den Paleoblattiden genetisch verknüpfen zu wollen.

Eine Kardinalpunkt für die Beurteilung der Termitendeszendenz auf Grund der Flügel ist die Auffassung der Homonomie derselben. Ist diese eine primitive oder eine sekundäre? ENDERLEIN (l. c.) und BÖRNER (l. c.) fassen die Homonomie als primär auf und müssen deshalb die Termiten als ursprünglicher ansehen als die Blattiden. HANDLIRSCH, HAGEN u. a. und vor allem DESNEUX (l. c.) hält die Homonomie für eine sekundäre und DESNEUX (l. c.) beweist dies auch unter Hinweis auf die Verhältnisse des *Mastotermes*. Die oben gegebene Darstellung bestätigt DESNEUX' Angaben völlig. Die Homonomie der Termitenflügel ist also sekundär, sie kann somit als Argument für eine primitive Stellung der Termiten nicht direkt gelten. Aber die Bestätigung, dass die fast vollständige Homonomie der Termitenflügel sekundär ist, macht es jedoch nicht unmöglich, die Termiten für primitiver als die Blattiden zu erklären, denn die Heteronomie der Blattiden ist schon eine sehr vorgeschrittene und kann gar nicht als primitiv gelten. Die Vorderflügel sind ja zu Deckflügel ausgebildet und schon reduziert, die Hinterflügel sind als einzige Flugorgane entwickelt, und haben deshalb die Flugfunktion sowohl der Vorder- wie der Hinterflügel zu vereinen. Da wir annehmen müssen, dass eine Homonomie der Flügel (mit gleicher Ausbildung der Meso- und Metathorakalsegmente) eine primäre Eigenschaft ist, so haben sich die Blattiden schon von den primitiven, geflügelten Insekten weit entfernt, indem sie die Vorderflügel reduziert, die Hinterflügel weiterentwickelt haben. Nun erlaube ich mir hervorzuheben, dass es beinahe undenkbar ist, dass die einander so ähnlichen Flügel der Termiten von so besonders abweichenden Flügeln wie denjenigen der Blattiden sich haben entwickeln können. Es ist beinahe undenkbar, dass ein reduzierter Deckflügel und ein hochentwickelter Flugflügel zuletzt in zwei einander ganz ähnlichen Flugflügel haben resultieren können. Ein Deszendenz von den Blattiden scheint mir deshalb für die Termiten ausgeschlossen zu sein.<sup>1</sup> Als Ausgangspunkt der Termiten muss

<sup>1</sup> Ich werde mich unten näher über die Punkte äussern worin der Termitenflügel mit dem Blattidenflügel Bauverschiedenheiten hat.

man Insekten beanspruchen, welche freilich heteronome Flügel besitzen, aber deren Heteronomie nicht so weit gegangen ist wie bei den Blattiden, und wo die beiden Flügelpaare beide Flugorgane sind. Nun scheint aber unter den bekannten fossilen Insektenformen eben solche Formen vorzukommen, welche die Vordernisse, welche man auf Termitenvorfahren stellen muss, besser entsprechen als die Blattiden es tun, nämlich einige *Palaeodictyoptera* GOLDENB.

Die Eigenschaften der *Palaeodictyoptera* lauten nach ZITTEL: »Körper meist verlängert, Mundteile verschieden entwickelt, Antennen fadenförmig. Brustsegmente ziemlich gleichartig ausgebildet, Beine von mässiger Länge. *Meso- und Metathoracal-Flügel sehr ähnlich, häutig*; die 6 Hauptadern stets vorhanden und zwar die marginale (costa) einfach, den Costalrand bildend, die Mediastinal-Ader (subcosta) meist einfach oder nur mit oberen Aesten; die übrigen Adern in der Regel verzweigt. Kräftige und deutliche Queraden selten; die Membran meist netzförmig. Die Flügel liegen in der Ruhe auf dem Hinterleib, die Analarea des Hinterflügels zeigt zwar gewöhnlich eine grosse Ausdehnung, ist jedoch niemals vollständig, sondern nur ausnahmsweise leicht gefaltet. Abdomen lang und schmal, die letzten Segmente häufig mit einfachen, gegliederten Anhängen.»

Diese SCUDDER's Ordnung umfasst eine grosse heterogene Menge von paläozoischer und mesozoischen Insekten. Dies hat z. B. BRAUER (1886) nachgewiesen und er versucht die Paläodictyoptera SCUDDERS in den rezenten Insektenordnungen einzureihen. Das Versuch kann in Hauptsache als glücklich bezeichnet werden, und HANDLIRSCH's Bearbeitung der fossilen Insekten zeigt, dass dieser Forscher BRAUER'S Auffassung teilt.

HANDLIRSCH hat SCUDDERS System gänzlich umgearbeitet, so dass es nunmehr kaum kenntlich ist. HANDLIRSCH unterscheidet unter den paläozoischen Insekten folgende Ordnungen:

<i>Palaeodictyoptera</i> (Stammgruppe.)	? <i>Hapalopteroidea</i> (Übergangsordnung.)
<i>Mixotermioida</i> (ausgestorbene Seitenzweige?)	? <i>Perloidea</i> (Moderne Ordnung.)
? <i>Reculoidea</i>	<i>Protodonata</i> (Übergangsordnung.)
<i>Protortoptera</i> (Übergangsordnung)	<i>Protephemeroidea</i> (Übergangsordnung).
<i>Protoblattoidea</i> »	<i>Plectoptera</i> (Moderne Ordnung.)
<i>Mantoidea</i> (Moderne Ordnungen)	<i>Megasecoptera</i> (Übergangsordnung.)
<i>Blattoidea</i> » »	<i>Protohemiptera</i> ( » .)
<i>Hadentomoidea</i> (Übergangsordnung.)	<i>Palaeohemiptera</i> ( » .)

Nun ist die Frage: Können die Termiten auf Grund des Flügelbaues von irgend welchen dieser Gruppen abgeleitet werden? Ehe wir diese Frage beantworten können, müssen wir nachsehen, welche Eigenschaften wir von direkten Termitenvorfahren erwarten können:

1) Zwei Paar häutige ziemlich gleichartige, netzadrige<sup>1</sup> über dem Rücken zusammenlegbare Flügel

<sup>1</sup> Bei niederen Termiten ist eine Netzaderung immer deutlich. Vergl. z. B. *Mastotermes* Desneux (1904, S. 581).

2) *Analfeld der Hinterflügel und wahrscheinlich auch der Vorderflügel nicht scharf abgegrenzt.*

Diese Punkt bedarf eine nähere Motivierung. Bei den höheren Termiten ist ja ein sehr scharf abgetrenntes Analfeld (die Analschuppe) sowohl im Vorder- wie im Hinterflügel vorhanden. Nach meiner Meinung ist aber diese Trennungslinie sekundär, und beruht wahrscheinlich auf der stärkeren Chitinisierung der ganzen Flügelbasis. Bei *Calotermes flavicollis* zeigt es sich nämlich, dass im Hinterflügel die Trennungslinie den ganzen Analfeld durchschneidet, und es in einen inneren, stärker chitinierten und einen äusseren, häutigen Teil zerlegt. Nur innerhalb der Flügelschuppe, wo das Analfeld stärker chitiniert ist, ist es von den übrigen Flügel abgegrenzt, da aber wo es häutig ist, ist es nicht abgegrenzt. Die Trennungslinie innerhalb der Schuppe muss deshalb als sekundär aufgefasst werden. Für den Hinterflügel des *Mastotermes* sagt DESNEUX (1904, S. 281) über das Analfeld: »*Ce lobe est nettement séparé du reste de l'aile par une profonde échancrure et se replie suivant une ligne fictive<sup>1</sup> entre la 2:e et la 3:e anale.*» In den Vorderflügeln des *Calotermes flavicollis*, wo das Analfeld beträchtlicher reduciert ist, ist die sekundäre Natur der Trennungslinie nicht so einfach darzulegen. Die Analschuppe ist aber hier nicht in ihrer ganzen Ausdehnung stärker chitiniert, sondern nur basal und die Spitze des Analdreiecks ist häutig. Es ist nun leicht zu sehen, dass die Trennungslinie nur da vorhanden ist, wo die Schuppe stärker chitiniert ist. Ich muss deshalb auch hier die Trennungslinie als eine Folge der stärkeren Chitinisierung der Flügelbasis und also als sekundär auffassen. Da die Trennungslinie des Vorder- und Hinterflügels nun als sekundär aufgefasst werden muss, so muss man von den Vorfahren der Termiten erwarten, dass sie auch keine Trennungslinien gehabt haben.

3) *Analfeld der Hinterflügel grösser als der Vorderflügel (faltbar).* Dies folgt z. B. aus den Verhältnissen des *Mastotermes* und *Calotermes*.

4) *Costa marginal; Subcosta lang durch mehrere kurze Äste mit dem Vorderrand des Flügels verbunden.* Da die Vorderflügel des *Mastotermes* schon mehr reduziert sind als die Hinterflügel aber principiell dieselben Rippenverhältnisse aufweisen wie die Hinterflügel, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie einst einander viel ähnlicher waren als jetzt. Da ferner bei der weitergehenden Reduktion der Flügel eine fast vollständige Homonomie besonders im Vorderteil des Flügel zu Stande kommt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Vorfahren des *Mastotermes* ähnliche Rippenverhältnisse im Vorder- und im Hinterflügel besaßen. Dass der Subcosta lang gewesen, geht daraus hervor, dass bei den Hinterflügeln die Subcosta weit über die Hälfte des Flügels reicht. Da bei allen Termiten ein Tendens zu Reduktion der Subcosta sich geltend macht, so ist es auch wahrscheinlich, dass eine solche Reduktion auch als Grund der Rippenverhältnisse des *Mastotermes* liegt. Für den Vorderflügel ist dies augenfällig,<sup>2</sup> für den Hinterflügel wird dies von den kleinen unvollständigen vorderen Subcostästen angedeutet.

5) *Radius parallel mit der Subcosta mit einigen Ästen zu dem Vorderrand des Flügels.* Dies geht aus den Verhältnissen bei *Mastotermes*, *Hodotermes* u. a. hervor.

<sup>1</sup> Kursiviert von mir.

<sup>2</sup> Auch ohne DESNEUX' Deutung der »Subcosta«.

6 a) *Radius sector* zweigt sich schon basal von dem *Radius* ab, und verhält sich übereinstimmend sowohl im Vorder- wie im Hinterflügel. b) *Radius sector* reich verzweigt, mit Zweigen zum Vorderrand der Flügelspitze.

a) Da bei den Termiten der *Radius sector* mit der *Mediana* allgemein gemeinsame Wurzel hat, wäre es natürlich auch dies von den Termitenvorfahren zu erfordern. Bei den Vorderflügeln des *Mastotermes* aber gehen der *Radius* und der *Radius sector* mit gemeinsamen Wurzel aus. Übrigens ist der gemeinsame Ursprung des *Radius sector* und der *Mediana* nur bei den höheren Termiten ganz deutlich. Bei *Calotermes* gehen im Vorderflügel die drei Rippen (*Radius*, *Radius sector* und *Mediana*) beinahe von einer gemeinsamen Punkt aus. Es macht sich ein Tendenz geltend, den *Radius sector* von dem *Radius* zu trennen und mit der *Mediana* zu vereinen. b) Geht aus den Verhältnissen des *Mastotermes* hervor.

7) Die *Mediana* war ziemlich reich verzweigt.

Vergleiche *Mastotermes*! Eine reich verzweigte *Mediana* tritt bei den Termiten hie und da im System auf.

8) Der *Cubitus* mit Ästen zu dem Hinterrand des Flügels. Geht aus dem allgemeinen Verlauf des *Cubitus* bei allen Termiten hervor.

9) Die *Analrippen* gingen zu dem Hinterrand des *Analfeldes*, sowohl im Vorder- wie im Hinterflügel.

Dies folgt unmittelbar aus den Beobachtungen bei den rezenten niederen Termiten.

In welcher der Handlirsch'schen Ordnungen passen nun die oben gegebenen Charakteren am besten ein? Gleich vom Beginn können wir folgende Gruppen ausser Sicht lassen: *Palæodictyoptera*, *Mixotermioides*, *Reculoidea*, *Protorthoptera*, *Mantoides*, *Hadentomoides*, *Hapalopteroidea*, *Perloidea*, *Protodonata*, *Protephemeroidea*, *Plectoptera*, *Megasecoptera*, *Protohemiptera* und *Palæohemiptera*. Zu diesen Gruppen könnte nun auch die *Blattoidea* ohne weiteres gefügt werden. Da aber eben die *Blattoidea* als Termitenvorfahren allgemein gelten, so werde ich hier auch die *Blattoidea* berücksichtigen. Die beiden Gruppen *Mixotermioides* und *Reculoidea* habe ich mit ein ? versehen, weil sie zu wenig bekannt sind, um als Grundlage für phylogenetische Studien zu gelten.

Es bleibt uns somit nur die beiden Ordnungen *Protoblattoidea* und *Blattoidea* übrig.

HANDLIRSCH betrachtet die *Protoblattoidea* als eine Übergangsordnung zwischen *Palæodictyoptera* und *Blattoidea* und *Mantoides*.

Ich werde nun hier unten die Flügeleigenschaften dieser beiden Gruppen bezüglich den oben aufgestellten 9 ursprünglichen Termiteneigenschaften vergleichen.

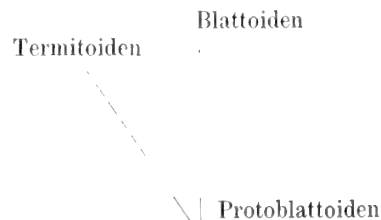
Ursprüngliche Termiteneigenschaft.	Protoblattodea.	Blattoidea.
1)	Flügel beide <i>häutig, gleichartig, oft netzadrig, über den Rücken zusammenlegbar.</i> [T.]	<i>Vorderflügel Deckflügel, Hinterflügel häutig.</i> Flügel oft netzadrig, über den Rücken zusammenlegbar. [T.]
2)	<i>Analfeld nicht scharf abgegrenzt.</i> [T.]	<i>Analfeld scharf abgegrenzt.</i>
3)	<i>Analfeld der Hinterflügel grösser als der Vorderflügel.</i> [T.]	Analfeld der Hinterflügel grösser als der Vorderflügel. [T.]
4)	<i>Costa marginal; subcosta lang durch mehrere kurze Äste mit dem Vorderrand des Flügels verbunden.</i> [T.]	<i>Subcosta verhältnismässig kurz.</i>
5)	<i>Radius parallel mit der Subcosta, oft mit einigen Ästen zu dem Vorderrand und der Spitze des Flügels.</i> [T.]	Radius sowohl im Vorder- wie im Hinterflügel oft mit Ästen zu dem Vorderrande des Flügels. [T.]
6 a)	<i>Radius sector zweigt sich oft schon Basal von dem Radius ab.</i> [T.]	<i>Radius sector zweigt sich nie basal von dem Radius ab. Im Vorderflügel sind sie sogar öfterst ganz verschmolzen.</i>
6 b)	<i>Radius sector reich verzweigt.</i> [T.]	Radius sector, wenn differenziert, reich verzweigt. [T.]
7)	<i>Die Mediana oft reich verzweigt.</i> [T.]	Die Mediana oft reich verzweigt. [T.]
8)	<i>Der Cubitus mit Ästen zu dem Hinterrand des Flügels.</i> [T.]	Der Cubitus mit Ästen zu dem Hinterrand des Flügels. [T.]
9)	<i>Die Analrippen gehen immer zu dem Hinterrand des Analfeldes.</i> [T.]	Die Analrippen bei paläozosen Formen und bei rezenten oft mit Ästen zu dem Hinterrand des Flügels. [T.]

In der Tabelle sind für die Protoblattiden die Termiteneigenschaften gesperrt gedruckt, während für die Blattoideen diejenigen Eigenschaften gesperrt gedruckt sind, welche die Blattoideen von den Termiten entfernen. Das [T.] bezeichnet diejenigen Eigenschaften, welche ursprüngliche Termiteneigenschaften sind.

Aus der tabellarischen Übersicht geht nun hervor, dass die *Termitiden* mit den *Protoblattoiden* viel mehr Übereinstimmung besitzen als mit den *Blattoiden*. Es geht auch hervor, dass diejenigen Punkte, in welchen die *Blattoiden* mit den Termitenvorfahren übereinstimmen von viel geringerer Bedeutung als diejenigen sind, in welchen sie von den Termiten differieren.

Die Termitiden müssen also näher den *Protoblattoiden* stehen als den *Blattoiden*, und können somit nicht von den Blattoideen abgeleitet werden.

Der Stammbaum der Termitengruppe muss deshalb wie der Stammbaum der *Blattoiden* in den *Protoblattoiden* wurzeln:



Da die Protoblattoiden schon im mittleren Obercarbon ziemlich von den Palæodictyoptera differenziert sind, kann nicht anders bedeuten, als dass diese Gruppe schon damals ziemlich alt war. Es ist deshalb ziemlich wahrscheinlich, dass die Termitenvorfahren schon im mittleren Obercarbon sich von den Protoblattoiden differenziert hatten.

HANDLIRSCH hat sich folgendermassen über die Stellung der Termiten ausgesprochen: »Ganz anders steht es mit den *Isopteren* oder Termiten, bei denen die Homonomie der Flügel, wie wir schon 1903 ausgesprochen haben, eine sekundäre, durch die Reduktion des Analfeldes in beiden Flügelpaaren entstandene ist. Mittlerweile hat Herr J. DESNEUX eine hochinteressante australische Termitenform, *Mastotermes Darwinianus*, bekannt gemacht, die im Hinterflügel noch ein allerdings schon in der Reduktion begriffenes Analfeld besitzt. Dieses Tier hat zu allem Überflusse noch ursprünglichere Cerci als die anderen Termiten<sup>1</sup> und noch um ein Tarsenglied mehr. Wenn man nicht wüsste, dass dieses hochinteressante Tier eine Termitenform ist, so könnte man es nur für eine aber-rante Blattoide halten.»

»Wie nahe die Termiten den Blattoiden stehen, hat übrigens auch seither (1904) WHEELER in eingehender Besprechung der Anatomie und Embryologie hervorgehoben, wobei er feststellte dass auch schon bei Blattoiden Anfänge eines sozialen Lebens zu bemerken seien.»

»Im Gegensatz zu den Embioiden finden sich echte Termiten reichlich in allen Ablagerungen vom unteren Tertiär an, aber alle die zahlreichen älteren Fossilien, die von verschiedenen Autoren wie GOLDENBURG, HAGEN, SCUDDER, HEER u. a. für Termiten gehalten wurden, haben nichts mit dieser Ordnung gemein, die sich also wohl erst während der Kreidezeit aus Blattoiden entwickelt hat und demnach zu den jüngsten Endgliedern gehört und nicht zu den ältesten Insekten, wie so häufig irrtümlich angenommen worden war.»

Ich habe mich schon früher über die Homonomie geäußert und teile völlig HANDLIRSCH's Meinung über diese. Wenn er aber die Termiten aus den Blattoiden herleitet, kann ich ihm, wie aus dem obigen deutlich hervorgeht, nicht folgen. Da er sich aber auf DESNEUX (1904) und WHEELER (1904) stützt, so will ich den Arbeiten dieser Herren eine kritische Beleuchtung geben.

In der Motivierung der oben hervorgelegten 9 hypotetischen Eigenschaften der Termitenvorfahren habe ich schon die meisten der DESNEUX'schen Flügelargumente widerlegt und ich weise hier auf diese Darstellung hin. Die Flügeleigenschaften des *Mastotermes* motivieren nicht seine Stellung in der Nähe der Blattoideen, sondern sprechen vielleicht mehr für seinen Zusammenhang mit gewissen Palæoblattiden, wie WASMANN angedeutet hat. Da aber die Palæoblattidengruppe nunmehr als selbständige Gruppe nicht existiert, so verliert die Frage jedes Interesse.

WHEELER beruft sich wie HANDLIRSCH auf die Verhältnisse des *Mastotermes*. Er sagt auch, dass es in der Palæontologie nichts gibt, was gegen eine nähere Blattoidenverwandtschaft spricht. Um dies zu beleuchten, weise ich auf die oben gegebene Darstellung hin! Die geographische Verbreitung widerspricht auch nicht eine Verwandt-

<sup>1</sup> *Termopsis* wohl ausgenommen!

schaft, denn beide Gruppen sind sehr verbreitet. Dies bedeutet aber nichts anderes, als dass sowohl Termiten wie Blattoideen ursprüngliche Insekten sind. Wenn aber die Termiten erst während der Kreidezeit sich von den Blattoideen abgezweigt hätten, so wäre es wohl ziemlich schwerverständlich, dass eben die höchst organisierten Termitenformen, die *Eutermes*-Arten, eine so grosse Verbreitung erhalten haben. Über den inneren Bau und sein Verhältnis zu den Blattoideen verweise auf die anderen Teile dieser Arbeit. Ich habe da hervorgehoben, dass eben der Bau der Geschlechtsorgane der Termiten viel ursprünglicher ist als derjenige der Blattoideen. Auch die Zahl der Malpighischen Gefässe der Termiten ist ursprünglicher als die der Blattoideen. Die Embryologie lehrt ferner, was auch WHEELER hervorhebt, dass die Termiten ursprünglicher sein können als die Blattoideen. Ferner deutet der Polymorphismus und die weit gegangenen sozialen Verhältnisse, der Nestbau etc. auf eine sehr lange Entwicklungsperiode hin. Dass zuletzt unter den Blattoideen Anfänge zu einer Brutpflege vorkommen, kann ganz wohl von der Brutpflege der Termiten unabhängig sein.

### c) Die Beine.

Bei *Eutermes chaquimayensis* sind die Beine schwach heteronom ausgebildet. Die hinteren und mittleren *Coxen* sind ziemlich dick, kurz und breit. Die vorderen sind hingegen mehr zylindrisch. Die *Oberschenkel* der Vorderbeine sind kürzer als die der Mittelbeine und die der Mittelbeine kürzer als die der Hinterbeine. Die *Vordertibien* sind kürzer aber unbedeutend breiter als die Mitteltibien. Die *Hintertibien* sind viel länger als die Mitteltibien und verhältnismässig schwächer. *Tibien* an der Spitze mit zwei Dornen. Die *Tarsen* sind alle 4-gliedrig. Das 4. Glied ist an allen *Tarsen* ungefähr gleich lang, ohne *Onychium* (Pulvill). Die Glieder 1—3 der *Hintertarsen* sind viel länger als der entsprechende Abschnitt der *Mitteltarsen* und noch länger als der *Vordertarsen*.

### Vergleichendes.

*Leucotermes lucifugus* ist durch kürzere und breitere Mittel- und Hintercoxen ausgezeichnet. Die *Oberschenkel* der 3 Beinpaare mit kleinen Grössenunterschieden. Die *Hintertibien* sind einwenig länger als die *Vorder-* und *Mitteltibien*. An den *Tibienspitzen* gibt es 3 ziemlich schwache Dornen; ausser den 2. des *Eutermes* also noch einen am *Hinterrand* der *Tibienspitze*. Alle *Tarsen* 4-gliedrig; ungefähr gleichlang. 4. Glied ohne *Onychium* (Pulvill).

*Calotermes flavicollis* hat Mittel- und Hintercoxen kurz und breit wie bei *Leucotermes*. Die *Femora*, *Tibien* und *Tarsen* der drei Beinpaare mit nur unbedeutenden Grössenunterschieden. 4. *Tarsenglied* mit *Onychium* (Pulvill). *Tibien* mit 3 kräftigen *Apicaldornen*.

*Hodotermes*, *Termopsis* und *Mastotermes*. Angaben über die relative Länge der Extremitäten scheinen in der Literatur für *Termopsis* und *Mastotermes* zu



fehlen. Aus den von DESNEUX gegebenen Figuren zu urteilen, so kommen wenigstens keine erheblichere Längenverschiedenheiten weder bei *Mastotermes* noch bei *Termopsis* vor. Bei *Hodotermes turkestanicus* sind die Oberschenkel alle beinahe gleich lang, die Tibien und Tarsen nehmen aber nach hinten in Länge zu. Man kann jedoch sagen, dass die Extremitäten homonom sind. Bei *Hodotermes* besitzen die Tibien 4–5 Dornen an der Spitze und ausserdem oft laterale Dornen. Bei *Termopsis* gibt es 4 Apikaldornen und ausserdem laterale. Bei *Mastotermes* gibt es wieder 4. Apikaldornen und ausserdem zwei Reihen Lateraldornen. Die Tarsen von *Hodotermes* sind 4-gliedrig, ohne Onychium. *Termopsis* besitzt undeutlich 5-gliedrige Tarsen und Onychium, *Mastotermes* deutlich 5-gliedrige Tarsen und ein kleines Onychium.

Der Vergleich zwischen höheren und niederen Termiten lehrt uns, dass die stärkere Heteronomie der Beine (ohne Coxen) bei den höheren Formen abgeleitet, und dass eine schwächere Heteronomie (Homonomie) primär ist. Ferner, dass die kurzen und breiten Coxen ursprünglicher sind als die mehr langgestreckten. Die Coxen der Vorderbeine dürfen aber ursprünglich von den Mittel- und Hintercoxen different gewesen. Das Verhältnis, dass die Tibien bei den niedersten Typen mit Dornen mehr besetzt sind als bei den höheren, deutet darauf hin, dass der reichere Dornbesatz ursprünglich ist. Was zuletzt die Tarsenglieder betrifft, so ist es hier sehr schwierige die ursprüngliche Zahl der Glieder festzustellen, da ja nur zwei der niederen Gattungen sich anders verhalten als alle die übrigen. Es lässt sich aber am leichtesten vermuten, dass 5-gliedrige Tarsen ursprünglicher sind als 4-gliedrige, und dass *Mastotermes* und *Termopsis* als Ancestralcharakter ein Tarsenglied mehr als die übrigen haben. Ich muss also die Frage über die ursprüngliche Zahl der Tarsenglieder der Termiten in Übereinstimmung mit DESNEUX' (1904) Auffassung beantworten. Bei *Termopsis* ist eines der Tarsenglieder rudimentär (nach DESNEUX) und diese Gattung kann also als vermittelnde Gattung zwischen *Mastotermes* (mit 5 Gliede) und den übrigen Termiten (mit 4 Glieder) gelten. Das Verhältnis, dass bei den meisten niederen Termiten ein Onychium vorkommt, scheint anzudeuten, dass das Onychium eine primitive Eigenschaft ist.

Wir können also die Beineigenschaften eines Termitenvorfahrens folgendermassen auffassen.

*Beine beinahe homonom; Tibien mit Apical- und Lateraldornen; Tarsen 5-gliedrig; Mit Onychium.*

Gehen wir nun zu den Blattiden über, so finden wir, dass die Beine hier heteronom sind. Die vorderen Coxen sind wie bei den Termiten schwächer als die mittleren, welche konisch sind und im wesentlichen einander gleichen. Die Länge der Femora und besonders der Tibien nimmt von vorn nach hinten zu, ebenso die Tarsen. Die Tarsen besitzen oft 3 laterale und 2 innere Dornreihen. Die Tarsenglieder sind 5 und die letzte besitzt (oft) ein Onychium.

Die Beine der Blattideen verhalten sich betreffs der Länge der verschiedenen Teilen also wie die höheren Termiten. Bei niederen Blattoideen sind jedoch vielleicht die Beine mehr homonom, und von solchen Formen wäre es vielleicht möglich den Termiten abzuleiten. Die übrigen Eigenschaften der Blattoideen sind solche, dass

eine Ableitung der Termiten von diesen nicht unmöglich ist. Wie die Tibialdornen und Tarsen der niederen Termiten wahrscheinlich ursprüngliche Eigenschaften spiegeln, so dürfen auch die entsprechenden Verhältnisse der Blattoideen ursprünglich sein. Es ist also möglich, den Termiten von Blattoideen abzuleiten, aber ebenso möglich ist es beide aus einer gemeinsamen Stammform hervorgehen zu lassen.

## V. Die Muskulatur von Thorax.

In dieser Abschnitt ist es nicht meine Absicht alle thorakale Muskel näher zu behandeln. Ich will hier nur so viel mitteilen, was für die Beantwortung von einigen bestimmten Fragen von Bedeutung sein kann. Die Fragen, welche hier aufgenommen sind, sind:

1:o. Welche Veränderungen in der Thorakalmuskulatur wird von der Flügellosigkeit der Arbeiter bedingt? Diese Frage setzt einen Vergleich zwischen einer Imago und z. B. einem Arbeiter voraus. Hierbei kommt die dorsale und ventrale Längsmuskulatur sowie die Sternalmuskulatur nicht in Betracht. Diese Frage berührt hauptsächlich nur die Dorsoventral- und Pleuralmuskulatur.

2:o Ist Prothorax ein primär flügelloses Segment oder gibt es in der Thorakalmuskulatur Anzeichen, welche auf einstmalige Flügelbildungen deuten? Diese Frage berührt nur die Dorsoventral- und Pleuralmuskulatur.

3:o Kann die Thorakalmuskulatur die Frage über die Phylogenie der Termiten beleuchten? Für diese Frage war eine genaue Durcharbeitung der gesamten Muskulatur von Thorax notwendig. Da es aber von keinem grösseren Interesse sein kann, Muskel für Muskel den Termiten mit den Blattoideen zu vergleichen, habe ich mich zu gewissen Partien die Muskulatur, welche auch für den Fragen I und II von Gewicht sind, beschränkt. Ich behandle also hier nur von der Thorakalmuskulatur die Dorsoventral- und Pleuralmuskulatur. Ich betone aber, dass ich sowohl der Längs- wie der Sternalmuskulatur soviel Aufmerksamkeit gewidmet habe, dass ich konstatieren kann, dass die Termiten in dieser Hinsicht so gut wie vollständig mit den Blattoiden übereinstimmen. Da es sich gezeigt hat, dass die Meso- und Metathorakalmuskeln sich ganz übereinstimmend verhalten, so habe ich hier nur die Muskulatur von einem dieser Segmente beschrieben.

Als Untersuchungsobjekt benutzte ich für den Termiten: *Syntermes dirus* und *Eutermes chaquimayensis* HOLMGR. und für den Blattoiden eine grosse sydamerikanische *Blabera*-Art. Die Untersuchung wurde teils durch Präparation teils durch Rekonstruktion nach lückenlosen Schnittserien vorgenommen.

Die benutzte Nomenklatur ist diejenige, welche Voss (1905) in seiner grundlegenden Arbeit über die Körpermuskulatur von *Gryllus* eingeführt hat. Im allgemeinen hat es sich keine Schwierigkeit hervorgegestellt, um die Termiten- und Blattoidenmuskeln mit den *Gryllus*-Muskeln zu identifizieren. Nur in Prothorax waren am Beginn einige Muskeln

ein wenig schwierig zu homologisieren. Dies beruht darauf, dass die Prothorakalmuskulatur des *Gryllus* zweifellos viel mehr spezialisiert ist, als bei den Termiten und Blattoiden. Die diesbezüglichen Schwierigkeiten wurden aber durch Vergleich mit den übrigen Thorakalsegmenten sehr leicht beseitigt.

Ich gehe nun zu den speziellen Muskelbeschreibungen über.

### Thoracalmuskeln von *Syntermes dirus* ♀.

#### Prothorax.

##### Dorsiventralmuskeln.

dvm 1. Ziemlich schwacher, spindelförmiger Muskel, der vom vorderen medialen Rand des Pronotums entspringt und an der Präcoxalplatte inseriert.

dvm 2 (+3+4)+7? Spindelförmiger Muskel der hinter dem dvm 3 entspringt und an dem hinteren Rand der Coxa inseriert. Dieser Muskel besteht aus zwei Bündeln, welche Seite bei Seite inserieren; das äussere dieser Bündel entspricht wahrscheinlich dem dvm 7 bei *Gryllus*.

dvm 3. Siehe dvm 2!

dvm 4. Siehe dvm 2!

dvm 5. (?) Entspringt vom unteren Rande des Pleuralfortsatzes und befestigt sich zusammen mit pm 3 an dem Trochanter.

dvm 6. Entspringt bald hinter und medialwärts vom dvm 1. Spindelförmiger, langsehniger Muskel, der am Vorderrande der Coxa inseriert.

dvm 7. Siehe dvm 2!

##### Pleuralmuskeln.

pm 1. Fehlt (wenigstens als Prothorakalmuskel).

pm 2. Fehlt ( » » » » ).

pm 3. Kräftiger Muskel der vom oberen Teil der Pleura ausgeht und an dem Trochanter zusammen mit dvm 5 (?) inseriert.

pm 4. Von der Spitze des Pleuralprozesses bis zum Aussenrande der Coxa. Platter und dünner Muskel.

pm 5 a. Vom vorderen unteren Rande der Pleuralleiste zum Vorderrand der Coxa.

pm 5 b. Vom vorderen Rande der Pleuralleiste oberhalb des vorigen zur Präcoxalplatte.

pm 6. Besteht aus zwei epimeralen Muskelköpfe, einem vorderen kleineren, mehr lateralen und einen hinteren grösseren, die zusammen am äusseren hinteren Teil der Coxa inserieren.

pm 7. Fehlt.

pm 8. Fehlt.

pm 9. Fehlt oder = pm 12+13!

pm 10. Fehlt.

pm 11. Fehlt.

pm 12+13. Langgestreckter sehr schwacher Muskel, der vom Epimeralgelenk ausgeht und ungefähr an der Mitte der Pleuralleiste inseriert. Ist vielleicht = pm 9.

### Mesothorax (und Metathorax).

#### Dorsiventralmuskeln.

dvm 1. Ziemlich wohlentwickelter Muskel, der vom vordersten Teil des Mesonotums medial vom Vorderrande des dvm 6 entspringt. Inseriert an der Præcoxalplatte.

dvm 2 (+3+4). Sehr kräftiger Muskel, der hinter dem dvm 6 entspringt. Befestigt sich an dem hinteren Rande der Coxa.

dvm 3. Siehe dvm 2!

dvm 4. Siehe dvm 2!

dvm 5. Kräftiger Muskel, der lateral von dvm 2 und 6 und zwischen diesen entspringt. Befestigt sich zusammen mit pm 3 am Trochanter.

dvm 6. Entspringt vor dem dvm 2 und ist ein sehr kräftiger Muskel, der am Vorderrande der Coxa inseriert.

#### Pleuralmuskeln.

pm. 1. Sehr schwacher, dreieckiger Muskel, der dem unteren Teil des Epipleurons mit der Præcoxalplatte verbindet.

pm 2. Verhält sich wie pm 1!

pm. 3. Kräftiger epipleuraler Muskel, der hoch an dem Epipleuron entspringt und zusammen mit dvm 5 am Trochanter inseriert. Siehe dvm 5!

pm 4. Eine Gruppe von 2 (oder 3) ziemlich breiten, flachen Muskeln, welche vom Vorderrand des Epipleurons entspringen und sich an dem äusseren Rande der Coxa befestigen.

pm 5 a. Dreieckiger Muskelbündel, der den Pleuralfortsatz mit dem Vorderrande der Coxa verbindet.

pm 5 b. Kurzer dreieckiger Muskel, der den unteren Teil des Pleuralprozesses mit der Præcoxalplatte verbindet.

pm 6. Sehr kräftiger Muskel, der aus zwei Bündeln, einem vorderen und einem hinteren, besteht. Entspringt lateral vom dvm 2 und befestigt sich am hinteren äusseren Rand der Coxa.

pm 7. Kurzer platter Muskel der vom Epimeralgelenk zu dem oberen Teil der Pleuralleiste geht.

pm 8 (oder 10). Sehr schwacher kurzer Muskel, der vom Präsegmentallamelle zu dem oberen vorderen Rande des Epipleurons geht.

pm 9. Vom Analgelenk? des Flügels zum unteren Teil der Pleuralleiste. Verhältnismässig langer, sehr schwacher Muskel.

pm 10. Siehe pm 8!

pm 11. Fehlt.

pm 12. Kurzer, platter Muskel der vor dem pm 7 ausgeht und an der obersten Teil der Pleuralleiste sich befestigt.

pm 13. Fehlt.

### **Thorakalmuskulatur von *Syntermes dirus*, Soldat und Arbeiter.**

#### **Prothorax.**

Die Prothoraxmuskulatur verhält sich ganz wie bei der Imago.

#### **Meso- und Metathorax.**

##### **Dorsiventralmuskeln.**

dvm 1. Im Mesothorax ziemlich schwacher, im Metathorax sehr schwacher Muskel, der sich wie bei der Imago verhält.

dvm 2. Ziemlich kräftig, einheitlich; wie bei der Imago.

dvm 3. Fehlt.

dvm 4. Fehlt.

dvm 5. Kräftig; wie bei der Imago.

dvm 6. Fehlt oder ist mit dvm 1 vereint (?).

##### **Pleuralmuskeln.**

pm 1. Schwach, liegt wie bei der Imago.

pm 2. » » » » » »

pm 3. Kräftig; von der Pleuralleiste. Wie bei der Imago.

pm 4. Sehr kräftig. Liegt wie bei der Imago.

pm 5 a und b. Wie bei der Imago. Ziemlich schwach.

pm 6. Schwacher, epimeraler Muskel der am unteren Rande des Epimerons ansetzt.

pm 7. Wie bei der Imago.

pm 8. Fehlt.

pm 9. Wie bei der Imago.

pm 10. Fehlt.

pm 11. Fehlt.

pm 12. Wie bei der Imago.

pm 13. Fehlt.

### **Thoraxmuskulatur von *Blabera* sp.**

#### **Prothorax.**

##### **Dorsiventralmuskeln.**

dvm 1. Ist ein kräftiger Muskel, der in einem medialen und einem lateralen Bünde geteilt ist. Befestigt sich an der Präcoxalplatte.

dvm 1 a. Schlanker, sehr schwacher Muskel, der vom vorderen Teil des Pronotums entspringt. Drängt in dvm 1 ein und spaltet diesen Muskel in einem medialen und einem lateralen Bündel. Befestigt sich wie dvm 1 an der Præcoxalplatte.

dvm 2 (+3+4?). Ein sehr kräftiges Muskelkomplex, das von dem hinteren Teil des Pronotums entspringt. Das Bündel biegt sich schraubenartig nach hinten und medialwärts und befestigt sich an dem hinteren, äusseren Teil der Coxa.

dvm 5 (?). Dicker, kräftiger Muskel, der von dem unteren Rande des Pleuralprozesses entspringt. Vereint sich distal mit dem pm 3. Befestigt sich an dem Trochanter.

dvm 6. Ist ein kräftiger Muskel, der die Pleuralleiste medial überdeckt. Entspringt medial von dem pm 12 und 13 und befestigt sich wie diese an dem vorderen, inneren Teil des Coxalrandes.

#### Pleuralmuskeln.

pm 1. Fehlt.

pm 2. Fehlt.

pm 3. Kräftig; entspringt von dem Pleuralrand des Pronotums. Verläuft zwischen der Pleuralleiste und dem Epimeron und inseriert mit dvm 5 an dem Trochanter.

pm 4. Entspringt vom epimeralen Teil des Pleuralfortsatzes und befestigt sich am äusseren Rand der Coxa.

pm 5 a. Scheint zu fehlen.

pm 5 b. Dreieckiger Muskel der vom unteren Rand des Pleuralprozesses entspringt und an der Præcoxalplatte zusammen mit dvm 6 inseriert.

pm 6. Besteht aus einem schwächeren vorderen und einem kräftigeren hinteren Teil, welche zusammen an dem äusseren Rande der Coxa inserieren.

pm 7. Streckt sich zwischen den beiden Teilen des pm 6 und setzt sich teils epimeral an, teils sendet er Fäden zu dem pm 6 aus.

pm 8. Nicht angetroffen.

pm 9. Dicker, kurzer Muskel, der das Epimeralgelenk mit der Pleuralleiste verbindet. Füllt den oberen Teil der Winkel zwischen Epimeron und Pleuralleiste aus.

pm 10. Nicht angetroffen.

pm 11. Nicht angetroffen.

pm 12. Kurzer, breiter Muskel der von dem Pronotum entspringt und sich an dem Dorsalrande des Pleuralfortsatzes befestigt. Medial von dvm 6 bedeckt.

pm 13. Entspringt bald hinter dem pm 12 und befestigt wie dieser Muskel.

#### Metathorax.

##### Dorsiventralmuskeln.

dvm 1. Entspringt zusammen mit dvm 6. Besteht aus zwei wohl getrennten Teilen dvm 1 und dvm 1 a; dvm 1 a tritt in dvm 1 ein und spaltet diese Muskel in einen medialen und einen lateralen Teil. dvm 1 a ist ein schwacher von den Seiten zuge-

ter Muskel. Befestigt sich am Vorderrande der Coxa. dvm 1 und dvm 6 bilden eine intim vereinte Muskelgruppe.

dvm 2+3+4. Bilden zusammen eine sehr kräftige Muskelgruppe, welche von dem vorderen Teil des Notums medialwärts von dvm 1+6 entspringt und sich an dem Hinterrand der Coxa befestigt.

dvm 5. Ein sehr kräftiges Muskelkomplex, das lateral von dvm 1 entspringt. Vereint sich distal mit pm. 3 und befestigt sich an dem Trochanter.

dvm 6. Siehe dvm 1! Fügt sich an der lateralen Seite des dvm 1 an.

#### Pleuralmuskeln.

pm 1. Sehr schwach; vom vorderen unteren Rand des Epipleurons zu dem Vorderrand der Präcoxalplatte.

pm 2. Schwach, entspringt einwenig oberhalb des pm 1. Befestigt sich am hinteren Rande der Präcoxalplatte.

pm 3. Vom oberen Teil des Epipleurons. Sehr kräftig, Vereint sich distal mit dvm 5. Siehe oben!

pm 4. Vom vorderen Teil des Epipleurons medial von pm 1 und 2. Besteht aus drei platten paralleseitigen Muskeln, welche Seite bei Seite an dem äusseren Rande der Coxa sich befestigen.

pm 5 a. Kurz und schwach; vom Pleuralfortsatz zu dem lateralen Rande der Coxa.

pm 5 b. Ziemlich schwach; von der Pleuralleiste unmittelbar oberhalb des Pleuralfortsatzes; zu dem oberen Hinterrand der Präcoxalplatte.

pm 6. Epimeral; vom oberen Teil des Epimerons. Befestigt sich einwenig unterhalb des Coxalrandes, an dem hinteren Teil der Coxa. Aus der Mitte der beiden dicken Bündel dieser Muskel, tritt ein schwaches Bündel (pm 6 a) hervor, das sich am unteren Rande des Epimerons befestigt.

pm 7 + pm 12 und pm 13. Bilden eine flache Gruppe von kurzen, epimeralen Muskeln, welche das Epimeralgelenk des Flügels mit der Pleuralleiste verbindet?. Vergl. GRILLUS (Voss).

pm 8 und 10. Kurze schwache Muskeln, welche die Präsegmentallamelle mit dem Vorderrande des Epipleurons verbinden.

pm 9. Vom Pleuralleistengelenk zu der Spitze des Pleuralfortsatzes. Dünner Muskel.

pm 10. Siehe pm 8!

pm 11. Nicht angetroffen.

pm 12. Siehe pm 7!



<i>Syntermes; Imago</i>		<i>Syntermes; Arbeiter und Soldat</i>		<i>Blabera sp.</i>	
Prothorax	Meso- und Meta-thorax	Prothorax	Meso- und Meta-thorax	Prothorax	Meso- und Meta-thorax
dvm 1	dvm 1 B <sup>1</sup>	dvm 1	dvm 1	dvm 1	dvm 1
dvm 2 (+3+4+7)	dvm 2 [+3+4] B	dvm 2	dvm 2	dvm 2 (+3+4?)	dvm 2+3+4
[dvm 3; siehe dvm 2]	[siehe dvm 2] B	—	—	[siehe dvm 2]	[siehe dvm 2]
[dvm 4; siehe dvm 2]	[siehe dvm 2] B	—	—	[siehe dvm 2]	[siehe dvm 2]
dvm 5	dvm 5 B	dvm 5	dvm 5	dvm 5	dvm 5
dvm 6	dvm 6 B(F) <sup>2</sup>	dvm 6	dvm 6	dvm 6	dvm 6
[dvm 7; siehe dvm 2]	—	—	—	—	—
—	pm 1 B	—	pm 1	—	pm 1
—	pm 2 B	—	pm 2	—	pm 2
pm 3	pm 3 B(F)	pm 3	pm 3	pm 3	pm 3
pm 4	pm 4 B	pm 4	pm 4	pm 4	pm 4
pm 5 a	pm 5 a B	pm 5 a	pm 5 a	pm 5 a	pm 5 a
pm 5 b	pm 5 b B	pm 5 b	pm 5 b	pm 5 b	pm 5 b
pm 6	pm 6 FB	pm 6	pm 6	pm 6	pm 6
pm 7+12+13	pm 7+12[+13] F	pm 7+12+13	pm 7+12+13	pm 7+12+13	pm 7+12+13
—	pm 8 (+10) F	—	—	—	pm 8+10
pm 9	pm 9 F	pm 9	pm 9	pm 9	pm 9
—	[pm 10 (oder 8)] F	—	—	—	[siehe pm 8]
—	—	—	—	—	—
[pm 12+13]	[pm 12] F	[pm 12+13]	[pm 12]	[pm 12]	[siehe pm 7]
[siehe pm 12]	— [F]	[siehe pm 12]	[—]	[pm 13]	[siehe pm 7]

### 1. Welche Veränderungen in der Thorakalmuskulatur werden von der Flügellosigkeit der Arbeiter und Soldaten bedingt?

Es wäre wohl theoretisch zu erwarten, dass die Muskulatur der Pterothoraxsegmente zufolge der Flügellosigkeit bei den Arbeitern und Soldaten von derjenigen der Geflügelten abweichen dürfte. Das Dasein der Flügel der letzteren dürfte wohl eine andere Ausbildung der Thoraxmuskulatur hervorrufen als diejenige, welche bei den Flügellosen vorkommt. Wenigstens wäre zu erwarten, dass die exklusiven Flügelmuskeln der Geflügelten bei den Ungeflügelten nicht vorkämen. Exklusive Flügelmuskeln sind nun *pm 7*, *pm 12*, *pm 13*, *pm 8*, *pm 9* und *pm 10*. Diese bilden nun drei Muskelgruppen, nämlich *pm 7+12+13*, *pm 8+10* und *pm 9*. Die kräftigste dieser Gruppen ist die erste. Die zweite ist sehr schwach entwickelt, beinahe rudimentär. *pm 9* ist auch immer sehr schwach. Diese drei Muskelgruppen enthalten diejenigen Muskeln, welche als exklusive Flügelmuskeln gelten können, aber was ganz einfach aus ihrer schwachen Entfaltung hervorgeht, so können diese Muskeln keine grössere Rolle bei dem Fliegen

<sup>1</sup> B bedeutet, dass der Muskel ein Beinmuskel ist.

<sup>2</sup> F » » » » » Flügelmuskel ist.

spielen. Die kräftigsten Fliegbewegungen werden von kombinierten Bein- und Flügelmuskeln ausgeführt. Solche sind *dvm 6*, *pm 3* und *pm 6*.

Wenden wir uns nun zu den Flügellosen, um erstens zu untersuchen, wie die kombinierten Bein- und Flügelmuskeln sich hier verhalten, so finden wir sogleich, dass alle diese drei Muskeln hier vorkommen und sich ungefähr ganz wie bei der Imago verhalten. Sie sind jedoch schwächer entfaltet. Betreffs der exklusiven Flügelmuskeln finden wir, dass sie nicht alle wie bei den Geflügelten entfaltet sind, es ist aber nicht möglich zu sagen, welche hier fehlen oder vorhanden sind. Von grosser Interesse ist es aber zu sehen, dass von denjenigen drei Muskelgruppen, welche bei den Geflügelten vorhanden sind, bei den Flügellosen zwei vorkommen. *Die Muskelgruppen, welche vorhanden sind, sind aber einheitlich nicht in einzelne Muskeln aufgeteilt.* So gibt es ein Muskel *pm (7+12+13)* und ein Muskel *pm 9*. Hingegen fehlt die Gruppe *pm (8+10)*, aber diese ist schon bei den Geflügelten rudimentär, und eine Schwächung derselben ist mit Verschwinden beinahe gleichdeutig.

Die Flügellosigkeit der Arbeiter und Soldaten hat somit keine grössere Abweichungen im Pterothoraxmuskulatur hervorgerufen. Unterbliebene Heraisdifferenzierungen von speziellen Flügelmuskeln und Reduktion einer schon früher rudimentären Muskel *pm (8+10)* sind die einzigen Veränderungen, welche nachweisbar sind. Warum sind aber diese speziellen Flügelmuskeln bei den Flügellosen zurückgeblieben? Als nutzlose Bildungen wäre es natürlicher, wenn sie ganz verschwunden wären. Ich glaube, dass dies Verhalten darauf beruht, dass diese Muskeln auch bei den Flügellosen eine Aufgabe haben. Die *pm (7+12+13)* und *pm 9* bewirken nämlich die Konstanz der Winkel zwischen dem Notum und den Pleuren.

## 2. Ist Prothorax ein primär flügelloses Segment oder gibt es in der Prothorakalmuskulatur Anzeige, welche auf einmalige Flügelbildungen deuten?

Vergleichen wir die Prothorax- und Pterothoraxmuskulatur eines Geflügelten, finden wir, dass alle prothorakale Muskeln im Pterothorax auch vorhanden sind. Aber im Prothorax fehlen einige pterothorakale Muskeln, wie *pm 1*, *pm 2*, *pm 8* und *pm 10*. Die Muskeln gehören aber nur zwei Muskelgruppen, nämlich *pm (1+2)* *pm (8+10)*. Die beiden *pm 12* und *13* sind im Prothorax nicht von der Gruppe *pm (7+12+13)* differenziert. Dass *pm (1+2)*<sub>1</sub> im Prothorax fehlt, darf nicht viel bedeuten, denn diese Muskeln sind schon im Pterothorax schwach ausgebildet, sogar rudimentär, und in noch höherem Grade gilt dies der Gruppe *pm (8+10)*.

Wir finden also, dass die Muskulatur des Prothorax von derjenigen der Pterothoraxsegmente nur sehr wenig, kaum erwähnenswert abweicht. Dies kann nun so gedeutet werden, dass Prothorax ursprünglich flügeltragend war. Alle Elemente sind nämlich hier vorhanden, welche eine solche Auffassung stützen können. Aber das Vor-

<sup>1</sup> Möglicherweise können diese Muskeln in die Halshautmuskulatur eingezogen sein. Dafür fehlen aber noch Argumente.

handensein aller dieser Elemente kann ebensowohl eine entgegengesetzte Auffassung stützen, nämlich dass alle drei Segmente primär flügellos waren. Hingegen scheinen die Verhältnisse nicht Stütz für diejenige Auffassung geben, dass Prothorax primär flügellos, Meso- und Metothorax primär flügeltragend waren. Man kann wohl kaum behaupten, dass Prothorax ein sekundär rückgebildetes Segment ist, denn die Muskulatur des Segmentes zeigt keine grössere Abweichung von derjenigen eines vollständigen Segmentes. Die Ähnlichkeit zwischen die Prothoraxmuskulatur und die eines flügeltragenden Segmentes bei den Geflügelten ist also sehr gross, aber diese Ähnlichkeit wird gesteigert, wenn wir den Thorax eines Arbeiters oder Soldaten berücksichtigen. Beim Verschwinden der Flügel bei den Arbeitern kehrt die Pterothoraxmuskulatur zu prothorakalen Verhältnissen zurück. Dies kann nun bedeuten, dass die prothorakale Verhältnisse uralte Verhältnisse sind, welche bei den Termiten wie bei den Blattoiden durch keine selbständige Anpassungen verändert worden sind, und ausserdem kann es bedeuten, dass die Pterothorakale neue Anpassungen aufweisen, welche beim Flügellosigkeit verloren gehen. Wie dem auch sei, steht jedoch fest, dass die spezielle Flügelmuskelanordnungen erst während der Ontogenie entstehen<sup>1</sup> und dass also die meso- und metathorakale Muskelverhältnisse der Flügellosen embryonale Verhältnisse bei den Geflügelten entsprechen. Diese embryonalen Verhältnisse sind nun dieselben, welche im Prothorax definitiv bleiben. Im Lichte des biogenetischen Grundgesetzes gesehen, würde dies nun bedeuten, dass Prothorax ein primär flügelloses Segment ist, während die beiden übrigen Thoraxsegmente erst sekundär beflügelt sind. Wäre diese Schlussfolgerung richtig, so wären die ursprünglichen Insekten flügellos, und haben erst dann Flügel an den Pterothoraxsegmenten erworben.

Aus der Karbonzeit sind aber zahlreiche Palæodictyopteren mit Flügelansätzen auf dem Prothorax angetroffen. Dies wurde nun gewiss die oben hervorgestellte Anschauung schütteln. Ich glaube aber, dass dies nicht so viel bedeutet. Denn diese Palæodictyopteren waren schon verhältnismässig hoch entfaltete Formen. Diese müssen von flügellosen einst ausgegangen sein und wahrscheinlich ist es, dass die Verhältnisse dieser uralten Insekten sich im Prothoraxmuskulatur der Blattoiden abspiegeln. Der »Prothorakalflügel« der Palæodictyopteren war als eine tergale Falte entwickelt, dessen Beweglichkeit sehr problematisch erscheint. Als funktionierender Flügel kann er nicht zu Geltung kommen, noch weniger als Flügelrudiment. Er scheint mehr als eine Anlage gelten zu können, eine Anlage, welche jedoch in der Entwicklung gehemmt wurde, während ähnliche Anlage im Pterothorax zu Entwicklung kamen. War aber diese Anlage noch nicht beweglich, so gab es auch keine Veranlassung zu einer Veränderung der ursprünglichen Prothoraxmuskulatur.

Als Beantwortung der aufgestellten Frage kann ich sagen: Im Prothorax gibt es freilich keine Verhältnisse, welche auf einstmaligen Flügeln deuten können,<sup>2</sup> aber die Verschiedenheiten zwischen die Prothoraxmuskulatur und die des Pterothorax sind so

<sup>1</sup> Was ich an einer Nymphe bestätigt habe.

<sup>2</sup> Voss meint dass die hohe Pleurenregion, welche bei Insekten allgemein vorkommt auf einer einstmaligen Existenz eines Prothoracalflügels deuten sollte, und weist darauf hin dass die primär flügellosen niedrige Pleuren besitzen. Gegen diese Bemerkung mag hervorgehoben werden, dass z. B. bei den Blattoiden sehr niedrige Pleuren vorhanden sind, obschon ja Flügel existieren.

gering, dass eine Schlussfolgerung gegen der Prothorakalflügeltheori kaum berechtigt erscheint. Soviel kann jedoch gesagt werden, dass eine Homonomie der drei Thoraxsegmente einst vorhanden war, ob diese mit Flügellosigkeit der drei Segmente verbunden war oder ob alle drei Segmente Flügel trugen, kann nicht aus dem vorliegenden Material gefolgert werden. Ein Urinsekt mit flügellosem Prothorax und geflügeltem Pterothorax kann aber nicht vorausgesetzt werden.

### 3. Kann die Thorakalmuskulatur die Frage über die Phylogenie der Termiten beleuchten.

Wenn wir die durchgängige Homonomie der Muskulatur der Thorakalsegmente bedenken, so müssen wir uns darüber verwundern, dass eine solche bis zu heute geblieben ist. Es wäre ja zu erwarten, dass während der Entwicklung diese Homonomie wenigstens sehr modifiziert wurde, indem spezielle funktionelle Anpassungen eine Umgestaltung der Muskulatur hervorrufen. So ist z. B. bei *Gryllus* und *Gryllotalpa* der Fall. Wie Voss' Untersuchungen zeigen, ist die Prothoraxmuskulatur bei *Gryllus* von dem Pterothoraxmuskulatur wesentlich verschieden, und für *Gryllotalpa* ist dies noch mehr der Fall. In beiden diesen Fällen hat eine funktionelle Anpassung der Vorderbeine zu grabende Beine eine entsprechende Veränderung der Muskulatur hervorgerufen. Wenn nun die Muskelhomonomie bei den Termiten noch besteht, so kann dies nichts anders bedeuten, als dass die Funktionen der Muskulatur während der Stammesentwicklung keine beträchtlicheren Schwankungen unterliegen haben, sondern dass in dieser Hinsicht noch sehr ursprüngliche Verhältnisse obwalten. *Die Thorakalmuskulatur deutet also darauf hin, dass die Termiten eine sehr ursprüngliche Insektengruppe darstellen.*

Aber diese Ursprünglichkeit teilen die Termiten mit den Blattoiden, denn, wie ein Vergleich der S. 145 gegebene Tabelle lehrt, ist die Blattoidenmuskulatur beinahe ganz wie die Termitenmuskulatur beschaffen, besonders wenn wir die Muskelgruppen berücksichtigen. Die Termiten scheinen aber einwenig ursprünglicher sich zu verhalten, indem die Muskelgruppen sich hier viel mehr einheitlich und einfach verhalten. Ich betone, dass dies auch im Prothorax zutrifft, wo keine Flügel eine Differenzierung der Muskelgruppen hervorgerufen haben können. Ich glaube also konstatieren zu können dass die Blattoidenmuskulatur einwenig höher differenziert ist als die Termitenmuskulatur.

Die Thoraxmuskulatur lässt uns also vermuten: 1:o) dass die Termiten eine sehr ursprüngliche Insektordnung ausmachen, 2:o) dass diese Ordnung mit den Blattoiden nahe Verwandtschaft rechnet und 3:o) dass sie nicht von Blattoiden abgeleitet werden kann, denn diese Gruppe ist betreffs der Muskulatur höher entfaltet als die Termiten, und für eine rückschreitende Entwicklung fehlen Gesichtspunkte.

Wir müssen also hinsichtlich der Thorakalmuskulatur für den *Termiten* und *Blattoiden* eine gemeinsame Stammgruppe aufsuchen, deren Muskeleigenschaften termitenähnlich waren.

## VI. Bau des Hinterleibes.

### Zahl der Segmente.

Die Zahl der Hinterleibsegmente wird allgemein als 10 angegeben. Von diesen soll der Sternit des ersten Segmentes fehlen. Diese Angaben sind mit einer kleinen Modifikation korrekt. Der erste Abdominalsternit fehlt nämlich nicht vollständig, sondern ist in rudimentärem Zustande wahrscheinlich bei allen Termiten vorhanden. Er liegt als sehr kleine schwach chitinisierte Platten vorn beinahe zwischen den Hintercoxen unmittelbar hinter dem Sternellum von Metathorax.

Da BERLESE nachgewiesen hat, dass die Insekten gewöhnlich 11 Abdominalsegmente besitzen, muss es einwenig befremden, dass die so niedrig stehenden Termiten nur 10 besitzen. Untersuchen wir aber junge Termitenembryonen, finden wir, dass im Hinterleib elf Ursegmentpaare vorhanden sind, von denen jedoch das letzte Paar Ursegmenthöhlen entbehrt. In jedem Segment sind Ganglienanlagen vorhanden. In dem elften ist jedoch die Ganglienanlage nur schwach ausgebildet und wird bei der weiteren Entwicklung allmählig rückgebildet. Die Ganglionanlage des 1. Segmentes vereinigt sich allmählig mit dem Metathorakalganglion.

Spuren eines 12. Segmentes habe ich nicht entdecken können. Der Abdominalformel der Termiten wird somit:

$$\frac{\text{I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, (XI)}}{\text{(I), II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX(S), XC, (XI)'}$$

wo die in Parenthes stehende Ziffern reduzierte Platten bezeichnen, C das Vorhandensein von Cerci und S von Styli angibt (nach BERLESE's Vorgang).

Die Hinterleibssegmente beim Männchen und Weibchen sind bekanntlich abweichend gebaut.

*Der männliche Hinterleib.* Beim Männchen des *Eutermes* sind alle Tergite und die 2.—10. Sternite alle vollständig, in keiner Weise umgebildet. Kein Tergit oder Sternit, nicht einmal der 7. oder 9., ist mehr entwickelt als die übrigen. Die zwischen dem 9. und 10. Sternite gelegene Genitalöffnung hat in diesen Sterniten keine Umwandlungen hervorgerufen. Ein Kopulationsorgan kommt freilich zwischen den 9. und 10. Sternit vor, aber es ist ganz membranös.

Bei den niederen Termiten ist der Hinterleib wie bei *Eutermes* gebaut, nur dass an dem Hinterrande des 9. Sternits ein Paar von kurzen Styli vorhanden ist.

*Der weibliche Hinterleib.* Beim Weibchen sind bei allen mir bekannten Termiten alle Tergite wie beim Männchen, aber die Sternite sind abweichend gebaut. Der 7. Sternit ist gross, viel grösser als jeder der übrigen. Die 8.—10. Sternite sind in zwei lateralen von einander getrennten Hälften zerlegt. Der Seitenteil des 8. ist dreieckig mit dem breitesten Teil lateral gelegen, so dass nur eine Spitze der Platte nach der Mediallinie gekehrt ist. Die 9. und 10. Lateralplatten sind auch dreieckig, aber mit dem breiteren Teil medialwärts. Alle diese drei letzten Segmente sind bedeutend verkleinert und werden wenigstens teilweise vom 7. Segment überdeckt. Die Genitalöffnung liegt unter der 7:ten Platte, zwischen dieser und der 8. Kein Genitalarmatur kommt vor.

### Vergleichendes.

Ein Vergleich des Hinterleibes unter den Termitenformen führt uns nicht weit, denn die Termiten sind in dieser Hinsicht sehr übereinstimmend gebaut. Zu dem Bild vom Bau des Hinterleibes des *Eutermes* wird durch Untersuchung der niederen Termitenformen beim Männchen nur die Styli,<sup>1</sup> beim Weibchen oft gar nichts zugefügt. Die Cerci können freilich bei den niederen Termiten einwenig andersartig ausgebildet sein als bei den höheren, indem sie eine grössere Zahl Glieder besitzen können, bei *Mastotermes* 5, bei *Archotermopsis* 8, bei *Termopsis* 5, bei *Hodotermes* 2—5, bei *Stolotermes* 3. u. s. w. Bei den höchsten Termiten kommen nur 2 Glieder vor. Die Gliederzahl der niederen Termiten deutet nun an, dass die Termiten vielleicht ursprünglich längere Cerci gehabt haben als jetzt.<sup>2</sup>

Strecken wir nun den Vergleich zu den Blattoiden aus, so finden wir, dass es bezüglich des Baues des Hinterleibes erhebliche Differenzen gibt. Des erleichterten Vergleiches wegen habe ich die Abdominalcharaktere der Termiten und der Blattoiden tabellarisch zusammengestellt.

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass die allgemeine Züge des Hinterleibsbaues der Termiten und Blattoiden dieselben sind, aber dass die Einzelheiten sehr different sind. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Termiten im Bau und Ausstreckung der Segmente sich viel ursprünglicher als die Blattoiden verhalten. Besonders gilt dies dem männlichen Hinterleib und den äusseren Geschlechtsorganen des Männchens. Im Vorhandensein des 11. Segmentes verhalten sich aber die Blattoiden ursprünglicher, aber die Konfiguration dieses Segmentes ist jedoch entschieden abgeleitet.

Man kann sagen, dass der Bau des Hinterleibes der Termiten nicht auf eine nähere Verwandtschaft mit den Blattoiden hindeutet. Diejenigen Eigenschaften der Termiten, welche primitiv sind, deuten vielmehr darauf hin, dass die beiden Gruppen von einer gemeinsamen Stammgruppe durch divergenter Entwicklung entstanden sind. Von den Eigenschaften dieser Gruppe sollten die Termiten im Hinterleibbau die meisten beinahe

<sup>1</sup> Beim Weibchen von *Hodotermes* kommen auch Styli vor.

<sup>2</sup> Es ist natürlich unmöglich zu bestimmen, ob z. B. die Zahl der Cerciglieder von *Archotermopsis* primitiver ist als die des *Termopsis*, denn im ersten Fall kann die Zahl der Glieder sehr wohl sekundär vergrössert sein. Wahrscheinlich ist jedoch, dass die grössere Zahl ursprünglicher ist als die kleinere.

Segment	♂		♀		Segment
	Termit (niederer)	Blattoid	Termit	Blattoid	
<i>Tergite</i>					<i>Tergite</i>
1 T.	Gestützt gegen Meta-thorax	Gestützt gegen Meta-thorax	Gestützt gegen Meta-thorax	Gestützt gegen Meta-thorax	1 T.
2 T.—7 T.	Normal	Normal	Normal	Normal	2 T.—7 T.
8—10 T.	Normal	Verkürzt	Normal	verkürzt	8—10 T.
11 T.	Fehlt	Wohlentwickelt.	Fehlt	wohlentwickelt	11 T.
<i>Sternite.</i>					<i>Sternite.</i>
1 S.	Rudimentär	Rudimentär	Rudimentär	Rudimentär	1 S.
2 S.	Normal	Lateral ausgebildet, verkümmert	Normal	Normal	2 S.
3 S.—8 S.	Normal	Normal	Vergrössert	Vergrössert	3—6 S.
9 S.	Normal (mit Styli).	Vergrössert und asymmetrisch; mit Styli	<i>Genitalöffnung.</i>		
	<i>Genitalöffnung.</i> Penis membranös	<i>Genitalöffnung.</i> Penis chitinös, mit epiphallus und hypophallus.	Medial geteilt. Laterale jedoch verhältnismässig wenig lateralwärts geschoben, wenig verkümmert. Cerci.	Medial geteilt. Laterale des 8. und 9. stark lateralwärts verschoben, sehr verkümmert. Cerci.	8—10 S.
10 S.	Normal mit kurzen Cerci	Assymetrisch, gewaltig umgebildet. Lange Cerci.	Fehlt	Schwach entwickelt.	11 S.
11 S.	Fehlt	Schwach ausgebildet.			

unverändert behalten haben, während die Blattoiden sich von dem ursprünglichen Typus entfernt haben z. B. durch Heteronomie der Segmentierung, durch Entwicklung von einem chitinigen Penis mit damit verbundener Umbildung des 10. Sternits.

Solange eine Kopulation zwischen Termiten noch nicht direkt nachgewiesen worden war, so könnte vielleicht die membranöse Beschaffenheit des Penis, als eine Reduktionerscheinung gedeutet werden, und somit die Bildung der apikalen Sternite als abgeleitet betrachtet werden. Diese Möglichkeit ist aber dadurch vernichtet worden, dass eine Kopulation wirklich bei Termiten vorkommt, wie GRASSI und HEATH nachgewiesen haben und wie es im Kapitel über die Genitalorgane bestätigt wird. Wenn aber eine Kopulation stattfindet, so gibt es keine Veranlassung anzunehmen, dass der Penis der Termiten jemals höher entwickelt war als jetzt. Ich muss also die Eigenschaften des hinteren Abschnittes des männlichen Abdomens als primitiv auffassen, und muss also für den Termiten andere Vorfahren annehmen als die Blattoiden.

## VII. Integumentale Bildungen und Körperdrüsen.

Obgleich der Bau des Integumentes bei den Termiten nichts besonderes von Interesse darbietet, teile ich hier einige Notizen über diesen Gegenstand mit. Einige Mitteilungen über das Integument des Kopfes sind auch hier eingefügt.

Der Hypodermis des Kopfes besteht aus mehr oder weniger hohen Epithelien. An der Frontalregion der Kopfkapsel sind die Zellen mehr flachgedrückt, an der Oberlippe, an dem Clypeus, Hypopharynx und Unterlippe treten hohe Zylinderepithelien allgemein auf.

Der Hypodermis des Thorax und Abdomens ist im Allgemeinen mit dem des Kopfes übereinstimmend gebaut. Nur da, wo Hautdrüsen vorhanden sind, gibt es Abweichungen.

An denjenigen Stellen, wo Muskelinsertionen vorhanden sind, sind die Hypodermiszellen bedeutend modifiziert, und bilden in gewöhnlicher Weise eine Art Sehne (Vergl. STAMM (1904) u. a.)

Bei *Periplaneta* haben MINCHIN (1888) und MINGAZZINI (1889) unterhalb der Dorsalskleriten das Vorhandensein von teils kleineren teils grösseren Hypodermiszellen konstatiert. Die grösseren bilden eine Schicht unterhalb der kleineren. In Zusammenhang mit den Hautdrüsen werden unten analoge Verhältnisse beschrieben.

### Die Kuticula (Chitin).

Die Chitinkuticula ist im Allgemeinen zweischichtig. Die dünne Aussenschicht ist aller Anschein nach eine Sekretkuticula, während die mächtigere Innenschicht auf anderer Weise entstanden ist. In der Innenschicht kann man verschiedene Lagen beobachten, welche unterdessen fein vertikal gestreift erscheinen. Ob diese Kuticularlagen auf umgewandelten Stäbchensäume zurückzuführen sind, kann ich auf dem ungünstigen Material nicht darlegen.

An speziellen Stellen z. B. an dem Hypopharynx, an der Unterseite und an der Spitze der Oberlippe, an dem Clypeoapicale u. s. w. ist die Schicht II aus wahrscheinlich fadenförmigen Sekreten der Hypodermiszellen aufgebaut.

An diesen Stellen ist die dicke Kuticula durch feine Porenkanäle durchzogen, welche feinste Härchenbildungen enthalten. Diese Porenkanäle sind ganz übereinstimmend gebaut wie diejenigen, welche als Ausführungsgänge der Labraldrüsen dienen. Der Unterschied ist nur, dass hier das Härchen fehlt.



### Trichome.

Am Körper der Termiten gibt es mehrere verschiedene Trichombildungen, von denen diejenigen der Oberlippe und des Hypopharynx schon erwähnt sind. Andere Trichome, Exudattrichome, sind in Zusammenhang mit den Exudatororganen beschrieben.

Die ersten Trichome gehören den soliden Trichombildungen, die letzten den hohlen.

### Solide Trichombildungen.

An dem labialen Teil des Hypopharynx gibt es einen grossen Büschel von langen, gelblichen, vorwärts gerichteten Trichomen, welche offenbar solid sind. Diese Trichome wurzeln direkt in den unterhalb der Kuticula gelegenen Hypodermiszellen und erinnern sehr an unbeweglichen Zilien.

Am vorderen Rande des Pronotums [Taf I, Fig 7 a] gibt es eine Reihe nach vorn gerichteten kurzen Bürsten, welche wahrscheinlich Bedeutung als cordotonale Bürste haben. Sie stehen sehr deutlich mit Nervenfasern in Zusammenhang und sind also als eine Art Sinnesorgane aufzufassen.

An den Hinterleibsseiten der Männchen (und auch der Larven) und an den Thorakalseiten der Weibchen gibt es borstenähnliche Bildungen, welche solid aussehen. Da diese Bildungen aber nicht im Hautskelett eingelenkt sind, so sind sie nicht als eigentliche Bürste anzusehen, sondern müssen als einfache Chitinauswüchse betrachtet werden. Die Tatsache, dass sie beim Männchen die fehlenden Exudattrichome nicht nur topographisch sondern auch morphologisch ersetzen, bedeutet, dass sie genetisch mit den Exudattrichomen zusammenhängen. Wahrscheinlich sind sie aus morphologisch ganz ähnlichen Zellen wie die Exudattrichome entstanden. In den vorderen Teilen des Hinterleibes des Weibchens und an dem Hinterrand des Thorax desselben kommen allerlei Übergänge zwischen diesen Chitinfäden und den Exudattrichomen vor.

### Hohle Trichombildungen.

Die hohlen Trichombildungen sind die bei den Termiten gewöhnlichsten. Dies hängt wohl damit zusammen, dass sie im Dienste der bei allen Termitenständen vorkommenden mehr oder weniger reichen Exudatabsonderung stehen.

Man kann wenigstens auf zwei Formen dieser Trichome unterscheiden, nämlich solche, welche mit einfachen Hautdrüsen verbunden sind, und solchen ohne Hautdrüsen. Die beiden Formen hängen aber genetisch nahe zusammen, indem die letzteren als wahre Drüsen-trichome entstehen. An Termitenlarven, welche bald ihre letzte Häutung durchmachen sollen, findet man nämlich diese Trichome an dem unter der alten Chitinschicht liegenden [Taf. I, Fig. 8], schon ausgebildeten neuen, wohl entwickelt. Sie stehen da mit einer einzelligen Drüse in Zusammenhang, die teils trichogen teils sekretorisch ist. Das Sekret dieser Drüsen sammelt sich zwischen der neuen und der alten Chitinschicht und sprengt letztere von der ersteren los. Die Drüsen sind hier

somit als *Häutungsdrüsen* anzusehen. Sobald die Häutung stattgefunden ist, werden die Drüsenzellen rückgebildet und die Trichome gehen zu hohlen Exudattrichomen ohne Drüsenzellen über.

#### Mittelleibe- und Hinterleibsdrüsen.

Im Thorax kommen keine konzentrierte Drüsen vor. Die hier vorhandenen Drüsen sind alle einzellige Hautdrüsen.

Im Hinterleibe kommen mehrzellige Drüsen oder konzentrierte Gruppen einzelliger Drüsen vor. Von diesen gehören die mehrzelligen Drüsen der Genitalapparat als Anhangsdrüsen an, und sind in Zusammenhang mit diesen Organen behandelt.

Hier werde ich nur ein egenartiges Drüsenkomplex beschreiben, das sich an der 5. Sternitplatte des Hinterleibes befindet. Ich bezeichne dies Komplex als *Ventraldrüse*.

Die Ventraldrüse [Fig. 45] ist unpaar und liegt an dem vorderen Teil des 5. Sternits. Das ganze Drüsenkomplex wird von dem nach hinten ausgezogenen hinteren Teil des 4. Segmentes überdeckt. Das Organ stellt eine flache, polsterartige, rundliche Bildung dar. An einem sagittalen Längsschnitt findet man, dass der grösste (vordere) Teil des Organes aus hohen zylindrischen, dicht granulierten Drüsenzellen besteht, welche von einer dicken, fadenförmig strukturierten Chitinschicht überdeckt sind. Die Drüsenzellen haben basal gelegene, kleine, rundliche Kernen. Ein intrazelluläres Sammelröhrchen scheint in jeder Zelle vorhanden zu sein. Hinter dieser Drüsenpartie gibt es eine Gruppe von anderen Drüsenzellen, welche mehr grob granuliert oder sogar waabig erscheinen. Auch diese Zellen haben intrazelluläre Kanälchen, welche in der sie überdeckenden dünnen Chitinschicht ausmünden.

Ich habe in der Literatur keine Angaben über ein solches Drüsenorgan, weder bei Termiten noch bei anderen Insekten finden können. Ist die morphologische Bedeutung dieses Drüsenorganes unbekannt, so ist auch ihre physiologische Bedeutung dunkel.

Das Organ scheint am besten bei Soldaten und Arbeitern entwickelt zu sein. Bei den geflügelten Individuen hingegen tritt es sehr viel im Hintergrunde.

#### Vergleichendes.

Für einen Vergleich mit anderen Insekten eignen sich die Hautbildungen der Termiten nur wenig. Sie zeigen jedoch mit den Blattoiden in einigen Hinsichten eine nicht unbedeutende Übereinstimmung. Die bei *Periplaneta* von MINCHIN und MINGAZZINI beschriebene zwei Hypodermissschichten, welche unterhalb der Dorsalplatten des Hinterleibes vorkommen, kommen auch bei den Termiten vor. Sie werden hier von der eigentlichen Hypodermis und der Drüsenschicht repräsentiert. An dem Hypopharynx der Blattoiden kommen ganz übereinstimmende Bildungen wie diejenigen der Termiten vor.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass keine prinzipielle Unterschiede im Bau des

Integumentes bei den beiden Gruppen vorkommen, und somit bestätigt sich hier die Zusammenhörigkeit derselben, obschon nicht besonders deutlich.

Die Ventraldrüse kommt wie oben hervorgehoben nicht bei den Blattoiden vor, und ist vielleicht als ein für den Termiten speciellcs Organ aufzufassen.

## VIII. Ganglienkette und Trachéensystem.

### Das Nervensystem.

Der Bau des Gehirns ist schon in Zusammenhang mit der Anatomie des Kopfes behandelt worden. Ich verweise auf dieses Kapitel S. 29—41 und gehe nun zur Ganglienkette über.

### Die Ganglienkette.

Topographisch besteht die Ganglienkette der Termiten aus 9 getrennten »Ganglien«. Von diesen neun »Ganglien« liegen die drei ersten, welche grösser und dicker sind als die übrigen, im Thorax und sollten somit den drei Thorakalganglien entsprechen. Die übrigen sechs Ganglien gehören dem Hinterleibe zu. Von diesen ist das letzte grösser als die übrigen.

Da nun aber im Insektenkörper (den Kopf ausgenommen) 14 Segmente normal vorhanden sind, so muss auch die Ganglienkette aus ebensovielen Neuromeren zusammengesetzt sein. Es muss deshalb hier unsre Aufgabe werden nachzuforschen wie diese Neuromeren in der Ganglienkette eingehen. Diese Aufgabe muss natürlich am einfachsten auf Embryonen gelöst werden.

Auf einem medialen Längsschnitt durch eine junge Termitenembryo kann man die Anlagen von 14 Körperganglien ohne Schwierigkeit unterscheiden. Die beiden letzten sind viel kleiner als die übrigen und nicht so scharf von einander abgegrenzt wie die vorhergehenden. An einem späteren Stadium bemerkt man, dass das vierte Ganglionanlage (I. Abdominalganglion) von der grösseren dritten nicht so scharf abgegrenzt ist wie von der 5:ten und dass die Grenze zwischen den 7.—11. der Abdominalganglien undeutlicher werden. An einem noch späteren Stadium ist das I. Abdominalganglion mit dem dritten Thorakalganglion verwachsen, und dass die Abdominalganglien 7.—11. mit einander so innig vereint sind, dass man nur im vorderen Teil des zusammengesetzten Ganglions die darin eingehenden Einzelganglien aufspüren kann. Noch später ist das I. Abdominalganglion nicht mehr wahrnehmbar, während das 7.—11. als einheitliches Ganglion erscheint.

Wir finden also, dass von den bei dem erwachsenen Termiten vorhandenen Körperganglien das 1., 2., 4., 5., 6., 7., 8. und 9. Einzelganglien sind, während das 3. aus zwei,

von denen jedoch das 3. die Hauptrolle spielt, und das 10. aus 5 Ganglien besteht, von denen das (13. und) 14. schon embryonal rudimentär sind.

Die Reduktion des 4. Ganglions (1. Abdominalganglion) wird durch die Reduktion des 1. Abdominalsegmentes erklärt. Da nun die Reduktion des Gangliens schon frühzeitig am Embryo bemerkbar ist, so scheint daraus zu folgen, dass das erste Abdominalsegment phylogenetisch früh reduziert wurde. Die 2. —6. Abdominalganglien entsprechen die wohlentwickelten 2.—6. Abdominalsegmente, während die 7.—10. Ganglien ausser den weniger entwickelten 8.—10. Segmenten auch dem sehr gut entwickelten 7. Segment entsprechen. Das 11. Ganglion zugleich mit dem 11. Segment sind schon frühzeitig embryonal rückgebildet.

### Trachéensystem.

Das Trachéensystem habe ich nur sehr flüchtig studiert.

Die Stigmen sind 1 prothorakales, 1 mesothorakales<sup>1</sup> und 8 Abdominale, also ganz wie bei den Blattoiden. Von den Stigmen gehen grosse Bündel von Trachéen im Körper hinein, besonders nach den Geschlechtsorganen. Ausserdem gibt es ein subhypodermales Trachéensystem, wo die feinen Trachéestämme ein grobmaschiges Netzwerk an den Körperseiten bilden. Hier anastomosieren also von verschiedenen Stigmen stammenden Trachéen mit einander. Grössere anastomosierende Trachéen kommen kaum vor. Wie sich die Blattoiden in diesem Falle verhalten, ist mir nicht bekannt, und ich habe selbst über diesen Gegenstand keine Spezialuntersuchungen machen können.

Unsre Kenntnis von dem Trachéensystem gibt also keine Anzeige für die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Termiten und anderen Insekten.

Erwähnenswert ist vielleicht, dass die Stigmen des Hinterleibes oft verschiedene Lage haben beim Männchen und Weibchen. Bei dem Männchen liegen sie unterhalb den seitlichsten Teilen der Tergiten, bei dem Weibchen hingegen oft ein wenig mehr ventralwärts in der Seitenhaut des Hinterleibes. Bei dem Männchen bleiben sie während der Lebenszeit gleich gross, bei dem Weibchen wachsen die 6 hinteren oft sehr beträchtlich zu in Zusammenhang mit der beträchtlichen Zunahme des weiblichen Hinterleibes. Diese Verhältnisse sind teilweise schon von HAGEN erwähnt.

<sup>1</sup> Metathoracalstigma fehlt (gegen HAGEN!).

## IX. Die Ernährungsorgane.

### Allgemeine Anatomie der Ernährungsorgane.

Die Ernährungsorgane der Termiten sind meines Wissens nie Gegenstand einer geaueren Untersuchung gewesen. Freilich haben SIEBOLD, BURMEISTER, JOLY, HAGEN, LESPÈS, GRASSI, SANDIAS u. a. einige Daten über die gröbere Anatomie des Nahrungstractus mitgeteilt. Die dabei gewonnenen Tatsachen sind wohl aber als ziemlich ungenügend anzusehen. Besonders sind sie aus vergleichend-anatomischem Gesichtspunkt wenig verwendbar.

In diesem Abschnitt werde ich den Darmtractus einiger Termitentypen näher untersuchen. Ich habe als Typen folgende Spezies näher studiert: *Eutermes chaquimayensis*, *Anoplotermes morio* subsp. *ater*, *Rhinotermes marginalis* (Imago) und *taurus* (Arbeiter und Soldatenformen), *Leucotermes tenuis*, *Calotermes flavicollis* und *Hodotermes ochraceus*. Ausserdem habe ich mehr oberflächliche Dissektionen der Ernährungsorgane von allen mir zugänglichen Termitengattungen vorgenommen. Für die Beurteilung der Frage über die systematische Stellung der Termiten habe ich den Darmtractus des *Periplaneta germanica* und *Blabera* sp. studiert.

Ein Schema des Termitendarmes ist Fig. 46 d dargestellt.

#### *Eutermes chaquimayensis*.

##### Imago (♀).

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 46 a.] Der Darmtractus beginnt mit dem kurzen, als *tuba buccalis* zu bezeichnenden Abschnitt. Darauf folgt ein kurzer Pharynx, der bald von dem langen, gleichschmalen Oesophagus gefolgt wird. Der Oesophagus streckt sich durch die ganze Thorax, um in dem vorderen Teil des Abdomens in die grosse als Schlundkopf oder Muskelmagen zu bezeichnende Abschnitt zu übergehen. An dem breit birnförmigen Muskelmagen kann man einen vorderen, beinahe halbkugelig aufgetriebenen und einen hinteren, breit kegelförmigen Abschnitt unterscheiden. In der Wand des letzteren bemerkt man einige wandständige, nach hinten gerichteten Chitinverdickungen oder Zähne.

Auf den Schlundkopf folgt ein verengter, kurzer Teil des Darmtractus, den ich als

*Collum* bezeichne. Das Collum hängt hinten mit dem Mitteldarm zusammen, der hier ziemlich dick beginnt, um mit Beibehaltung derselben Dicke in einem Bogen nach hinten und vorn sich zu strecken. Der Mitteldarm wird in dieser Weise U-förmig mit kurzen aufsteigenden Schenkeln. An der Ende des Mitteldarmes sind die 4 Malpighische Gefässe eingefügt. Diese liegen in zwei Gruppen an der einen Seite des Darmes. Zu jeder Gruppe gehören 2 Gefässe.

Der als Proctodäum zu bezeichnende Teil des Darmtractus folgt nun. Er begibt sich vornüber und biegt sich bald hinter dem Schlundkopf bogenförmig nach hinten um,

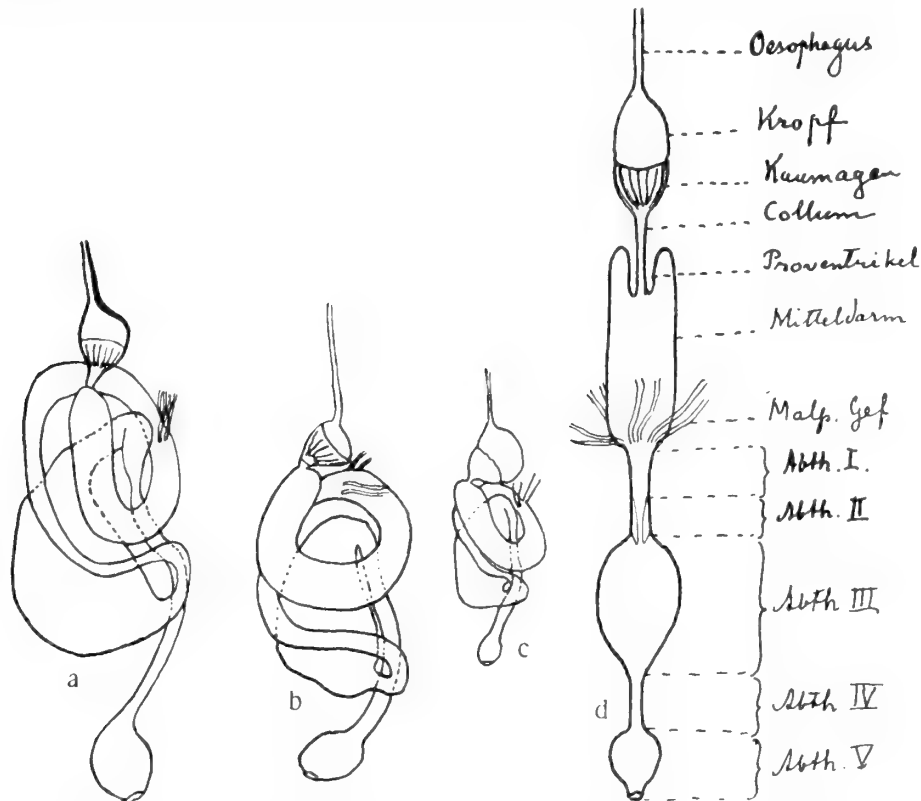


Fig. 46 a. Darmtractus einer Imago von *Eutermes chaquimayensis*.  
 » 46 b. » eines Arbeiters von » »  
 » 46 c. » » Soldaten » »  
 » 46 d. Schematische Bild des Termitendarmes.

um sich bedeutend verengt nach hinten und dorsalwärts an der linken Körperseite zu erstrecken. Beinahe nach der medialen Dorsalseite gekommen, macht das Proctodäum eine kurze, scharfe Beuge nach vorn und biegt sich dann scharf (wieder) nach hinten um. Es geht hier in einen grossartig entwickelten, sackförmigen Teil über, der sich von hinten nach vorn an der Ventralseite des Körpers erstreckt. Dieser Teil verengt sich vorn allmählich und geht als ziemlich verengte Röhre zwischen die beiden Schenkeln des U-förmigen Mitteldarmes hinein. Hier biegt der Darm scharf nach hinten um, um ein wenig nach rechts von der Mediallinie wieder nach hinten noch mehr verengt zu verlaufen. Am Hinterende des Hinterleibes geht er zuletzt in eine ziemlich grosse Endblase über, die sich in den After öffnet.

*Mikroskopische Anatomie.* *Oesophagus* besteht aus 1:o einer dünnen in Längsfalten gelegten Intima nebst einer Matrix-Lage von dünnen Zellen und 2:o einer Muskelschicht aus dünnen Ringmuskeln und einigen äusseren Längsmuskeln.

Der *Schlundkopf* besteht aus einem vorderen dünnwandigen Teil, dem *Kropf*, und einem hinteren, dem *Kaumagen* oder eigentlichen *Schlundkopf*. Der *Kropf* besteht aus denselben Schichten wie der *Oesophagus*. Die Wände sind sehr dünn. Die Matrixlage nebst Intima liegt in tiefen längsverlaufenden Falten und kann sehr viel erweitert werden. Eine Ringmuskellage und zerstreute Längsmuskeln sind vorhanden. Der *Kaumagen* ist durch den längsverlaufenden Chitinleisten der Intima charakterisiert. Von solchen Leisten gibt es zweierlei Arten. Die höheren Leisten, *Kauleisten*, sind stärker chitiniert als die anderen und abwechseln regelmässig mit diesen. Sie sind schmaler und basal einwenig verengt. Die *Zwischenleisten* sind niedriger und breiter, weniger stark chitiniert. Die Matrixzellen der *Kauleisten* sind niedriger als die der *Zwischenleisten*. Eine wohl entwickelte Ringmuskelschicht kommt vor. Das *Collum* besitzt eine regelmässig gefaltete Intima mit dünnen Matrixepithelien. Das Lumen bildet in Querschnitt einen dreieckigen Stern, dessen Spitzen sich apikal regelmässig zweiteilen. Die Muskelschicht besteht hauptsächlich aus Ringmuskeln. Das *Collum* senkt sich handschuhfingerförmig in den vorderen Teil des Mitteldarmes hinein. Siehe übrigens die Beschreibung der fraglichen Teile des Arbeiters des *Rhinotermes taurus*, der sich in dieser Hinsicht gleichartig verhält.

*Der Mitteldarm.* Das Mitteldarmepithel, das einen niedrigen Stäbchensaum besitzt, liegt in seichten Falten. Mitteldarmdrüsen sind in Form von eigentümlichen, kurzen, beinahe soliden Drüsenzapfen »Kryptendrüsen« vorhanden.<sup>1</sup> In den grösseren Zapfen ist ein kurzes Lumen vorhanden, und in diesem Lumen biegt sich der Stäbchensaum niedriger werdend hinein. Spärliche Ring- und Längsmuskeln kommen vor. Ein wohl entwickelter Basalmembran stützt die Mitteldarmepithelien. In den hinteren Teil des Mitteldarmes münden 4. Malpighische Gefässe hinein.

*Der Hinterdarm* besteht aus 5 Abteilungen. *Abteilung I* beginnt mit einwenig verdickten, gefalteten Wänden. Die Wände werden nach hinten dünner mit zahlreichen, seichten Faltenbildungen und der Darm verschmälert sich bemerkbar. Ring- und Längsmuskeln sind vorhanden. Diese Abteilung ist lang und streckt sich bis nach der letzten Umbiegungsstelle des Hinterdarmes, ehe diese sich zu der sackförmigen Blase erweitert. Die *Abteilung II* bildet die Fortsetzung nach hinten von der Abteilung I und streckt sich bis zu der Hinterdarmblase. Diese Abteilung ist von drei längsverlaufenden nach dem Lumen hin erhobenen, ziemlich breiten Platten, wo die einwenig grösseren Matrixzellen der nicht besonders dicken Intima ziemlich dicht stehen, charakterisiert. Zwischen den Platten ist die Intima dünn, und die Matrixzellen sind flach. Mit einer wohl entwickelten Ringmuskelschicht. Längsmuskeln besonders unmittelbar ausserhalb der Platten vorhanden. *Abteilung III* (die Hinterdarmblase). Die Intima nebst Matrixepithelien liegt in ausserordentlich vielen kleinen Falten, welche

<sup>1</sup> Die »Kryptendrüsen« enthalten immer junge Zellen. Man kann hier auch oft Teilungsfiguren sehen. Es geht also hier eine Zellwucherung von Statten. Die »Kryptendrüsen« können somit auch als Regenerationsstellen für das Mitteldarmepithel gedeutet werden (Vergl. SCHNEIDER: Vergleichende Histologie!)



an Schnitten als kleine, dicht stehende Zotten hervortreten. Eine innere Ring- und eine wohlentwickelte äussere Längsmuskellage sind vorhanden. Im hinteren Teil gibt es an der Spitze der Zotten chitinische Wimpern oder ziemlich lange dünne Fädchen. Die *Abteilung IV* verläuft als ziemlich enge Röhre nach hinten. Die Intima nebst Matrixlage ist dünn und in zahlreichen, längsverlaufenden Falten gelegt. Dieser Darmabschnitt wird durch Ausebenen der Falten in der Mitte bedeutend erweitert. Dünne Ring- und Längsmuskeln kommen vor. Gegen die Rektalblase hin verschmälert sich dieser Abschnitt mehr und mehr und seine Muskellagen werden mehr konzentriert. Der Darm besitzt hier 3 grössere sich beinahe bis zur Mitte des Lumens erstreckende, und einige kleinere dazwischen liegende Falten. Die *Abteilung V*. (die Rektalblase). Die Wand dieser Blase ist teils aus dünnen Epithelien, teils aus grösseren, höheren Epithelzellen aufgebaut. Ihnen deckt eine dünne Intimaschicht. Längs- und Ringmuskeln sind reichlich vorhanden. Die Rektalblase mündet mit einem kurzen, der Länge nach gefalteten Ausführungsgang. Die höheren Epithelzellen besitzen einen schön entwickelten Stäbchensaum, und sind ganz gewiss sezernierend.<sup>1</sup>

#### Arbeiter.

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 46 b]. Der gröbere Bau des Darmtractus der Arbeiter weicht prinzipiell nicht von demjenigen des Weibchens ab. Der stomodeale Teil ist ganz wie bei den Imagines ausgebildet. Der Mitteldarm ist wie bei der Imago gekrümmt. Er bildet hier einen vollständigen Kreis und geht bald hinter dem Schlundkopf in den Hinterdarm über. Dieser verläuft am Beginn nach hinten und dorsalswärts, biegt sich dann wieder ventralwärts und geht in eine grosse, sackförmige Auftreibung über. Dieser streckt sich ventral gerade nach vorn und verschmälert sich hier allmählich, um nach einer scharfen Umbiegung wieder nach hinten gerichtet zu verlaufen und in eine Rektalblase zu enden.

Der feinere Bau ist prinzipiell derselbe wie bei den Geflügelten, und wird deshalb hier nicht näher berührt.

#### Soldat.

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 46 c]. Zufolge der geringeren Grösse der Soldaten ist auch der Darmtractus verkleinert worden. In dieser Verkleinerung hat aber das Schlundkopf nicht Teil genommen. Dieser ist nämlich wenigstens so gross wie derjenige der Imagines und Arbeiter, während der übrige Teil des Darmkanals viel enger und kleiner ist. Der Mitteldarm macht keinen ganz vollständig kreisförmigen Bogen. Im übrigen sind die Teile wie bei den Arbeitern angeordnet.

Wie bei dem Arbeiter ist der feinere Bau der Soldaten ungefähr derselbe wie bei den Geflügelten.

<sup>1</sup> Bei den Termiten kommt ein s. g. »proctodeales Futter« vor, d. h. sei fressen die Faeces ihrer Genossen. Möglich ist es wohl, dass diese Drüsen mit dieser Gewohnheit in irgend welchem Zusammenhang stehen. Möglich ist wohl, dass diese Drüsen die Faeces mit einer Flüssigkeit impregnieren, welche für den Termiten angenehm ist. Vergl. übrigens *Escherich* (1909) pg. 101.

**Anoplotermes morio subsp. ater.****Imago (♀).**

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 47 a]. Der Darmtractus dieser Art ist sehr einfach gebaut, viel einfacher als bei *Eutermes*. Der *Oesophagus* ist lang, fadendünn. Keine scharfe Grenze zwischen Kropf und Kaumagen ist vorhanden, sondern diese gehen direkt in einander über. Makroskopisch kann man keine Kauleiste wahrnehmen, wie schon IHERING hervorgehoben hat. Das *Collum* ist beinahe ebenso lang wie der Kropf-Kaumagen. Der *Mitteldarm* macht die für alle Termiten eigentümliche kreisförmige Umbiegung. Malpighische Gefässe 4. Die Abteilungen I und II des Hinterdarmes sind lang, aber gar nicht so lang wie bei *Eutermes* und strecken sich als gleichschmale Röhre gerade nach hinten. Ungefähr mitten zwischen den Ansatzstellen der Malpighischen Gefässe und dem After biegt sich der Hinterdarm gerade nach vorn und verläuft hier als eine ein-

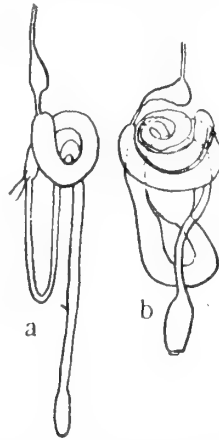


Fig. 47 a. Darmtractus einer Imago von *Anoplotermes morio subsp. ater*.  
 » 47 b. » eines Arbeiters von » » » » »

wenig dickere Röhre bis zu der Mitteldarmspiral hin, um hier wieder gerade nach hinten zu umbiegen und sich direkt bis zu der kleinen Rektalblase zu erstrecken. Die Abteilung III ist somit hier nicht aufgetrieben wie bei *Eutermes*.

Der feinere Bau der verschiedenen Darmabteilungen ist hauptsächlich in derselben Weise angeordnet wie bei *Eutermes*. Ich bedarf diese Frage deshalb nicht näher behandeln. Erwähnenswert ist jedoch, dass die Kryptendrüsen des Mitteldarmes sehr schwach entwickelt sind.

**Arbeiter.**

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 47 b]. Die allgemeine Anordnung des Darmtractus der Arbeiter ist ungefähr dieselbe wie bei *Eutermes chaquimayensis*, aber viel mehr kompliziert. *Oesophagus* ist sehr eng und mündet in einen einseitig aufgetriebenen, grossen Kropf. Der *Kaumagen* ist sehr reduziert, kann aber ganz gut beobachtet werden. Er besitzt eine sehr schwache Chitinbewaffnung. Das *Collum* ist verhältnismässig sehr lang und schmal. Der *Mitteldarm* beschreibt einen fast vollständigen Kreis, ehe er

in den Hinterdarm übergeht. An der Übergangsstelle gibt es 2 Malpighische Gefässe und ausserdem eine kolbenförmig aufgetriebene Drüse, welche hier mit einem Drüsenband mündet.<sup>1</sup> Der *Hinterdarm* ist sehr lang. Die Abteilung I—II ist lang, ziemlich weit und biegt sich hinten U-förmig nach vorn um. Diese Abteilung III ist am Beginn sackförmig aufgetrieben und streckt sich von hinten nach vorn. Sie verengt sich vorn röhrenförmig, um nach einer spiralförmigen Umdrehung an einer stark verengten Stelle mit dem IV. Abteilung in Verbindung zu treten. Diese Abteilung geht nach einem halben Spiraltour beinahe gerade nach hinten und endet in der Rektalblase (Abt. V).

### **Rhinotermes marginalis.**

Von dieser Art habe ich nur die Imago untersucht. Da aber *Rh. marginalis* mit *Rh. taurus* nahe verwandt ist, habe ich die übrigen Stände dieser letzteren untersucht, um den allgemeinen Bild des *Rhinotermes* mehr umfassend zu machen.

### **Imago (♀).**

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 48]. Der Oesophagus erweitert sich hinten allmählich kegelförmig und hängt hier mit breiter Basis mit dem kegelförmigen Kaumagen zusammen. Dieser ist verhältnismässig gross. Er ist mit die gewöhnlichen Chitinleisten bewaffnet. Der Mitteldarm macht eine Beuge nach hinten und dorsalwärts und dann nach vorn und ventralwärts, die mehr als einen Kreis umfasst. Der hintere Teil des Mitteldarmes, der die Malpighische Gefässe trägt, geht mit kurzem Halse in einen sackförmig erweiterten Abschnitt des proctodealen Darmes über. Von diesem Hinterdarmsack geht das Rectum nach vorn, um sich innerhalb des Mitteldarmkreises scharf nach hinten zu umbiegen und endlich in eine Rektalblase zu enden.

Da ich von dieser seltenen Form nur wenige Imagines besass, wollte ich für die Untersuchung des Darmtractus nur ein Individuum opfern. Dies Individuum wurde dazu benutzt, um den Darmkanal zu präparieren. Der lospräparierte Darmtractus wurde dann in Paraffin eingebettet und eine Schnittserie wurde davon gefertigt. Meine Kenntnisse über den feineren Bau des Darmes der Imagines dieser Art sind deshalb ziemlich gering. Sie werden jedoch durch genaueren Untersuchungen an den übrigen Ständen des *Rh. taurus* komplettiert. Soviel habe ich jedoch gefunden, dass der Darmtractus der Imago sich prinzipiell ganz übereinstimmend mit dem der Arbeiter verhält. Ich kann deshalb hier auf die folgende Darstellung des Darmkanales der Arbeiter hinweisen.

### **Der Arbeiter (von *Rhinotermes taurus*).**

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 49]. Prinzipiell verhält sich der Darmtractus des Arbeiters wie bei der Imago des *Rh. marginalis*. Oesophagus und Schlundkopf sind über-

<sup>1</sup> Diese Drüse gehört wahrscheinlich dem Mitteldarme, obschon sie nach hinten verschoben ist. Sie behält jedoch ihre Kontinuität mit dem Mitteldarme, indem Mitteldarmzellen als ein Band sich bis zu der Drüsenmündung strecken.

einstimmend entwickelt. Der Mitteldarm macht in Seitenansicht einen ganzen Kreisbogen und trägt distal 8 Malpighische Gefässe. Vermittelt eines kurzen Halses hängt der Mitteldarm mit einem grossen, sackförmigen Teil des Hinterdarmes zusammen ganz wie bei der Imago des *Rh. marginalis*. Dieser letztere Teil biegt sich nach vorn und verschmälert sich hier zu einer ziemlich engen Röhre die sich in der Höhe des Mitteldarmkreises nach hinten umbiegt, um ziemlich gerade bis zu der Rektalblase zu verlaufen.

*Mikroskopische Anatomie.* Oesophagus besteht aus: 1) der dünnen, längsgefalteten Chitinintima 2) den Matrixepithelien derselben, welche flach sind und ein wenig abgeplattete Zellkerne besitzt 3) der Muskelschicht, die ein wenig dicker als die Matrixschicht ist.



Fig. 48. Darmtraktus einer Imago von *Rhinotermes marginalis*.



Fig. 49. Darmtraktus eines Arbeiters von *Rhinotermes taurus*.

Der *Schlundkopf* oder *Muskelmagen* besteht aus einem vorderen dünnen Teil (Kropf) und einem hinteren dickeren von Chitinverdickungen gestützten Teil (eigentlicher Muskelmagen). Der *vordere Teil* (Kropf) besteht aus 1) der Chitinintima, 2) den Matrixepithelien und 3) der Muskelschicht. Die Chitinintima liegt in einer Anzahl grösserer Längsfalten. Sie besteht aus einer äusseren, dünnen, basophilen Schicht und aus einer inneren, dickeren, acidophilen. Die Matrixzellen sind ziemlich flach mit kleinen, runden Kernen. Die Längs- und Ringmuskelschichten sind ziemlich locker. Der eigentliche Muskelmagen besteht aus denselben Schichten. Die Intima ist hier dick und bildet zweierlei Arten von Falten. Die grösseren Falten, welche an jeder Seite einen braunchitinierten Längsband besitzen, strecken sich als gegen den Schlundkopfhals hin konvergierende Chitinbalken. Die kleineren Falten, welche mit den grösseren alter-

nieren, strecken sich zwischen diesen nach hinten und sind von diesen teilweise versteckt. Die Matrixzellen sind klein. Hierdurch wird das Epithel stark kernhaltig mit kleinen, rundlichen Kernen. Die Ringmuskelschicht ist kräftig.

*Das Collum* oder der Schlundkopfhals ist dünnwandig mit denselben Schichten wie der übrige Teil des Darmtractus.

*Der Mitteldarm.* In dem vorderen Teil des Mitteldarmes senkt sich das *Collum* handschuhfingerförmig hinein und bildet eine Art *Proventriculus*. An einem Querschnitt hat man hier also von Innen gerechnet folgende Schichten: 1:o. Das innere Halsepithel mit seiner Intima. Diese ist ziemlich dick, unregelmässig, einwenig basophil. Die Matrixzellen sind ziemlich flach, basal, mehr oder weniger hell. Die Kerne sind rundlich. 2:o. Die Muskelschicht des Collums aus innere Ring- und äussere Längsmuskeln. 3:o. Das äussere Halsepithel aus verhältnismässig hohen, klaren Zellen mit runden Kernen. Peripherisch sind die Zellen einwenig körnig. Die Intima dieser Zellen ist ziemlich dünn. 4:o. Das Darmlumen zwischen dem eingestülpten Collumteil und dem Mitteldarmepithel und 5:o. Das Mitteldarmepithel. Dies liegt in zahlreichen, abgerundeten Falten oder Wellen. Diese entsprechen basal in die Schicht sich einschiebende Längskiele des Basalmembrans. Von der Spitze dieser Kiele gehen Bündel von konischen, grosskernigen Zellen gegen dem Lumen des Darmes fächerförmig aus. Die äusseren Zellen dieser Bündel stiessen mit entsprechenden Zellen der benachbarten Gruppen zusammen. Auf diese Weise wird ein kontinuierliches Mitteldarmepithel gebildet. Dies Epithel bildet einen niedrigen Stäbchensaum aus. Zwischen je zwei solchen Basalmembrankiele und den konischen Mitteldarmzellen wird ein solider aus Epithelzellen gebildeter Strang eingeschlossen. Diese Stränge sind basal aus einem Syncytium gebildet, das zahlreiche, grosse, rundliche Kerne enthält. Apikal aber besitzen die Zellen deutliche Zellgrenzen, und die Zellen sind in tangentialer Richtung flachgedrückt. Die Kerne dieser Zellen liegen zu den Kielen genähert und die Zellen greifen in der Mitte zwischen einander ein. Diese Zellen sind wohl als Ersatzzellen zu den Mitteldarmepithelien zu betrachten. Diese Zellengruppen bilden die früher erwähnten »Kryptendrüsen»

*Die Malpighische Gefässe* sind 8. Sie münden an der Grenze zwischen Mitteldarm und Proctodealdarm in 4 Gruppen ein.

*Der Proctodealdarm* oder *Hinterdarm* kann in wenigstens fünf distinkten Abteilungen geteilt werden. *Die Abteilung I* ist ganz kurz. Am Beginn ist das Epithel in 6 längsverlaufenden, von einer dünnen Kutcicula bedeckten Platten angeordnet. Das Epithel ist in den Platten hoch zylindrisch, klar, mit Granulæ an der Innenseite. Die Kerne sind klein, rundlich. Zwischen den Platten sind die Zellen flach. Ringmuskellage flach; Längsmuskelschicht locker. In dem hinteren Teil weisst dieser Abschnitt ein verändertes Aussehen auf. Die Platten hören auf. Das Epithel wird überall dünn mit längsgestreckten Kernen. Die Zellen sind nicht länger klar. Die Ringmuskelschicht ist gut entwickelt. Die Längsmuskeln liegen zwischen den Ringmuskeln. *Die Abteilung II.* Das Epithel ist hier in drei längsverlaufenden Platten angeordnet. Diese besitzen längs ihre Mitte eine mit gegen den Platten gerichteten, scharfen Borsten bekleidete, keilförmige Erhebung. In diesen Platten sind die Epithelzellen hoch, zylindrisch, teilweise klar. Zwischen den Platten sind die Zellen flach, nicht klar. Da ist die Epi-

thellage in der Mitte keilförmig, ein wenig schwach erhoben. Die Chitinintima ist wohl entwickelt. Unmittelbar ausserhalb der Platten gibt es zahlreiche längsverlaufende Muskeln und ausserhalb diesen eine besonders bei den Platten stark entwickelte Ringmuskellage. In dem hinteren Teil dieser Abteilung II werden die erwähnten Platten basal allmählich verengt und die Mittkeile verlieren das Borstenkleid. Die Epithelzellen werden dünner und die Ringmuskelschicht wird dicker. Die Platten lösen sich an dem Übergang zu der Hinterdarmblase von dem Darmwand los und ragen als schmale Zapfen in die folgende Abteilung hervor. Zwischen diesen Zapfen und mehr lateralwärts ragen drei gröbere Zapfen hervor, welche dadurch entstanden sind, dass die Zwischenkeile sich auch in entsprechender Weise losgelöst haben. *Die Abteilung III.* Diese Abteilung des Hinterdarmes wird von dem blasenartig aufgetriebenen Darmabschnitt gebildet. Das Epithel ist anfangs ziemlich dünn, dünnt sich aber nach hinten noch mehr aus. Ringmuskeln, aber hauptsächlich Längsmuskeln sind vorhanden. In diesem Abschnitt gibt es immer grosse Mengen parasitischer Infusorien und auch zilienartigen Bakterien, welche als falscher »Flimmersaum« an den Darmwänden angeordnet sind. *Die Abteilung IV* ist ziemlich lang. Das Epithel nebst der dünnen Intima liegt in einigen Falten, dessen beide Lamellen gegen einander gedrückt sind. Längs- und Ringmuskeln sind vorhanden. Nach hinten wird dieser Abschnitt schmaler und die Falten werden breiter. Die Ringmuskellage ist schwach, mit eingeschalteten Längsmuskeln. *Die Abteilung V* oder *Rektalblase.* Das Epithel liegt in grossen Falten. Es ist teils dünn und flach, teils ist es an gewissen Stellen grosszellig, mit grossen, drüsenartigen Zellen, welche grosse Kerne und parietal *einen Stäbchensaum* besitzen. Die Rektalblase mündet hinten mit einem sehr kurzen, dünnwandigen Abschnitt in den After aus.

#### Grosser Soldat.

Der Darmtraktus des grossen Soldaten verhält sich beinahe ganz wie bei den Arbeitern. Der sackförmige Teil des Hinterdarmes ist jedoch viel weniger aufgetrieben. Im übrigen ist der Bau (auch der mikroskopische) die nämliche wie bei den Arbeitern. Ich bedarf es deshalb nicht näher behandeln. Im Darmtractus habe ich keine oder nur sehr wenige Parasiten gefunden.

#### Kleiner Soldat (Gabelnasutus).

Im Bau des Darmkanals verhält sich der Gabelnasutus wie bei den Arbeitern jedoch mit weniger aufgetriebenem, sackförmigen Teil des Hinterdarmes. Im Mitteldarm stehen die Krüptendrüsen weniger dicht als bei den Arbeitern und der Basalmembran bildet keine Längskeile. Der aufgetriebene Teil des Hinterdarmes enthält bisweilen Parasiten.

**Leucotermes tenuis.****Imago (♂, ♀).**

*Makroskopische Anatomie.* Der Darmtractus ist in der Hauptsache wie bei *Rhinotermes* gebaut. Eine vollständige Beschreibung wäre eine Wiederholung der für *Rhinotermes* gegebene Darstellung. Ich will deshalb nur hier erwähnen, dass der sackförmig aufgetriebene Teil des Hinterdarmes hier vielleicht einwenig grösser ist als dort. 8 malpighische Gefässe.<sup>1</sup>

*Mikroskopische Anatomie.* Der feinere Bau des Darmtractus der Imagines dieser Art weicht in keinem wichtigeren Hinsicht von dem des *Rhinotermes marginalis* ab. Ich weise deshalb auf diese Art zurück.

**Der Arbeiter.**

Der Arbeiter des *Leucotermes tenuis* besitzt einen von dem des Arbeiters des *Rhinotermes taurus* wenig verschiedenen Darmtractus. Es mag jedoch hervorgehoben werden, dass die Hinterdarmblase hier bedeutend grösser, U-förmig gekrümmt ist.

Der feinere Bau des Darmtractus bietet ausserdem keine wichtigere Verschiedenheiten dar.

**Der Soldat.**

Der Darmtractus der Soldaten ist wie bei *Rhinotermes taurus* sowohl makro- wie mikroskopisch gebaut.

**Calotermes flavicollis.****Imago (♀).**

*Makroskopische Anatomie* [Fig. 50 a]. Der Darmtractus ist ungefähr in derselben Weise wie bei *Rhinotermes* und *Leucotermes* gebaut. Besonders in der kurzen Abteilung I und II des Hinterdarmes ist die Übereinstimmung gross. Oesophagus erweitert sich allmählig zur Bildung des spindelförmigen, langgestreckten Kropfes. Der Kaumagen oder Schlundkopf ist sehr klein mit kurzen Chitinleisten. Der Mitteldarm macht die gewöhnliche Umbiegung nach vorn und hinten. Malpighische Gefässe 8. Abteilungen I und II des Hinterdarmes sehr kurz. Abteilung III sehr gross, bedeutend aufgetrieben, nach vorn umgebogen, bis zu dem Mitteldarmkreise nach vorn reichend. Die Abteilung IV ist ziemlich schmal und geht in die mehr langgestreckte Abteilung V über.

<sup>1</sup> *Sharp* hat eine Figur von dem Darmtractus von *Leucotermes* (*Termes*) *lucifugus* mitgeteilt, welche *Escherich* (1909) reproduciert. An dieser Figur gibt es nur 6 Malpighische Gefässe, obschon diese Art 8 besitzt. Ebenso fanden *DUFOUR* und *HAGEN*, 6 Gefässe, während *JOLY* und *Lespès* 8 angetroffen haben. Bei *DESNEUX* (1904) ist die korrekte Zahl angegeben. *Handlirsch* gibt an, dass 8 die für Termiten charakteristische Zahl sei, und dass die Larvenformen eine niedrigere Zahl besitzen sollen. Dies ist unrichtig!

*Mikroskopische Anatomie.* Der feinere Bau des Darmtractus stimmt vollständig mit dem des *Rhinotermes* überein. Er wird deshalb hier nicht näher behandelt.

**Arbeiter.** [Fig. 50 b.]

Der Darmtractus des Arbeiters verhält sich prinzipiell ganz wie derjenige der Imago. Die Abteilung III des Hinterdarmes ist jedoch viel mehr aufgetrieben. Sie streckt sich vorn zwischen den Mitteldarmteilen hinein und erweitert somit den Mitteldarmspiral bedeutend. Die Abteilung IV wird hierdurch verhältnismässig ein wenig länger als bei der Imago. Abteilung V blasenförmig.

Der feinere Bau des Darmtractus wie bei der Imago.

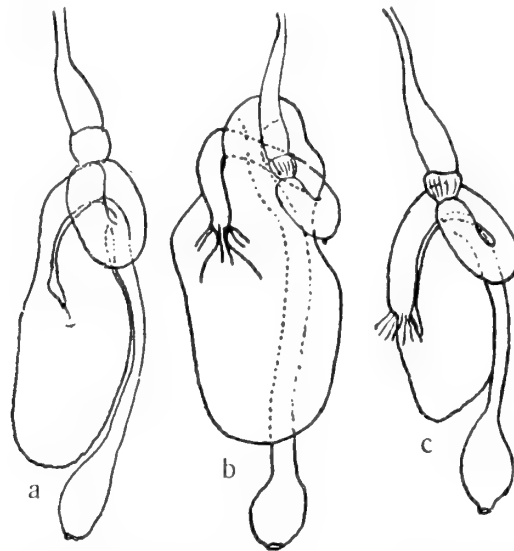


Fig. 50 a. Darmtractus einer Imago von *Colotermes flavicollis*.  
 » 50 b. » eines Arbeiters von » »  
 » 50 c. » » Soldaten von » »

**Soldat.** [Fig. 50 c.]

Darmtractus beinahe ganz wie bei der Imago. Rektalblase jedoch oft kreisrund.

**Hodotermes ochraceus.**

Imago (♀) [Fig. 51.]

Der Darmtractus ist ungefähr wie bei (*Rhinotermes*, *Leucotermes* und) *Calotermes* gebaut. Mit dieser Gattung besitzt er grosse Übereinstimmung. Oesophagus erweitert sich allmählich und bildet einen sehr langgestreckten, sehr aufgetriebenen, dicken, spindelförmigen Kropf. Der Kaumagen ist im Verhältnis zu dem Kropfe sehr wenig ausgebildet mit wenig hervortretender Chitinbewaffung. Das Collun ist sehr kurz und tritt kaum als besondere Darmabteilung hervor. Der Mitteldarm macht eine vollständige



Spiralwindung. Er ist verhältnismässig eng. Malpighische Gefässe 8. Die ersten Abteilungen (I und II) des Hinterdarmes sind sehr kurz. Die Abteilung III ist aufgetrieben, verläuft am Beginn kurz nach hinten, biegt sich dann nach vorn um, um sich ziemlich weit nach vorn zu strecken und von der Mitteldarmspirale umfasst zu werden. Von diesem vordersten Teil biegt er nochmals um, und wird dann unmittelbar von der Abteilung IV direkt nach hinten fortgesetzt. Die Rektalblase (Abt. V) ist ein wenig spindelförmig ausgestreckt.

*Arbeiter und Soldat (von H. mossambicus und turkestanicus).*

Der Arbeiter verhält sich *wie der Imago*, ebenso der Soldat.

Ich betone hier die grosse Blattoidenähnlichkeit des vorderen Teiles des Darmtractus, besonders des Kropfes und Kaumagens.

### Spezielle Anatomie vom Darmtractus der Termiten.

Im vorigen habe ich die Ernährungsorgane von 6 Termitentypen näher behandelt. Dies geschah um die Prinzipien im Darmbau möglichst sicher festzustellen. Die Typen waren so gewählt, dass sie 5 verschiedenen Formengruppen repräsentieren, nämlich *Termitinae*, *Rhinotermitinae*, *Leucotermitinae*, *Calotermitinae* und *Hodotermitinae*. Hier werde ich systematisch den Darmtractus von einer Anzahl Termiten durchgehen. Die Beschreibungen beschränken sich hier hauptsächlich auf dem gröebren Bau. Ich habe mich jedoch davon überzeugt, dass im feineren Bau keine prinzipiellen Verschiedenheiten vorliegen. Dies geschah so, dass ich Schnittserien durch den Darmtractus von den mehr abberanten Formen studierte.

#### Pro- und Mesotermitidae.<sup>1</sup>

**Hodotermes** siehe oben.

**Calotermes** » »

**Porotermes.** Von *Porotermes* habe ich Soldaten und Arbeitern untersucht. Ich finde aus dieser Untersuchung, dass die Ernährungsorgane sich wie bei *Calotermes* verhalten.

**Rhinotermes** siehe oben.

**Arrhinotermes** (Imago) verhält sich wie *Rhinotermes*.

**Coptotermes** (Arb. Sold.) verhält sich wie *Rhinotermes* (Fig. 52).

**Procoptotermes** » » » » »

**Leucotermes** Siehe oben!

**Psammotermes** (Sold. Arb.) verhält sich wie *Leucotermes*.

**Serritermes** (Sold. Arb.) verhält sich beinahe wie *Rhinotermes* oder *Leucotermes* (Fig.. 53).

<sup>1</sup> Die systematische Einteilung ist hier in Übereinstimmung mit einer noch nicht publicierten, neuen Termitensystem vorgenommen.

**Metatermitida.****Acanthotermes spriniger.** [Fig. 54.]

*Arbeiter*: Kropf gross, beinahe kegelförmig aber etwas abgerundet. Kaumagen wohlentwickelt. Mitteldarm einwenig mehr als eine halbe Spiraltour bildend. Am vorderen Teil des Mitteldarmes kann dieser einwenig eingeschnürt sein. Malpighische

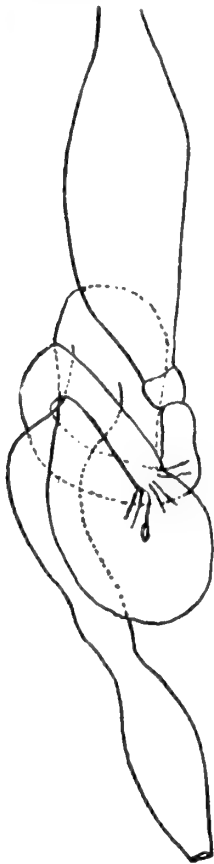


Fig. 51. Darmtraktus einer Imago von *Hodotermes ochraceus*.



Fig. 52. Darmtraktus eines Arbeiters von *Coptotermes truncatus*.



Fig. 53. Darmtraktus eines Arbeiters von *Serritermes serrifer*.

Gefässe 4. Abteilung I—II des Hinterdarmes verhältnismässig kurz. Abt. III aufgetrieben nach vorn gekehrt. Abt. IV gerade nach hinten verlaufend. Rektalblase verhältnismässig klein.

**Acanthotermes acanthothorax.**

*Arbeiter*: Verhält sich wie *spiniger* aber die Einschnürungen des Mitteldarmes fehlen.

**Synocanthotermes heterodon.**

*Arbeiter* und *Soldat*: Verhalten sich wie *Acanthotermes acanthothorax*.

*Syntermes dirus* [Fig. 55.]

*Imago* (♀) [Fig. 55]. Der Darmtractus verhält sich wie bei *Eutermes*, jedoch mit folgenden Modifikationen. Die Darmwindungen sind von der Mitte des Hinterleibes gelagert in einem verhältnismässig kleinen Knäuel. Die Abteilung I—II des Hinterdarmes ist ziemlich kurz, aber jedoch proportionell viel länger als bei den Pro- und Mesotermi-  
 tiden. Die Abteilung III ist wenig aufgetrieben aber jedoch gut prononciert. Die Abteilung IV macht eine S-förmige Krümmung, ehe sie den Knäuel verlässt, und be-  
 gibt sich dann gerade bis zu der Rektalblase hin. Die Abteilung IV ist somit sehr lang.



Fig. 54. Darmtractus eines Arbeiters von *Acanthotermes spiniger*.



Fig. 55. Darmtractus einer Imago von *Syntermes spinosus*.

Bei der *Syntermes*-Imago erinnert die I—II Abteilung des Hinterdarms von den Mesotermi-  
 tiden, während die lange vorn S-förmig gekrümmte Abteilung IV von den höhe-  
 ren Metatermitiden geteilt wird. *Syntermes* besitzt also im Imagostadium sowohl pri-  
 mitive als sekundäre Eigenschaften. Des Darmtractus der Imagines wegen, würde man  
 deshalb die Gattung *Syntermes* an der Grenze<sup>1</sup> zwischen *Metatermitidae* und *Mesotermi-  
 tidæ* placieren können. Der Bau des Darmtractus der Arbeiter und Soldaten zeigt aber,  
 dass *Syntermes* näher den Metatermitiden als den Mesotermi-  
 tiden steht.

*Arbeiter* und *Soldat*: Bei den Arbeitern und Soldaten ist die Abteilung I—II des  
 Hinterdarmes bedeutend länger als bei den Imagines, obschon verhältnismässig kürzer

<sup>1</sup> Diese Grenzstellung ist vielleicht bei *Acanthotermes* noch deutlicher. Da ich jedoch von dieser Gat-  
 ung kein Imago zergliedert habe, so kann ich darüber nichts näheres mitteilen.

als bei den höheren Metatermitiden. Die Abteilung III ist sehr gross, ausserordentlich aufgetrieben und die Abteilung IV geht zuerst nach vorn, um sich dann U-förmig zu umbiegen und S-förmig gekrümmt bis zur Rektalblase zu strecken. Die Anatomie des Darmes der Arbeiter und Soldaten zeigt unzweideutig, dass *Syntermes dirus* seine Stellung unter den Metatermitiden gut behaupten kann.

#### **Odontotermes vulgaris.**

*Imago* [Fig. 56 a]: Kropf langgestreckt oval. Kaumagen ziemlich wohlentwickelt. Mitteldarm ziemlich lang, eine Öse bildend. Malpighische Gefässe 4. Abteilung I—II

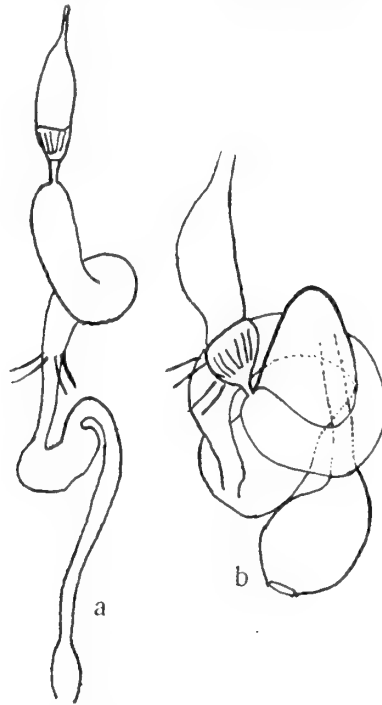


Fig. 56 a. Darmtraktus einer Imago von *Odontotermes vulgaris*.  
56 b. » eines Arbeiters » » »

des Hinterdarmes verhältnismässig kurz. Abt. III dunkelgefärbt, aufgetrieben, kurz. Abt. IV beinahe gerade nach hinten verlaufend. Rektalblase wenig aufgetrieben.

*Arbeiter* und *Soldat* [Fig. 56 b]. Kropf ziemlich gross, wenn vollständig ausge dehnt, kugelförmig. Kaumagen gross. Der Mitteldarm macht beinahe eine vollständige Spiraltour. Malpighische Gefässe 4. Abteilung I—II des Hinterdarmes verhältnismässig kurz. Abteilung III weit, nach vorn gekehrt. Abteilung IV ziemlich eng, gerade nach hinten verlaufend. Rektalblase (V) gross.

#### **Odontotermes badius.**

*Arbeiter* und *Soldat* [Fig. 57] hauptsächlich wie bei *vulgaris*, aber an der Grenze zwischen Abt. II und III des Hinterdarmes gibt es eine schwach zweilobige Drüsenbildung.

**Termes natalensis.**

*Arbeiter* und *Soldat* stimmt mit dem vorigen überein, die Drüsenplatte fehlt jedoch.

**Termes goliath.**

*Imago* [Fig. 58]. Kropf-Kaumagen schief abgeschnitten, kegelförmig. Mitteldarm lang, eine Öse bildend. Malpighische Gefässe 4. Abteilung I—II des Hinterdarmes relativ kurz. III einwenig verdickt (dunkelgefärbt). IV gerade röhrenförmig. V. sehr schwach erweitert.

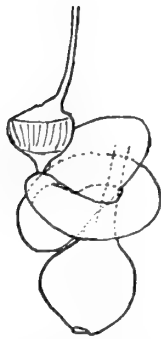


Fig. 57. Darmtraktus eines Arbeiters von *Odontotermes badius*.



Fig. 58. Darmtraktus einer Imago von *Termes goliath*.

**Microtermes? kauderni. [Fig. 59.]**

*Arbeiter* und *Soldat*: Kropf sehr gross beinahe kugelförmig. Darmtractus im übrigen wie bei *Odontotermes vulgaris*. Drüsenbildungen am Hinterdarme gross [Fig. 59 b].

**Microtermes incertus.**

*Imago*: Kropf beinahe kreisrund, ziemlich gross. Mitteldarm eine Öse bildend. Abteilung I—II ziemlich lang. Abt. III einwenig erweitert nach vorn gerichtet, ohne zu der Mitteldarmspirale zu reichen. Abt. IV. gerade nach hinten verlaufend. Rektalblase abgerundet. Malpighische Gefässe 4.

*Arbeiter* und *Soldat* wie bei *kauderni* aber ohne Hinterdarmdrüsen.

**Harmitermes hamifer.**

*Arbeiter und Soldat* [Fig. 60]. Kropf wenig prononciert. Kaumagen wohlentwickelt. Mitteldarm einen vollständigen Kreis bildend. Malpighische Gefässe 4 (?). Abteilung I—II des Hinterdarmes ziemlich lang, S-förmig gekrümmt. Abteilung III anfangs sackartig erweitert. Sie streckt sich nach vorn und wird innerhalb der Mittel-

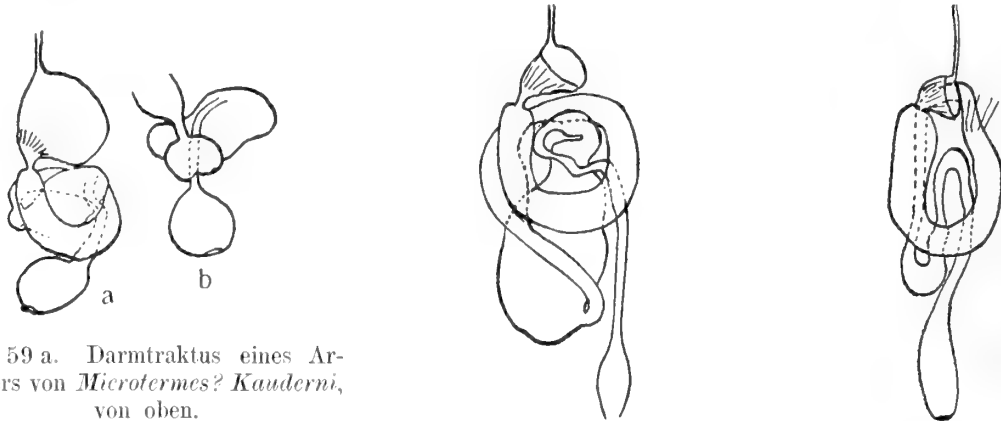


Fig. 59 a. Darmtraktus eines Arbeiters von *Microtermes? Kauderni*, von oben.

Fig. 59 b. Darmtraktus eines Arbeiters von *Microtermes? Kauderni* von der Seite. Fig. 60. Darmtraktus eines Arbeiters von *Harmitermes hamifer*. Fig. 61. Darmtraktus einer Imago von *Microcerotermes Strunckii*.



Fig. 62. Darmtractus eines Arbeiters von *Microcerotermes fuscotibialis*.



Fig. 63. Darmdrüsen eines Arbeiters von *Microcerotermes sicore*.

darmspirale allmählich schmaler, um unmerklich in der Abteilung IV zu übergehen. Diese ist anfangs unregelmässig schwach gekrümmt und geht dann gerade nach hinten zu der ovalen Rektalblase hin.

**Microcerotermes strunckii.** [Fig. 61.]

Kropf sehr klein; Kaumagen klein. Mitteldarm U-förmig; mit 4 Malpighischen Gefässen Abteilung I—II des Hinterdarmes lang; Abteilung III nicht merkbar erweitert. Abt. IV. U-förmig. Rektalblase langgestreckt.

**M. fuscotibialis.**

*Arbeiter* und *Soldat*. Kropf wie oben. Mitteldarm beinahe einen vollständigen Kreis machend; mit 4 Malp. Gef. Abteilung I—II des Hinterdarmes ziemlich lang. Abteilung III aufgetrieben sackförmig. IV am Beginn gekrümmt, dann zieml. gerade, Rektalblase gross, eiförmig. Mit eine zweigeteilte Mitteldarmdrüse an der (I und) II Abteilung des Hinterdarmes.

**M. sicoræ.** [Fig. 63.]

*Arbeiter* und *Soldat*. Wie bei *fuscotibialis*. Abt. I—II des Hinterdarmes jedoch bedeutend kürzer.



Fig. 64. Darmtraktus eines Arbeiters  
*Mirotermes aurivillei*.

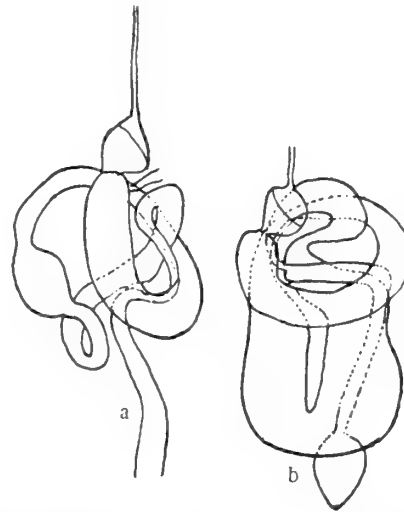


Fig. 65 a. Darmtraktus einer Imago von *Cornitermes labralis*.  
» 65 a. » eines Arbeiters » » »

**Mirotermes aurivillei.**

*Arbeiter* [Fig. 64]. Kropf sehr gross. Kaumagen klein. Mitteldarm beinahe halb-zirkelförmig gebogen. Abt. I des Hinterdarmes ziemlich weit und lang. II aufgetrieben, von der III nur schwach abgegrenzt. III sackförmig, nach vorn verschmälert, S-förmig gekrümmt. Abt. IV. stark gekrümmt (S-förmig). Rektalblase langgestreckt.

*M. baculiformis* wie *aurivillei* aber mit einer Mitteldarmdrüse.

**Spinitermes gracilis.**

*Arbeiter* und *Soldat*: Wie *Mirotermes*, aber die Hinterdarmblasen sind von einander schärfer abgegrenzt, von einander durch eine weite, röhrenförmige Teil getrennt. Mit Mitteldarmdrüse.

**Cornitermes labralis.**

*Imago* [Fig. 65 a]. Kropf schwach entwickelt. Kaumagen gross, bewaffnet. Col-lum kurz. Mitteldarm eine halbe Spiraltour machend, ohne grössere Mitteldarmdrüsen.

Abteilung I—II des Hinterdarmes verhältnismässig lang. Abteilung III am Beginn einwenig aufgetrieben, dann röhrenförmig. Abteilung IV biegt nach vorn ösenförmig um, um in die Mitteldarmspirale einzutreten und hier wieder nach hinten in derselbe Weise zu umbiegen. Abteilung V (Rektalblase) wenig aufgetrieben. Malpighische Gefässe 2.

*Arbeiter und Soldat* [Fig. 65 b]. Kropf und Kaumagen wohlentwickelt. Collum kurz. Mitteldarm wie bei der Imago. An der medialen-ventralen Teil des Hinterdarmabschnittes I—II liegt eine *Drüsenplatte*, welche Drüsenzellen von derselben Beschaffenheit wie die des Mitteldarmes enthält. Diese Drüsenplatte steht vorn in Kontinuität mit dem Drüsenepitel des Mitteldarmes. Die Zellen sind hohe Zylinderzellen mit Stäbchensaum.<sup>1</sup> Die Hinterdarmabteilungen I—II verlaufen nach hinten und gehen in die dritte Abteilung über. Diese ist aufgetrieben U-förmig, in der Mitte verengt, so dass zwei Blasen entstehen. Die Abteilung IV biegt in der Mitteldarmspirale nach

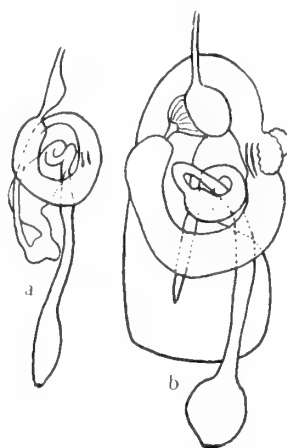


Fig. 66 a. Darmtraktus einer Imago von *Capritermes opacus*.  
» 66 b. » eines Arbeiters » » »

hinten um. An der Übergangsstelle zwischen Abteilung III und IV ist der Darm verengt. Rektalblase sphärisch.

#### *Capritermes opacus* (und *talpa*).

*Imago* (♀) [Fig. 66 a]. Kropf—Kaumagen schwach entwickelt. Mitteldarm kurz, U-förmig. Malp. Gefässe 2. Abteilung I—II des Hinterdarmes lang, II mit einer kleinen, distalen Anschwellung. III aufgetrieben. IV am Beginn einwenig gekrümmt. Rektalblase langgestreckt, wenig prononciert.

*Soldat und Arbeiter* [Fig. 66 b]. Darmtractus im wesentlichen wie bei *Armitermes* und *Cornitermes*. An der hinteren Teil des Mitteldarmes gibt es jedoch zwei grosse, himbeerähnliche Drüsen. Malpighische Gefässe 2. Hinterdarmabschnitt I—II weit, ziemlich lang. Hinterdarmblase U-förmig; der aufsteigende Teil kürzer und dicker als der absteigende; vorderes Hinterdarmknäuel kurz. Rektalblase rundlich.

<sup>1</sup> Der Stäbchensaum kann oft fehlen, wahrscheinlich eine Folge des Daseins von Darmparasiten.



**Armitermes neotenicus.**

*Imago* ♂. Der Darmtractus dieser Form erinnert so sehr an dem Darmtractus des *Cornitermes labralis*, dass keine neue Beschreibung hier notwendig ist. Hieraus geht somit unzweideutig die nahe Verwandtschaft zwischen den beiden Gattungen hervor, eine Verwandtschaft, welche auch von dem Verhalten des Darmtractus der Arbeiter- und Soldatenformen bestätigt wird, wie es unten hervorgehen soll. Nur zwei Malpighische Gefäße sind vorhanden.

*Neotemische Königin.* [Fig. 67 a.] Kropf und Kaumagen sehr klein. Mitteldarm sehr lang; streckt sich U-formig umgebogen nach hinten aus. Der nach vorn gerichtete Schenkel biegt sich kurz nach hinten um, um dann von dem langen, geraden

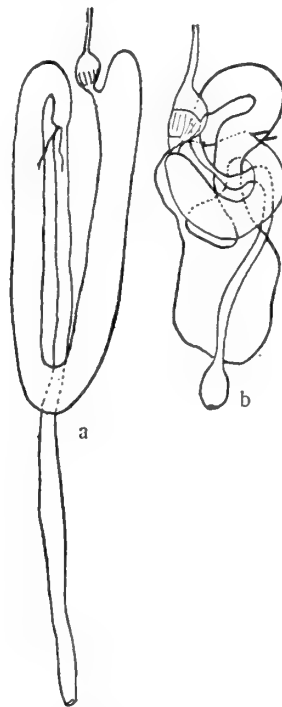


Fig. 67 a. Darmtractus einer Neotischen Königin von *Armitermes neotenicus*.  
» 67 b. » eines Arbeiters von » »

Hinterdarm fortgesetzt zu werden. Der vorderste Abschnitt schiebt sich blindsackförmig ein wenig nach vorn hervor. Malpighische Gefäße 2. Die Hinterdarmabteilungen gehen in einander unmerklich über, Rektalblase langgestreckt.

*Arbeiter und Soldat* [Fig. 67 b]. Darmtractus im wesentlichen wie bei *Cornitermes labralis*. Die Abteilung I—II des Hinterdarmes jedoch ein wenig aufgetrieben. [Dass dies zu gewissem Grade auf der Füllung derselben beruht, scheint mir wahrscheinlich zu sein.] Der aufgetriebene Teil der dritten Abteilung ist einheitlich. Eine vom Mitteldarm stammende Drüsenplatte kommt wie bei *Cornitermes* vor. Malp. Gefäße 2.

*Armitermes odontognathus.*

Mein Material dieser Art erlaubt mir nicht eine Untersuchung der Ernährungsorgane der Imago vorzunehmen.

Die *Arbeiter* und *Soldaten* [Fig. 68] verhalten sich wie die des *Armitermes neolenicus*. Erwähnt mag nur werden, dass bei *A. odontognathus* die Abteilung I—II des Hinterdarmes sehr gross aufgetrieben ist.

### Eutermes.

Vergleichen wir den Bau der Ernährungsorgane der *Armitermes*-Arten mit dem des *Eutermes chaquimayensis*, so finden wir, dass die einzige wichtigere Verschiedenheit diejenige ist, dass bei *Armitermes* die Abteilung I—II aufgetrieben, bei *Eutermes* röhrenförmig ist. Diese Verschiedenheit hängt gewiss mit der verschiedenen Lebensweise der beiden Gattungen zusammen. Die erwähnten *Armitermes*-Arten sind Boden-terminen, welche den Darmtractus mit Erdbestandteilen erfüllen, wahrscheinlich um die darin befindlichen organischen Bestandteile auszunutzen. Sie bauen ihre Nester ausserdem aus Erde(karton). Der *Eutermes chaquimayensis* ist aber ein Baumtermit, der aus Holzbestandteilen lebt. Wie aus der späteren Darstellung hervorgeht, ist der



Fig. 68. Darmtractus eines Arbeiters von *Armitermes odontognathus*.



Fig. 69. Kropf-Kaumagen eines Arbeiters von *Eutermes rotundiceps*.

Kropf des *Eutermes cyphergarster* ausserordentlich aufgetrieben. Diese Art ist ohne zweifel mit *Eutermes chaquimayensis* verwandt und die beiden Arten sind auch ganz gewiss aus einem gemeinsamen *Eutermes*-Form hervorgegangen. *E. cyphergarster* ist Erdefresser und hat deshalb eine Erweiterung des Kropfes effektuiert, während der Holzfresser gewöhnlich gebauten Kropf besitzt. Der Kaumagen des Erdefressers ist unbedeutend, des Holzfressers sehr wohl entwickelt. Es kann sich nun fragen: war der gemeinschaftliche Ausgangsform ein Erdefresser oder ein Holzfresser? Diese Frage kann natürlich nicht bestimmt beantwortet werden. Da die *Armitermes*-Arten der Gattung *Eutermes* am nächsten steht und ausserdem weniger differenziert sind, so wäre zu erwarten, dass die ursprünglichsten *Eutermes*-Arten, wie diese, Erdefresser wären. Ich glaube jedoch, dass diese Annahme unrichtig oder wenigstens schlecht begründet wäre. Denn wenn *Eutermes* ursprünglich Erdefresser wären wie *Armitermes*, so wäre gewiss zu erwarten, dass sie dieselben Anordnungen des Darmtractus aufweisen würden wie diese, nämlich die erweiterte Abteilung I—II des Hinterdarmes. Am natürlichsten wäre also, dass die nun lebenden erdefressenden *Eutermes*-Arten einen erweiterten vorderen Hinterdarmabschnitt von ihren erdefressenden (*Armitermes*-)

Vorfahren geerbt hatten. Dies ist aber nicht der Fall. Die nun lebenden erdefressenden *Eutermes*-Arten zeigen keine grössere Erweiterung des ersten Abschnittes des Hinterdarmes, sondern dieser ist ganz wie bei den holzfressenden röhrenförmig. Hingegen ist hier eine Erweiterung des Darmtractus in einer ganz anderen Weise effektiert, indem nämlich der Kropf ausserordentlich aufgetrieben wurde. Lehrreich in dieser Hinsicht ist *Eutermes rotundiceps* [Fig. 69], der ihre Nester aus vermischtem Erde- und Holzkartong baut und folglich sowohl Erde- wie Holzbestandteilen frisst. Dieser besitzt einen für einen Holzfresser ungewöhnlich aufgetriebenen Kropf und einen für einen Holzfresser verhältnismässig zu wenig entwickelten Kaumagen. Nach dem gesagten muss

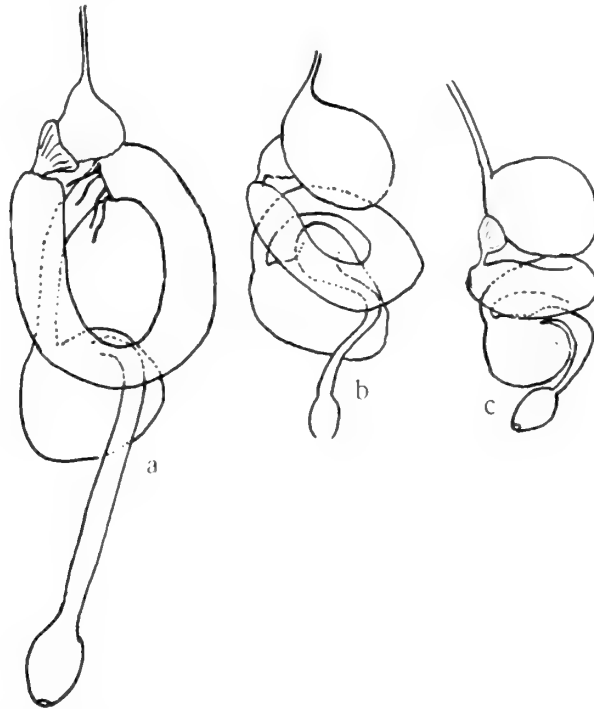


Fig. 70 a. Darmtractus einer Imago von *Eutermes cyphergarster*.  
 » 70 b. » eines Arbeiters von » »  
 » 70 c. » » Soldaten » » »

ich die Vorstellung hegen, dass die erdefressenden *Eutermes*-Arten von holzfressenden abzuleiten sind. Diese ersteren müssen deshalb sowohl biologisch als phylogenetisch jünger betrachtet werden.

***Eutermes chaquimayensis* siehe oben!**

***Eutermes cyphergarster*.**

*Imago* (♀) [Fig. 69 a]. Kropf kurz, einseitig entwickelt. Schlundkopf ziemlich klein, mit Chitinbewaffnung. Mitteldarm von gewöhnlichem Aussehen. Die Abteilung I—II des Hinterdarmes ist ziemlich lang, gerade nach hinten verlaufend. Die Abteilung III

folgt dann als beinahe kreisrunde Blase. Die folgende Abteilung IV biegt sich sofort nach hinten und endet in eine Rektalblase. Malpighische Gefäße 4.

Die *Arbeiter* [Fig. 69 b] und *Soldaten* [Fig. 69 c] besitzen einen kolossal entwickelten Kropf. Der Schundkopf ist ziemlich klein. Die Abteilung I—II des Hinterdarmes ist viel kürzer als bei der Imago. Die Abteilung III ist blasenförmig, viel kleiner als der Kropf. Es möchte bemerkt werden, dass der Mitteldarm einen transversalen Kreis beschreibt, während er bei der Imago horizontal liegt. Die Hinterdarmblase ist bei dem Arbeiter einwenig grösser und mehr U-förmig gebogen, als bei den Soldaten.

#### **Eutermes convexifrons.**

*Imago* (♀) [Fig. 70.] Der Darmtractus ist sehr einfach, wohl so einfach wie bei *Anoplotermes*. Es gibt einen spindelförmigen Kropf-kaumagen ohne Chitinbewaffnung.



Fig. 71. Darmtractus einer Imago von *Eutermes convexifrons*.



Fig. 72. Darmtractus eines Arbeiters von *Eutermes clepsydra*.

Der Mitteldarm macht einen kurzen Spiraltour und geht ohne deutliche Grenze in den Hinterdarm hinüber. Eine Hinterdarmblase ist nicht makroskopisch ausgeprägt. Der Hinterdarm biegt sich bei der III. Abteilung nach vorn um, um bald wieder die hinterwärtige Richtung einzunehmen und mit einer Rektalblase zu enden.

Die *Arbeiter* und *Soldaten* verhalten sich beinahe wie bei *Eutermes chaquimayensis* und zeigen somit im Bau der Ernährungsorgane viel höhere Differenzierung als die Imago, deren Darmtractus ohne Zweifel regressiv entwickelt ist.

#### **Eutermes clepsydra.**

*Arbeiter* und *Soldat*. Kropf-Kaumagen klein. Mitteldarm einen beinahe vollständigen Kreis machend. Malp. Gefäße 4. Abth. I—II des Hinterdarmes ziemlich lang, weit. III oval aufgetrieben. IV schwach gekrümmt. V wenig aufgetrieben.

**Anoplotermes morio** siehe oben!

**A. Iheringi.**

*Imago.* Wie *morio*.

*Arbeiter.* Mit sehr grossem Kropf. Kaumagen nicht differenziert. Keine Bewaffnung. Übrigens wie *morio*.

**A. reconditus.**

*Arbeiter.* Wie oben; ohne Mitteldarmdrüsen.

**Aus dem Bau der Ernährungsorgane hervorgegangene Schlussfolgerungen über die Systematik und Phylogenie der Termiten.**

Fassen wir die Ergebnisse der speciellen Anatomie der Ernährungsorgane der Termiten zusammen, finden wir, dass letztere in drei oder sogar vier Gruppen eingeteilt werden können, nämlich:

1. **Hodotermes-gruppe:** *Einfacher Darmtractus mit spindelförmigem, erweiterten Kropf, kleinem ringförmigen Kaumagen und 8 Malpighischen Gefässen. Abteilung I—II des Hinterdarmes kurz. Die verschiedenen Kasten verhalten sich übereinstimmend. Hierzu gehören die Gattungen (Termopsis), Hodotermes, Porotermes (Glyptotermes) und Calotermes.*

2. **Rhinotermes-gruppe:** *Einfacher Darmtractus mit konischem Kropf, grossem Kaumagen und 8 Malpighischen Gefässen. Abteilung I—II des Hinterdarmes kurz. Die verschiedenen Kasten verhalten sich in wie viel man weiss übereinstimmend. Hierzu gehören: Rhinotermes, Procoptotermes, Leucotermes, Coptotermes, Psammotermes, Arrhinotermes. Serritermes gehört wahrscheinlich dieser Gruppe an, obschon er auch Eigenschaften der ersten Gruppe besitzt. Er bildet ein Bindeglied zwischen beiden Gruppen.*

3. **Termes- und Eutermes-gruppe:** *Mehr komplizierter Darmtractus mit aufgetriebenem, mehr oder weniger kugelförmigem oder rudimentärem Kropf, wohlentwickeltem Kaumagen und 4—2 Malpighischen Gefässen. Abteilung I—II des Hinterdarmes wohlentwickelt, bei den niederen Formen verhältnismässig kurz, bei den höheren lang. Die verschiedenen Kasten verhalten sich verschieden, indem der Darmtractus der geschlechtslosen gewöhnlich viel mehr kompliziert ist als derjenige der Geschlechtsindividuen. Dieser Gruppe gehören die beiden Kollektivgattungen Termes und Eutermes (natürlich mit einigen Ausnahmen).*

4. **Anoplotermes-Gruppe:** *Einfacher Darmtractus mit schwachem spindelförmigem Kropf, ohne Kaumagenbewaffnung. Mit 4 Malpighischen Gefässen. Abteilung I—II des Hinterdarmes lang. Die verschiedenen Kasten verhalten sich sehr verschieden, indem der Darmtractus der Geschlechtstieren einfach ist, die der geschlechtslosen sehr kompliziert. Bei den letzteren kommt oft eine Kaumagenbewaffnung vor. Dieser Gruppe gehören Eutermes convexifrons und microsoma sowie die Gattung Ano-*

*plotermes*. Diese Gruppe ist durch Übergänge mit der vorigen innig verbunden und wird hier nur der Übersichtlichkeit wegen als selbständige Gruppe aufgestellt. Sie muss als ein abweichendes Glied der dritten Gruppe gelten.

Von den in diesen Gruppen vertretenen Eigenschaften sind folgende, wie sie bei den Blattoiden vorkommen, als primitiv aufzufassen: 1) der einfache Darmtractus, 2) der spindelförmige Kropf, 3) der kleine Kaumagen, 4) die Kaumagenbewaffnung, 5) die kurze Abschnitt I—II des Hinterdarmes [und 6) die grössere Zahl der Malpighischen Gefässe.] Ebenso ist 7) die Übereinstimmung des Darmtractus der verschiedenen Kasten als ursprünglich anzusehen.

Auf sekundären Abänderung beruhend sind folgende Eigenschaften: 1) komplizierterer Darmtractus, 2) kegelförmiger oder kugelförmiger oder rudimentärer Kropf, 3) grosser oder fehlender Kaumagen, 4) lange Hinterdarmabteilung I—II, 5) verkleinerte Zahl der Malpighischen Gefässe. Ebenso ist 6) die Verschiedenheiten im Bau des Darmtractus der verschiedenen Kasten als abgeleitet aufzufassen.

Wenn wir nun von dieser Auffassung aus die Eigenschaften der vier Gruppen analysieren, finden wir

dass die *Hodotermes*-Gruppe nur primitive Eigenschaften besitzt,

dass die *Rhinotermes*-Gruppe überwiegende primitive Eigenschaften zusammen mit wenigen sekundären besitzt,

dass die *Termes*- und *Eutermes*-Gruppe überwiegende sekundäre zusammen mit wenigen primitiven Eigenschaften hat,

und dass die *Anoplotermes*-Gruppe nur sekundäre Eigenschaften besitzt.

In diesen 4 Gruppen können wir also Schritt für Schritt die Abnahme der primitiven Eigenschaften und die Zunahme der sekundären folgen. Dies macht es sehr wahrscheinlich, dass wir in diesen Gruppen nicht nur künstliche Gruppen erblicken, sondern dass hier wirklich genealogische Gruppen vorliegen. Diese Vermutung wächst zu Gewissheit, wenn wir bedenken, dass prinzipiell dieselbe Gruppierung für alle untersuchte Charaktere hervorgeht, wie übrige Teile dieser Abhandlung lehrt.

Können nun die Termiten bezüglich des Baues der Ernährungsorgane von Blattoideen abgeleitet werden? Ich glaube, dass dies kaum möglich sein kann. Freilich ist der Darmtractus der Termiten und der Blattoideen prinzipiell übereinstimmend gebaut, aber es gibt jedoch Spezialisierungen im Bau des Blattoideendarmes, die nicht einmal bei den Termiten angedeutet sind. Bei den Blattoideen wie bei den Termiten kommen die oben erwähnten Kryptendrüsen in ungefähr gleicher Ausbildung vor, aber bei den Blattoideen gibt es ausserdem noch die grossen blindsackförmigen Mitteldarmdrüsen, zu denen kein Gegenstück bei den Termiten vorkommt. Diese Drüsenschläuche sind als gewaltig entwickelte Kryptendrüsen aufzufassen. Wenn nun die Termiten aus Blattoideen abzuleiten wären, so würde man erwarten, dass solche Drüsenschläuche wenigstens bei einer Termitenform vorhanden wäre. Wenn nun aber bei einer Termitenform grössere

Darmdrüsen auftreten wie bei z. B. *Capritermes* und *Anoplotermes* u. a., so wäre unter der Voraussetzung, dass die Termiten von Blattoideen abstammen, zu erwarten, dass diese Drüsen am vorderen Teil des Mitteldarmes auftreten sollten. Nun verhält es sich aber bei *Capritermes* und *Anoplotermes* u. a. so, dass die Darmdrüsen-schläuche am hinteren Ende des Mitteldarmes liegen. Diese Drüsen können somit schwerlich von den Drüsen der Blattoideen abgeleitet werden. Obschon also die Ernährungsorgane der Termiten und der Blattoiden prinzipiell übereinstimmend gebaut sind, so gibt es also Veranlassung zu der Annahme, dass sie sich beide jedoch nach verschiedenen Richtungen hin spezialisiert haben. Betreffs des Verdauungstractus' scheint es deshalb am wahrscheinlichsten zu sein, dass die beiden Ordnungen von einer dritten Ordnung abstammen. Diese Ordnung dürfte mit einem Darmtractus ausgerüstet gewesen, der prinzipiell mit dem Darmtractus der Blattoideen und der niederen Termitiden übereinstimmte. Das Vorhandensein von den offenbar rudimentären Kryptendrüsen sowohl bei Blattoideen wie Termitiden deutet darauf hin, dass die Vorfahren dieser Gruppen mit besser entwickelten Mitteldarmdrüsen versehen waren, und dass der Mitteldarm mit schlauchförmigen Drüsenzotten überdeckt war, wie es z. B. oft bei fleischfressenden Insekten noch der Fall ist. Von diesen Zotten wurden bei den Termiten alle, bei den Blattoideen die grösste Menge reduziert.

Die Zahl der Malpighischen Gefässe macht eine grosse Schwierigkeit für das Herleiten der Termiten aus Blattoideen. Bei den Blattoideen sind die Gefässe zahlreich, bei den Termiten höchstens 8. An Schnittserien findet man nun aber, dass die Gefässe der Blattoideen in vier Gruppen zusammen münden und dass sie also eigentlich nur 4 verzweigte sind. Dies deutet nun an, dass die Vierzahl die ursprünglichere sei. Bei den niederen Termiten, wo 8 Malp. Gefässe vorkommen, sind sie in 4 Gruppen von je zwei angeordnet, d. h. die Zahl 8 muss hier auch als abgeleitet gelten. Nach meiner Meinung ist die Zahl 4 also die ursprüngliche und die Termiten wie die Blattoideen sollten somit aus einer Gruppe stammen, welche prinzipiell 4 Malpighische Gefässe besass. Nun aber besitzen eben die *höchsten* Termiten 4 Malpighische Gefässe. Sind sie denn in dieser Hinsicht ursprünglicher als die niederen? Gewiss nicht, *denn hier sind die Gefässe in 2 Gruppen von je zwei Gefässen* angeordnet, d. h. zwei ganze Gruppe sind verloren gegangen. Bei denjenigen Termiten, wo nur 2 Gefässe vorkommen, sind drei ganze Gruppen verschwunden.

Betreffs der Malpighischen Gefässe kann es wohl gedacht werden, dass die Termiten von Blattoideen abstammen, aber viel wahrscheinlicher ist es, dass sie beide aus einer gemeinsamen Stammform kommen.

### Darmparasiten.

Die Darmparasiten der Termiten kommen beinahe regelmässig im III Abteilung des Hinterdarmes vor. Besonders gilt dies den geschlechtslosen Formen, aber auch bei Geschlechtsindividuen habe ich Infusorien als Darmparasiten gefunden, aber in sehr geringer Anzahl und dann nur selten. Bei Soldaten sind die Infusorien in der Regel

nicht besonders zahlreich und bei manchen habe ich sie nur ausnahmsweise gefunden, wie z. B. bei *Rhinotermes taurus*. Nicht einmal bei den Arbeitern sind die Infusorien Regel. Besonders bei erdefressenden Formen sind sie oft selten und können gänzlich fehlen. Bei holzfressenden hingegen scheinen sie immer vorhanden zu sein, und gewöhnlicherweise in sehr grossen Mengen.

Fehlen die Infusorien den erdefressenden Formen, so sind hier andere Parasiten in um so grösserer Menge vorhanden, nämlich lange, fadenförmige Bakterien, welche sowohl im Mitteldarm wie im Hinterdarm vorkommen können. Besonders in dem letzten Teil des Mitteldarms können sie sehr reichlich vertreten sein. Die Bakterien sitzen beinahe immer an den Wänden des Darmes so angeordnet, dass sie einen Flimmersaum vortäuschen. Dieser »Flimmersaum« kan im Mitteldarm so sehr an einem wahren Flimmersaum erinnern, dass es erfordert grosse Erfahrung und Übung, um nicht diesen Bakterien-saum mit einer wahren Flimmersaum zu verwechseln. Einer solchen Verwechslung hat sich VIGNON (1899) ganz gewiss schuldig gemacht, indem er einen Flimmersaum im Mitteldarme der *Chironomus*-Larve beschreibt. LEGER (1902) hat nämlich darauf aufmerksam gemacht, dass fadenförmige Bakterien hier als »Flimmerhaare« vorkommen. Dass unter solchen Umständen der »Flimmersaum« von *Chironomus* keine Bedeutung für die Frage über die Stäbchensäume des Mitteldarmes besitzen kann, ist selbstverständlich.

---



## X. Genitalsystem.

### Weibliche Geschlechtsorgane. (Nach Untersuchungen an *Leucotermes tenuis*.)

Die Eierstöcke sind sehr langgestreckte Bildungen, welche durch den ganzen Hinterleib sich erstrecken. Sie nehmen eine dorsale Lage ein und nähern sich nur vorn an einander, um sich mit dem Pericardium des Vas dorsale im Metathorax zu verbinden. Sie enthalten bei dem jungen Weibchen nur wenige, lange Eiröhre und sind von einer sehr grossen Menge von Trachéen umgeben, welche von den nächstliegenden Stigmen stammen.

Die Ovidukten strecken sich beinahe senkrecht von den dorsolateral gelegenen, proximalen Teilen des Ovariums. Sie umfassen dabei den Endabschnitt des Darmtractus ziemlich weit. Sie treten dann ohne sich mit einander zu vereinen zwischen der grossen 7. Sternitplatte und der breiten Gelenkhaut, welche diese Platte mit der kleinen 8. vereint, hinein. Hier laufen die beiden Ovidukte nach hinten dicht an einander gedrückt aus, um in der Mitte dieser Gelenkhaut Seite bei Seite zu münden.<sup>1</sup> Die Eierstöcke besitzen somit paarige Ausführungsgänge, welche zwischen den 7. und 8. Abdominalplatten münden (eine bei Insekten sonst nicht gewöhnliche Ausmündungsstelle).

Die Anhangsorgane bestehen aus einer *Samenkapsel* und einer *Anhangsdrüse*.

Die Samenkapsel [Fig. 73] ist eine kurze, einwenig aufgetriebene, muskulöse Röhre, welche an der Dorsalseite der ausserordentlich ausgedehnten, unterhalb der 7. Sternite gelegenen, dünnhäutigen Falte zwischen den 7. und 8. Sterniten mündet. Die Mündung wird von einem im Gelenkhaut gelegenen, tiefen, stark chitinösen Samenrinne nach hinten fortgesetzt. Unmittelbar hinter dieser Rinne gibt es eine Querfurchung (welche vielleicht die Grenzfaite zwischen den 7. und 8. Sterniten ausmacht). Die Samenrinne gehört also der Gelenkhaut zwischen dem 7. und 8. Sterniten an. In der Samentasche von Königinnen wurden Spermatozoen regelmässig angetroffen. Also muss eine Kopulation vorkommen, und die Annahme, dass der ♂ die schon gelegten Eier befruchten solle, ist somit unbegründet.

Die Anhangsdrüsen münden ebenso in der Gelenkhaut [Fig. 73] zwischen den 7. und 8. Sterniten. Sie bestehen aus zwei ziemlich weiten muskulösen Blindschläuchen,

<sup>1</sup> Ich bemerke, dass bei *Leucotermes tenuis* ist dies Verhältnis an meinen Präparaten nicht besonders deutlich zu sehen. Da aber bei anderen Termitenpräparaten das Verhältnis sehr deutlich hervortritt, so wage ich es auch so für *Leucotermes* zu deuten.

in welche zahlreiche, lange, ziemlich enge Drüsenröhre sich öffnen. Diese Anhangsdrüsen sind sehr umfangreich und strecken sich sowohl nach hinten wie nach oben und vorn.

Die proximalen Teilen der weiblichen Geschlechtsorgane scheinen somit alle der Gelenkfalte zwischen den 7. und 8. Segmenten zu angehören.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der Termiten besitzen keine äussere Geschlechtsteile, was ganz gewiss als eine ursprüngliche Eigenschaft gelten muss. Ich erinnere daran, dass nicht wenige Thysanuren diese Eigenschaft teilen, und dass unter den Orthopteren z. B. *Grylotalpa* keine weibliche Genitalarmatur besitzt.

Ich habe es oben so hervorgehoben, als besäßen die Termiten keine Begattungstasche. Dies ist vielleicht nicht ganz zutreffend, denn man kan ja denken, dass eine Begattungstasche morphologisch in der einwenig eingestülpten Gelenkhaut zwischen

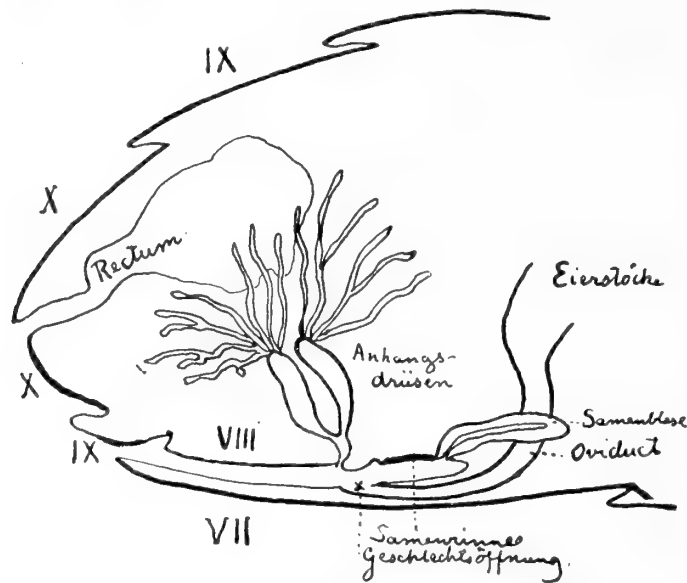


Fig 73. Halbschematischer Längsschnitt durch die weibliche Hinterleibspitze von *Leucotermes tenuis*.

den 7. und 8. Sterniten vorhanden ist. Physiologisch kann diese Einstülpung wenigstens als eine Begattungstasche gelten, obschon der Bau des männlichen Begattungsgliedes nicht für eine intimere Vereinigung der beiden Geschlechter spricht.

### Männliche Geschlechtsorgane. (Nach Untersuchungen an *Eutermes rotundiceps*.)

Die Testes bestehen aus einer kleinen Anzahl Testesröhren, welche von einem proximalen, aufgetriebenen, bläschenförmigen Teil ausgehen. Die Röhren sind an jedem Testikel zu einem Bündel vereint, der schief dorsalwärts hinzieht. Er ist von einem Trachéenbündel begleitet und wird von diesem fixiert. Die feinen Spitzteile der Testesröhren von jungen ♂♂ sind nicht von den entsprechenden Teilen der Ovarialröhren unterscheidbar. In den proximalen Teilen der Testesröhren aber befinden sich Spermatogonien

verschiedener Generationen anstatt Oogonien und im auftriebenen Proximalteil gibt es Spermatoocyten I. und II. Ordnung sowie Spermatischen. Wären diese Gebilde nicht da, so würde man die Testes sehr leicht mit Ovarien verwechseln können. Die Testes besitzen wie die Ovarien lange Aufhängebänder, die sie mit dem Dorsalgefäss verbinden. Dass die männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen einander so ähnlich sind, *ist eine sehr alte Eigenschaft*, welche darauf hindeutet, dass die Termiten zu den primitiveren Insekten gerechnet werden müssen. Die äussere Eigenschaften der beiden Geschlechter, welche einander so ähnlich sind, ist hier ein Verhältnis, dass mit einer inneren Ähnlichkeit zusammenfällt, und dies darf wohl als noch eine primitive Eigenschaft angesehen werden.

Die beiden Samenleiter verlaufen am Beginn beinahe vertikal zur Unterseite des Tieres, um sich dicht unterhalb der Sternit des VIII. Segmentes rechteckig medialwärts zu biegen. Sie münden medial in eine ziemlich kleine, kugelrunde, gemeinsame Samenblase ein [Fig. 74]. Diese steht mit einem kurzen, einwenig gekrümmten Ductus



Fig. 74. Längsschnitt durch die männliche Hinterleibspitze von *Eutermes rotundiceps*.

ejaculatorius, der an der Spitze des Penis mündet, in Verbindung. Das Kopulationsorgan liegt zwischen dem IX. und X. Abdominalsternit und ist vom ersten ganz bedeckt. Es ist kurz kegelförmig, mit weichem Chitin bekleidet [Fig. 74].

Keine Anhangsdrüsen gehören der männlichen Geschlechtsapparat an.

Aus diesen oben erwähnten Tatsachen geht hervor, dass die Termiten sowohl im Bau der weiblichen wie auch der männlichen Geschlechtsorgane sich besonders primitiv verhalten. Besonders die doppelte Ovidukte sind dazu geeignet, um diese Schlussfolgerung zu beleuchten.

Für die Systematik der Termiten geben die Geschlechtsorgane hingegen keine Gesichtspunkte. Dies ist aber gar nicht merkwürdig, denn die mesodermalen Teile der Geschlechtsorgane sind wohl als diejenigen Organe zu betrachten, welche von den äusseren Lebensbedingungen am wenigsten beeinflusst werden.

Wennschon die Termiten im Bau der inneren Genitalorgane in vieler Hinsicht von den Blattoideen abweichen, so sind jedoch die Übereinstimmung in Bauprinzipien

eine sehr grosse. Besonders gilt dies den Mündungsstellen der Genitalorgane, welche genau die entsprechenden sind. Der Bau der Genitalien bestätigt somit die Annahme von einer näheren Verwandtschaft zwischen Termiten und Blattiden.

Bezüglich der äusseren Genitalien verhalten sich die Termitiden ausgesprochen primitiver als die Blattiden. Bei dem Männchen der Blattiden kommen wohlentwickelte äussere Geschlechtsanhänge vor. Besonders sind die hinteren Körpersegmente in Zusammenhang mit der Assymetrie derselben modifiziert. Ich weise hier auf die von BERLESE (S. 316—317) gegebene Darstellung über die männlichen Geschlechtsorgane der *Mantiden*, welche prinzipiell mit den Blattiden übereinstimmen, hin. Bei Termitiden kommen solche Modifikationen nicht vor, sondern die Segmente verhalten sich hier beinahe völlig normal. Der stark chitinisierte Penis der Blattiden wird von dem kleinen Peniskegel bei den Termiten repräsentiert.

Die weiblichen Geschlechtsorgane sind auch wie oben hervorgehoben viel primitiver gebildet als die der Blattiden, indem es noch nicht zur Bildung einer ausgesprochenen Begattungstasche gekommen ist.

*Im Bau sowohl der männlichen wie der weiblichen Geschlechtsorgane verhalten sich die Termitiden ursprünglicher als die Blattiden, und können somit nicht in dieser Hinsicht von den Blattiden abgeleitet werden.*

---

## XI. Zirkulationsorgane.

Die Zirkulationsorgane bieten nichts besonderes bemerkenswertes dar. Ein mit segmentalen Ostien versehenes Dorsalgefäss, das mittelst dünne Flügelmuskeln an der Körperwand befestigt ist, verläuft in der dorsalen Mittlinie. An jeder Seite des Dorsalgefässes sind Pericardialzellen gehäuft.

Vorn geht das Dorsalgefäss dorsal vom Oesophagus zwischen den Schlundkommisuren hinein. Seine Seitenwände werden hier aufgelöst und der Dorsalwand legt sich dem oberen Schlundganglion an.

HAGEN (Monogr. Linn. Entomol. Bd 12., S. 306-309) hat das Zirkulationssystem der Termiten beschrieben, und dabei die überraschende Entdeckung gemacht, dass die Aorta im 1. Hinterleibsegment, im Meta- und Mesothorax nicht nur venöse Ostien sondern auch Seitengefässe besitzt. Die Ostien habe ich sehr leicht an lückenlosen Querschnittserien wiederfinden können. Die Seitengefässe hingegen konnte ich aber nicht entdecken, weder bei Präparation noch an Quer- oder Horizontalschnittserien. Meine Untersuchungen richteten sich zum Beginn auf diesen Verhältnissen bei *Eutermes chaquimayensis*, da ich aber hier nichts von Seitengefässen auffinden konnte, habe ich *Termites dirus*, d. h. diejenige Art, an welcher HAGEN seine Entdeckung gemacht hat, untersucht. Auch hier kann ich mit positiver Bestimmtheit behaupten, dass keine Seitengefässe vorhanden sind. HAGENS Beobachtung ist aber ebenso positiv hervorgegestellt worden, er hat aber seine Beobachtung bei Dissektion gemacht, ich habe weder bei Dissektion noch an lückenlosen Schnittserien keine Spur von Seitengefässen entdecken können.

## XII. Exudatgewebe und Kastendifferenzierung.

Bei termitophilen und myrmecophilen Insekten hat WASMANN eine spezielle Exudatgewebe gefunden, welche für dem Verhältnis der Termito- resp. Myrmecophilie von besonderem Interesse ist. Er hat gezeigt, dass bei allen untersuchten s. g. ächten Termitengästen (Symphilen) ein besonderes für den Termiten angenehmes Exudat ausgeschieden wird. Das Vorhandensein dieses Exudats ist auch die direkte Ursache der Huldigung, welche diese Gäste von Seiten ihrer Wirte geniessen. Die freundschaftliche Behandlung der Gäste äussert sich besonders in Fütterung, Beleckung, Transport und Verteidigung.

Wenn man das Benehmen der Termitenarbeiter der Königinnen gegenüber studiert, findet man, dass die freundschaftliche Behandlung derselben in eben diesen vier Momenten besteht. Es stellt sich nun die Frage auf, ob die Ähnlichkeit in Behandlung, welche der Königin und den Termitophilen zukommt, unabhängige Erscheinungen sind oder ob sie auf denselben Gründen zurückzuführen sind. D. h. gibt es bei der Königin eine Exudatgewebe oder nicht? Die Beleckung scheint darzulegen, dass am Integument der Königinnen eine gewisse Flüssigkeit oder ein Exudat vorhanden ist. Da die Beleckung besonders an den Körperseiten des Hinterleibes lokalisiert ist, so ist zu erwarten, dass eine etwa vorhandene Exudatgewebe hier gelegen ist. Hierzu kommt, dass am Hinterleib oft gelbe Borste (Exudattrichome) vorhanden sind, welche bei der Beleckung offenbar affiziert werden.

Ein Querschnitt durch den Hinterleib einer Königin zeigt auch dass hier eine sehr mächtige Schicht von einer speziellen Fettgewebeart vorhanden ist.

*Die Exsudatorgane der reifen Königin von Eutermes chaquimayensis.* Wenn man die ebenen Abdominalseiten einer reifen Königin mit der Lupe betrachtet, bemerkt man sogleich, dass sie mit kurzen, ausstehenden, gelblichen Haaren bedeckt sind, welche von der Mitte von kleinen bräunlichen Flecken ausgehen. Diese Haaren erinnern schon makroskopisch an Exudattrichome.

Ein Querschnitt durch die Körperwand lehrt, dass unter den Seitenbedeckungen besonders eine mächtige Lage von einer speziellen Gewebeart vorhanden ist. An der Figur 6 ist ein Teil eines solchen Schnittes, wo ein Trichom getroffen ist, abgebildet. Die Hypodermissschicht ist hier sehr dünn, ist aber von einer 4- oder 5-mal dickeren Chitin-

cuticula bedeckt, in welcher man teils eine tangentiale Streifung teils hie und da spaltenähnliche Lücken wahrnehmen kann. In dieser Cuticula sind die Trichome eingelenkt und wie gewöhnlich wallförmig umgeben. Die äusseren Schichten der Cuticula in der nächsten Umgebung der Trichome sind braunchitinisirt und enthalten zahlreiche, kleinste Hohlräume, in dem man oft kleine, stark lichtbrechende Granula wahrnehmen kann. Diese Hohlräume kommunizieren proximal mit in der gewöhnlichen acidophilen Cuticula gelegenen einwenig grösseren Hohlräumen, welche ein System bis an der Hypodermis-schicht bilden. Es scheint sogar als wäre die Cuticula von einem ganzen System von

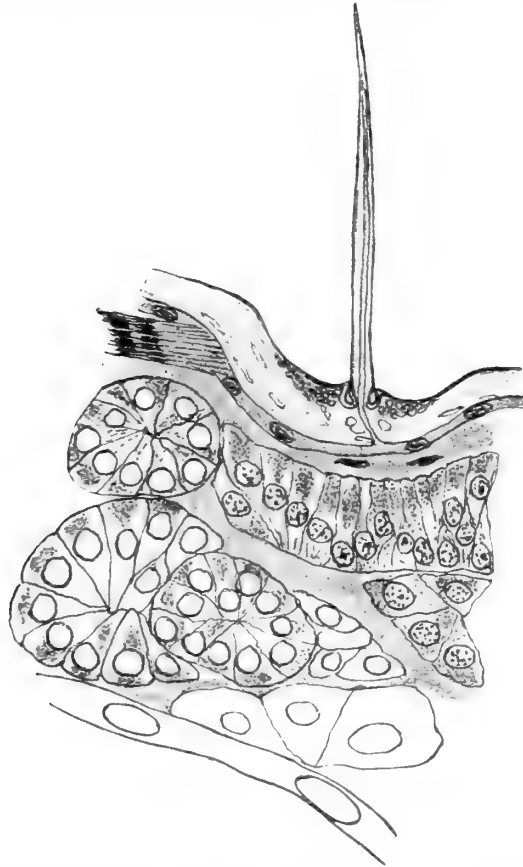


Fig. 75. Exudattrichom und Exudatgewebe der Königin von *Eutermes chaquimayensis*.

Spalträumen oder Kanälen durchsetzt. Leider erlaubt mir mein Material nicht spezielle Untersuchungen über diesen Gegenstand vorzunehmen.

Die Trichome sind steif und gerade. Sie schwellen proximal am Gelenk unbedeutend an, um basal wieder einwenig verschmälert zu enden. Sie sind von einem sehr deutlichen Kanal durchzogen, der in die unterliegende Chitinlage von einem deutlichen Porenkanal bis an der Hypodermis-schicht fortgesetzt wird. An der proximalen Ende dieser Kanälchen könnte ich keine Spezialisierung des Hypodermis bei der Königin wahrnehmen. An einem Schnitt aber habe ich hier Strukturen gesehen, welche auf einer Nervenendigung deuten. Ich wage aber über dem Vorhandensein einer solchen nichts positives aussagen.

Unterhalb des Hypodermis [Fig. 76] liegt die mächtige Exudatgewebe. Diese besteht aus grossen Lappen von einer Art Fettgewebe, welche jedoch von Fetttropfen nichts aufweist. Die Lappen, welche bald als Zellenscheiben bald als zylindrischen Zellensträngen auftreten, bestehen aus ziemlich kleinen, langgestreckten Zellen, welche in den Scheiben an Querschnitten als zylindrische Epithelien aussehen.

In den Strängen erscheinen die Zellen im Querschnitt als von einer Mittelpunktstrahlenförmig geordnete Elemente. Die Zellkerne sind rundlich bis breit oval. Das Chromatin ist als Granulæ vorhanden. Ausserdem gibt es einen deutlichen Nucleolus. Der Zelleib ist fadenförmig strukturiert mit einer grossen Menge kleinster Granulæ zwischen den Fädchen. Die Granulæ sind besonders am äusseren Pole der Zelle massenhaft angehäuft. Wenn man diese Granulæ an mit Eisenhämatoxylin + Fuchsin S. gefärbten, gut differenzierten Schnitten studiert, findet man, dass sie von dem Fuchsin rötlich gefärbt werden. Differenziert man aber weniger, sind sie schwärzlich gefärbt.

Die Exudatgewebe flottiert in einer granulierten Flüssigkeit, deren Granulæ dieselben Eigenschaften besitzen wie die intrazellularen Granulæ der Exudatgewebe. Ich glaube deshalb feststellen zu können, dass diese Flüssigkeit eben die Exudate ist, welche von den Exudatzellen ausgeschieden worden sind. In dieser Flüssigkeit gibt es gewöhnlich zahlreiche, spindelförmige Leucocyten.

An den Segmentplatten des Hinterleibes gibt es anstatt der grösseren Trichome zahlreiche sehr kurze Trichome, welche hier jedoch mit einzelligen Hautdrüsen verbunden sind. Das Hypodermis besteht aus flachen, kleinkernigen Zellen. Aus diesem Verbands sind die Drüsen ausgedrängt worden, so dass sie eine subhypodermale Drüschicht bilden. Die Drüsenzellen besitzen grosse Kerne und eine Sekrethöhle. Sie entleeren sich durch feine Kanäle in den hohlen Trichomen. Unterhalb der Drüschicht ist die Exudatgewebe reichlich entwickelt und die basalen Teile der Drüsenzellen sind von Exudat (Blutflüssigkeit) umgeben. An den Segmentplatten scheint somit eine reiche Exudatabsonderung stattzufinden.

WASMANN hat bei z. B. *Xenogaster inflata* zwischen den Exudatzellen, welche hier gewöhnliche Fettzellen zu sein scheinen, und der Hypodermis eine granuliert Flüssigkeit gefunden, welche er Blutgewebe nennt. Da diese Flüssigkeit kein Gewebe ist, so ist die Bezeichnung Blutgewebe unbrauchbar. Die darin etwa vorhandenen Blutkörperchen gehören der Blutgewebe an, die Flüssigkeit aber nicht, sondern ist nur ein Produkt von einem Teil dieses Gewebes, nämlich von den Fettzellen, wie es auch WASMANN auffasst.

Die obenstehende Untersuchung lehrt, dass bei der Königin von *Eutermes chaquimayensis* wirkliche Exudatororgane vorhanden sind, welche aus äusseren Reizborsten mit oder ohne Drüsenzellen und innere Exudatgewebe bestehen.

Die Exudatororgane der reifen Königinnen von folgenden Arten sind wie bei *Eutermes chaquimayensis* beschaffen: *Eutermes rippertii*, *major*, *minimus*, *rotundiceps*, *Anoplotermes morio* subsp. *ater* und *reconditus*. Auch *Cornitermes* gehört gewissermassen diesem Typus an.



### Die Exudatororgane des *Syntermes dirus*.

*Syntermes dirus* gehört einem einwenig abweichenden Typus an. Hier fehlen nämlich die Reizborste vollständig. Die Hautbedeckung der Körperseiten ist aber nicht wie bei *Eutermes* etc. eben, sondern ist fein längsgerunzelt. Die Exudatgewebe ist hier ganz wie bei *Eutermes* entwickelt. Ausserdem gibt es an den Segmentplatten ungemein zahlreiche kleinsten Exudattrichome, welche mit einer mächtigen Drüsenschicht verbunden sind, ungefähr wie bei *Eutermes*. Diesem Typus gehören ausserdem *Termes* (s str) und *Macrotermes*.<sup>1</sup>

### Die Exudatororgane des *Cornitermes labralis*.

Die Exudatororgane des *Cornitermes labralis* nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden oben behandelten Typen, indem hier eine kleinere Anzahl Reizborsten an der Seite der Längsrünzeln vorhanden ist. Exudatgewebe wie oben. Segmentplattendrüsen kommen auch reichlich vor.

Die obenstehende Darstellung der Exudatororgane referiert sich nur zu von mir untersuchten reifen Königinnen. Da aber die Königinnen direkt aus den ausschwärmenden Weibchen entstehen, so kann man natürlich das etwaige Vorhandensein von Reizborsten an den geflügelten Imagines studieren. Ich habe an dem mir zugänglichen Material solch eine Untersuchung getan und ich habe Reizborste bei den Weibchen folgender Arten gefunden:

- Calotermes flavicollis
- Anoplotermes Iheringi
  - » morio
  - » morio ater
  - » pacificus
  - » reconditus
- Armitermes euamignathus
  - » festivellus
  - » nasutissimus
- Arrhinotermes heimi
- Capritermes opacus
- Cornitermes longilabius
  - » labralis
- Eurytermes asmuthi
- Eutermes arenarius fulviceps
  - » arenarius pluriarticulatus
  - » chaquimayensis
  - » cyphergarster
  - » diversimiles
  - » heimi

<sup>1</sup> *Termes* (s. str.) = *bellicosus*gruppe; *Macrotermes* = *lilljeborgii*gruppe.

- Eutermes heteropterus*  
 » *linquipatensis*  
 » *major*  
 » *microsoma*  
 » *minus*  
 » *rippertii*  
 » *rotundiceps*  
*Leucotermes tenuis*  
 » *lucifugus*  
*Microcerotermes Strunckii*  
 » *heimi*  
 » *parvus*  
*Mirotermes saltans nigritus*  
 » *saltans*  
*Rhinotermes marginalis*  
*Spinitermes brevicornutus*

Diese Liste umfasst alle Termitenarten<sup>1</sup> von denen ich das Weibchen in dieser Hinsicht untersucht habe.<sup>2</sup>

Ich darf deshalb als Regel aussprechen, dass die Termitenweibchen im allgemeinen Reizborsten an den Hinterleibseiten besitzen, oder dass sie alle im reifen Zustande Exudatororgane haben.

Meiner Meinung nach muss somit die Huldigung, welche die Königinnen von Seiten der geschlechtslosen Korelationsformen genießen, nicht aus der »Brutpflegeinstinkt« entsprungen sein, sondern auf viel mehr eigennützlichen Motiven beruhen. Die Königinnen leben als eine Art Termitophilen auf Kosten der Arbeiter und bezahlen die Huldigung mit ihren angenehmen Exudaten. Ehe ich aber auf die theoretischen Erwägungen, welche aus diesen Beobachtungen hervortreten, eingehe, muss ich eine andere Seite der Frage berühren, nämlich die entsprechenden Verhältnisse der neotenenischen Königinnen, der Männchen und neu ausgeschlüpften Weibchen, sowie der Nymphen, Larven, Soldaten und Arbeiter.

Es ist eine allgemeine Beobachtung, dass in einem Termitenstaate nicht nur die wahren Königinnen sondern auch die neotenenischen Königinnen, die Männchen, Nymphen und Larven von den Arbeitern gefüttert werden. Wenn es nun für den wirklichen Königinnen gilt, dass die reichliche Absonderung von Exudate die reichliche Fütterung und zärtliche Behandlung von den Seiten der Geschlechtslosen hervorruft, so muss dies obschon in geringerem Grade auch für die übrigen Mitglieder des Staates gelten. Alle die fraglichen Individuen müssen theoretisch Exudatabsonderung und Exudatgewebe

<sup>1</sup> Bei *Hodotermes ochraceus* sind die Körperseiten der Weibchen und der Männchen in beinahe übereinstimmender Weise fein und dicht bestachelt. Da ich aber kein schnittfähiges Material von diesen Arten besitze muss ich für diesen die Exudatfrage offen stehen. Man weiss übrigens nicht einmal ob die Königin hier vergrössertes Hinterleib besitzt oder nicht. Die niedere Stellung der Gattung *Hodotermes* bedeutet vielleicht, dass hier keine eigentliche Königin vorkommt.

<sup>2</sup> Seitdem dies geschrieben wurde, habe ich eine grosse Anzahl anderen Termiten untersucht, und dabei konstatiert, dass die obige Verhältnisse Regel (beinahe ohne Ausnahme) sind.

besitzen. Ja, dies muss nicht nur den oben aufgezählten Individuen gelten sondern auch den Arbeitern und den Soldaten, denn bekanntlich belecken die Arbeiter oft den Soldaten und auch einander. Fütterung kommt auch unter Arbeitern und Soldaten vor. Ist meine Theorie richtig, müssen auch die Arbeiter und Soldaten Exudate absondern. Ja, wir müssen sogar annehmen, dass die Eier eine geringe Exudatabsonderung besitzen, oder wenigstens von den Exudaten des Weibchens durchdrungen sind.

### Die Exudatororgane der Neotenen.

Ich habe die Exudatororgane der neotenenischen Königinnen von *Armitermes neotenicus* näher untersucht. Die Exudatororgane liegen besonders an der Dorsalseite des Hinterleibes an (und zwischen) den Tergalplatten. Als äussere Exudatororgane dienen eine sehr reiche Menge von kleinsten, hohlen Trichome. Die Trichomen verbinden sich mittelst langen feinen Porenkanäle mit grossen, einzelligen Drüsen, welche unterhalb der Cuticula gelegen sind. Diese Drüsenzellen sind aus der Hypodermissschicht verdrängt worden und bilden eine wahre Drüsenschicht. Unterhalb diesen Drüsen liegt die mächtig entfaltete Exudatgewebe, die ganz wie bei den wahren Königinnen differenziert ist. An der äusseren Seite dieser Gewebe gibt es eine mächtige Schicht Exudate (= Blutflüssigkeit).

Die Exudatororgane sind aber hier in völliger Übereinstimmung mit den von WASMANN z. B. für *Paussus* und *Chaetopistes* geschilderten Verhältnissen vertreten.

Meine Schnitte geben hier nähere Aufschlüsse über die Bildung der eigentlichen Exudatgewebe. Im inneren des Hinterleibes findet man nämlich noch Reste der eigentlichen Fettgewebe beibehalten. Diese Fettgewebe ist aber hier in Umbildung zu Exudatgewebe begriffen. In der übrigens typischen Fettzelle ist die im allgemeinen grosse Zahl der Kerne fleckenweise ausserordentlich vergrössert. An solchen Stellen sind die Fettvakuolen verschwunden und von einem feinkörnigen Plasma ersetzt. An anderen Stellen bemerkt man, dass die vielkernige, granulirte Fettgewebe in Zerfall begriffen ist, indem jeder Kern eine (bei Eisenhämatoxylin + Fuchsinfärbung rötliche) Plasmamenge anzieht, um zu einer individualisierten Zelle zu werden. Gleichzeitig treten in den Zellen Mengen von bei Eisenhämatoxylinfärbung dunklen Körnchen auf. Damit ist die normale Fettgewebe in Exudatgewebe transformiert.

### Die Exudatororgane der geflügelten Weibchen und der Männchen.

Bei den geflügelten Weibchen sind die oben erwähnten Reizborsten vorhanden. Sie sind auch hier in übereinstimmender Weise entwickelt wie bei der Königin, die Chitinkuticula, in welcher sie eingefügt sind, ist aber ausserordentlich viel dünner. Sie ist auch in dichtstehenden, längsverlaufenden Falten gelegt, an deren Spitze die Reizborste gelegen sind.

Das Exsudatgewebe ist aber eine wesentlich andere bei dem jungen Weibchen als

bei den Königinnen. Hier haben wir nämlich kein spezialisiertes Exudatgewebe, sondern das reichlich vorhandene Fettgewebe produciert die Exudate. Die grossen Fettzellen bilden oft eine Art Syncytium und lösen sich an den Rändern auf, so dass die in Vakuolen reichlich vorhandenen Granulæ frei in die Körperhöhle gelangen. Diese Flüssigkeit ist besonders reichlich an den Körperseiten angesammelt und hier erfolgt offenbar eine Ausscheidung dieser Stoffe teils durch die dünne Cuticula, teils durch den Reizhaaren. Die Fettzellen zeichnen sich besonders durch ihre krystallinischen Einschlüsse aus. Es sind hier teils grosse, sphärische radialgestreifte, einen kernartigen Körper einschliessenden Krystallen vorhanden, welche an Thyrosin-Krystallen erinnern, teils gibt es schollenartige Einschlüsse, welche strukturell mit Stearinkrystallen übereinstimmen.

Bei der *Orthogonius*-Larve hat WASMANN eine ganz analoge Exudatgewebe beschrieben. Die Zelleneinschlüsse scheinen hier auch analog zu sein, besonders die grösseren, radialgestreiften Kugeln scheinen identisch zu sein. Ist die Fettgewebe der *Orthogonius*-Larve wirklich eine Exudatgewebe, was wohl als festgestellt gelten muss, so muss auch die entsprechende Bildung des Termitenweibchens als solche gelten. Übrigens scheint diese Art von Exudatgewebe bei Termitophilen eine grosse Verbreitung zu haben, da ja z. B. *Xenogaster inflata* u. a. eine solche besitzt.

Leider hatte ich nicht die Gelegenheit ganz junge Königinnen zu untersuchen, um die Entstehung der definitiven Exudatgewebe zu studieren. Bei Neotenen aber, wo eine ganz entsprechende Gewebe vorhanden ist, konnte ich konstatieren, dass die definitive Exudatgewebe aus der Fettgewebe entsteht (siehe oben S. 195).

Segmentplattendrüsen fehlen beinahe vollständig.

Bei den Männchen (Könige) besteht die Exudatgewebe wie bei den geflügelten Weibchen aus der Fettgewebe, welches sich ganz wie bei den letzteren verhält. Äussere Exudatororgane fehlen aber hier gänzlich oder sind nur spärlich vorhanden. So habe ich bei folgenden Termitenmännchen keine Exudattrichome gefunden:

Anoplotermes	Iheringi	
»	morio (mit sehr spärlichen Borsten)	
»	morio ater	
Armitermes	euamignathus	
»	neotenicus	
»	odontognathus (mit sehr spärlichen Borsten)	
Cornitermes	labralis	} (mit sehr spärlichen Borsten)
»	longilabius	
»	striatus	
Eutermes	arenarius pluriarticulatus	
»	chaquimayensis	
»	llinquipatensis	
»	minimus	
»	rippertii	
»	rotundiceps	
Leucotermes	lucifugus	

Leucotermes   tenuis  
 Mirotermes   fur  
 Rhinotermes  marginalis  
 Spinitermes  brevicornutus u. m. a. Arten.

Trichome kommen aber an den Körperseiten der Männchen von einigen Arten vor. So habe ich bei *Hodotermes*-Arten einen ziemlich reichlichen Stachelbesatz von feinen, kurzen, soliden Stacheln bei den Männchen gefunden. Bei den Weibchen stehen aber die Stacheln einwenig dichter und sind auch vielleicht länger (vergl. die Note S. 194). Bei *Termes natalensis*, *malayanus* und *Goliath* kommen auch Trichome an den Körperseiten der Männchen und Weibchen vor, aber in kleinerer Anzahl bei den Männchen als bei der Weibchen. Bei den ersteren sind die Trichome auch kleiner. Bei den *Cor-nitermes*-Arten gibt es spärliche Trichome auch bei den Männchen. Bei allen diesen Arten, *Hodotermes* ausgenommen, besitzt das Weibchen dichtstehenden längsverlaufenden Runzeln, welche die exudierende Fläche vergrössern (vergl. *Syntermes dirus!*).

Wahrscheinlich waren ursprünglich sowohl Männchen wie Weibchen mit Trichomen gleichförmig besetzt. Im Laufe der Entwicklung sind sie aber beim Männchen allmählig verschwunden. Hand in Hand mit dieser Entwicklung ging aber eine hypertrophische Entwicklung der Exsudatgewebe der Weibchen.<sup>1</sup>

Wenn nun also die beiden geflügelten Geschlechter Exsudatgewebe besitzen, warum wird denn die Weibchen bald von den Arbeitern bevorzugt und reichlicher gefüttert als die Männchen. Der Antwort dieser Frage liegt in dem Vorhandensein der Exsudat-trichome bei den Weibchen, welche es erlauben, dass reichlichere Exsudate an den Körperseiten hervortreten. Ich glaube, dass dies die einzige Ursache ist, warum die Weibchen bevorzugt werden. Bei Beleckung der Exsudat-Trichome werden diese gezerrt und gereizt, und ich stelle mich vor, dass diese Reize als Impuls zur Umbildung des Fettgewebes in das definitive Exsudatgewebe dient.

*Meiner Meinung nach beruht somit die Physogastrie der Termitenweibchen in der Regel morphologisch auf dem Vorhandensein der Exsudat- oder Reiztrichome und physiologisch auf der reichlicheren Ausscheidung des Exsudates, welche eine reichlichere Fütterung von Seiten der Arbeiter mitführt.*

## Das Exsudatgewebe der »Larv«formen.

### a) Die »Larven« mit Flügelanlagen.

Bei den jüngsten »Larven« der geflügelten Tieren kommt eine sehr reiche Menge Fettgewebe vor. Die Ränder der Fettzellen sind oft aufgelöst wie bei den geflügelten Individuen und ist deshalb als eine Art Exsudatgewebe aufzufassen. Von diesen aus den Fettzellen austretenden Fettprodukten wird ohne Zweifel die Hauptmenge innerhalb des Körpers z. B. bei der Häutung und den damit verbundenen inneren Umwandlungen,

<sup>1</sup> Eine hypertrophische Entwicklung der Geschlechtsorgane und des Trachéensystems geschieht auch parallel.

verwendet. Dass aber wirklich Exsudate auf der Oberfläche des Körpers ausgeschieden werden, geht aus dem einfachen Verhältnis hervor, dass diese Larven von den Arbeitern beleckt werden. Als Reizhaare können feine Wimperhaare möglicherweise aufgefasst werden, welche an den Körperseiten in reichlicher Menge vorkommen. Ausserdem kommen sehr viele einzellige Hautdrüsen vor, welche in die Kanäle von hohlen Borsten ihr Sekret entleeren. Diese Borste sind besonders bei den s. g. Nymphen reichlich vertreten.

#### b) Exsudatgewebe der geschlechtslosen Larven.

Auch bei den Larven der geschlechtslosen Formen gibt es reichliche Mengen einer exsudierenden Fettgewebe. Jedoch besitzen die Larven mit Flügelanlagen mehr Fettgewebe als die der geschlechtslosen Formen, ein Verhältnis, das im Einklange mit der Beobachtung steht, dass die Arbeiter jenen Larven mehr huldigen als diesen.

#### Die Exsudatgewebe der Soldaten und Arbeiter.

Auch bei den Arbeitern kommen dieselben Verhältnisse der Fettgewebe vor wie bei den geflügelten Imagines, obschon in viel geringerer Ausstreckung. Die exsudierenden Fettgewebslappen sind ausserordentlich viel kleiner und verhältnismässig wenig entwickelt. Sie liegen besonders dorsalwärts verlagert. Das Exsudat kann deshalb nur sehr gering sein, was auch aus dem Verhältnis bestätigt wird, dass die Beleckung und Fütterung der Arbeiter unter einander viel seltener ist als gegen den übrigen Individuen. Als Exsudat- und Reizborste dienen wahrscheinlich die hohlen Borsten an den Tergiten und Sterniten. Diese Borste stehen oft mit einzelligen Hautdrüsen in direktem Zusammenhang. Ausserdem möchte die Verdunstung des Exsudates auch durch die dünne Haut besonders der Lateralseiten stattfinden.

Bei den Soldaten sind die Verhältnisse dieselben obschon die Exsudatgewebe hier reichlicher vorhanden ist als bei den Arbeitern. Auch werden die Soldaten öfter beleckt als die Arbeiter und mehrere Soldatenformen werden auch von den Arbeitern regelmässig gefüttert (z. B. die grösseren Soldaten von *Rhinotermes taurus*).

#### Schlussfolgerungen.

Aus der oben gegebenen Darstellung geht hervor, dass die Intensität der Beleckung und Fütterung der Individuen eines Termitenstaates in direkter Proportion zur Grösse der Exsudatgewebe steht und umgekehrt. Diejenigen, welche die grösste Exsudatgewebe besitzen, werden am besten gefüttert und am meisten beleckt. D. h. die Pflege, welche die verschiedenen Individuen einer Gesellschaft von den Seiten der Arbeiter geniessen, ist kein unmittelbarer Ausdruck eines altruistischen Brutpflegeinstinkts, sondern beruht

vielmehr hauptsächlich auf egoistischen Motiven d. h. Exsudathunger. Der Brutpflegeinstinkt ist bei den Termiten wenigstens grösstenteils auf einem Symphileninstinkt zu reduzieren, der wohl als selbständiger Instinkt betrachtet werden kann, obschon er auf dem primären Brutpflegeinstinkt baut.

Wie schon gesagt äussert sich der »Brutpflegeinstinkt« in den folgenden Punkten: Fütterung und Beleckung, Transport und Verteidigung. Die Fütterung und Beleckung stehen mit einander in ursächlichem Zusammenhang, und in diesen Faktoren liegt, glaube ich, das Wesen der Brutpflege der Termiten verborgen. Die Beleckung enthält zwei Momente, von denen das eine angenehm, das andere notwendig ist. Das angenehme Moment ist das Geniessen des angenehmen Exsudates der Kameraden und das notwendige Moment ist die Reinigung, welche die Beleckung bedeutet. Das Exsudat könnten die Termiten sehr gut entbehren aber nicht die Reinigung, denn wenn man z. B. einen Termitarbeiter allein züchtet, so stirbt er innerhalb eines Tages (wenigstens in den Tropen), züchtet man aber zwei Arbeiter, welche die Gelegenheit haben einander zu belecken, so können sie wochen- ja monatelang leben. Wenn ich im Jahre 1904 und 1905 bei Chaquimayo in Peru mit künstlichen Termitennestern versuchte, um die Folge der Larvenstadien festzustellen, bemerkte ich bald, dass in den Larvenkolonien wenigstens zwei Arbeiter notwendig waren. Wurde nur ein Arbeiter zu den kleinen Larvenkolonien gesetzt, so starb sowohl dieser als die Larven. Waren aber zwei Arbeiter vorhanden, so konnten die Kolonien für meine Zwecke hinreichend lange Zeit leben. Wäre das Exsudatverlangen die Hauptsache, so wäre es schwerverständlich warum die Termiten eines Gemeindes nicht einander töteten um mehr Exsudat zu erhalten. Ich glaube deshalb, dass die Momente des Exsudatverlangens und des Reinigungsbedürfnis' einander balancieren, und darin liegen, glaube ich, wichtige Faktoren für das Verständnis des gesellschaftlichen Lebens der Termiten. Als neues Moment kommt nun die Fütterung hinzu. Dabei ist zu bemerken, dass sie in ursächlichem Zusammenhang mit der Exsudatabsonderung und folglich der Beleckung steht. Diejenigen, welche das meiste Exsudat absondern, werden am reichlichsten gefüttert und *vice versa*. Wie der Fütterungstrieb phylogenetisch entstanden ist, ist schwer zu verstehen, vielleicht ist er aber ein Teil des ursprünglichen Brutpflegeinstinkts, der von dem Symphileninstinkt aufgenommen wurde und durch diesen gezüchtet wurde, oder ist er nur ein anderer Ausdruck des Symphileninstinkts. Man kann sich ja denken, dass die beleckten und die beleckenden Individuen, die ersteren für die Reinigung, die letzteren für das Exsudat, ein Tribut in Form von Futter so zu sagen bezahlen. Ich bemerke jedoch, dass dies nur spekulativen Wert besitzt, und dass bei dem jetzigen Stand der Forschung die Frage von der Ursache der Fütterung ziemlich dunkel ist.

Was nun die Transporterscheinung betrifft, so ist diese wohl aus dem Brutpflegeinstinkt entsprungen. Dafür spricht das Verhältnis, dass die jungen Geschlechtstiere bei Gründung einer neuen Kolonie ihre Eier und auch die ausgeschlüpften Larven transportieren. Bei diesen Geschlechtstieren dürfte wohl der Brutpflegeinstinkt am reinsten auftreten. Wenn aber bei den geschlechtslosen Formen die Transporterscheinung auftritt, so ist diese ganz gewiss auf eine Weiterentwicklung des Brutpflegeinstinkts auf Symphilenbasis zurückzuführen.

Die Verteidigungserscheinung zuletzt ist wohl auch aus dem Brutpflegeinstinkt hervorgegangen. Die jungen Geschlechtsstiere verteidigen nämlich ihre Eier und Larven, indem sie diese am tiefsten in ihre Schlupfwinkel verbergen und sich vor diesen placieren. Wenn aber die Geschlechtslosen den Brut der Geschlechtsstiere beschützen, so muss dies auf den aus dem Brutpflegeinstinkt entsprungenen Symphileninstinkt beruhen.

Obschon die oben gegebenen Auseinandersetzungen noch sehr unvollständig sind, kann ich jedoch nicht die Ansicht abwehren, dass zwei verschiedene Prinzipien die sozialen Verhältnisse in einem Termitenstaat regeln, nämlich der Brutpflegeinstinkt und der Symphileninstinkt, von denen die erstere den Grund ist, auf welchem die letztere gebaut hat.

Eine Folge der gegebenen Darstellung ist, dass ich eine »Amikalselektion« im Sinne WASMANN's für die Entstehung der verschiedenen Kasten eines Termitenstaates annehmen muss. Wie diese Selektion gewirkt hat, werde ich in der nächsten Abteilung zu zeigen versuchen.

### Die Kastenbildung im Lichte der Exsudattheorie.

Wenn nun der oben gegebene Zusammenhang zwischen Fütterung und Exsudatabsonderung gilt, indem die Menge der Exsudatabsonderung die Art der Fütterung bestimmt, so scheint es selbstverständlich, dass die Exsudatabsonderung mit der Kastenbildung in nahem Zusammenhang steht. Denn GRASSI und SANDIAS haben gezeigt, dass die Fütterung wahrscheinlich als Faktor der Kastenbildung anzusehen ist.<sup>1</sup> Wenn nun die Exsudatabsonderung die Ursache der Fütterung ist, so müssen wir in der Exsudatabsonderung die Differenzierungsursache der verschiedenen Kasten sehen.

Wie ich schon oben hervorgehoben habe, kommt eine Exsudatabsonderung an allen Larvenstadien und in allen Kasten vor, aber in sehr variabler Menge. Die Quantität<sup>2</sup> dieser Absonderung soll nun als Gegenstand einer Amikalselektion dienen. Diejenigen, welche mehr Exsudat absondern, werden mehr gefüttert, und ihre Exsudatabsonderung kann deshalb auch vermehrt werden, indem die Fettgewebe die überschüssige Nahrung aufspeichert und in Form von Exsudat wieder abgibt.

Wenn nun aus den Termiteiern die s. g. indifferenten Larven hervorgehen, so können einige von diesen am Beginn ein wenig mehr Nahrung erhalten als die übrigen. Diese besser gefütterten Larven haben eine einwenig grössere Exsudatabsonderung als die übrigen und dies möchte nun für diese eine andere Entwicklungsgang als für die schlechter ernährten bedeuten, indem sie in dem nächsten Larvenstadium als s. g. kleinköpfige Larven hervortreten, während die weniger gefütterten im nächsten Stadium als »gross-

<sup>1</sup> Diese Auffassung ist auch allgemein angenommen worden.

<sup>2</sup> Vielleicht spielt auch der Qualität eine wichtige Rolle, aber die Qualität kann ich als unmessbare Faktor nicht einführen.



köpfige» Larven auftreten. Die »kleinköpfigen« sind die Larven der Geschlechtstieren, die grossköpfigen die der Geschlechtslosen.<sup>1</sup>

Die geschlechtslosen Larven durchlaufen nun unter stetigem Zuwachs drei Stadien, ohne dass man ihr Geschlecht bestimmen kann. Während dem letzten (5.) Larvstadium geht jedoch im inneren die Geschlechtsdifferenzierung definitiv von statten und nach einer Häutung treten die ♀ und ♂ hervor, die ♀♀ mit Exsudatrichome, und die ♂♂ ohne Exsudatrichome, aber beide mit larvalen Exsudatorganen. ♂ und ♀ bilden zusammen die höchst differenzierte Kaste. Ob die Geschlechtsdifferenzierung hier als eine Folge von verschiedener Fütterung anzusehen ist, ist sehr fraglich. Denkbar ist es jedoch, dass ein Amikalsektion auf Grunde individueller Variation des Exsudatgewebes während des 2., 3., 4. und 5. Larvenstadiums die Geschlechtsdifferenzierung bewirkt hat.<sup>2</sup> Solchenfalls würden wahrscheinlich die besser ernährten Individuen zu ♀♀ und die anderen zu ♂♂. Aber auf diese Frage kann ich nicht eingehen. Nachdem nun die ♂ und ♀ erschienen sind und diese für die Exsudatabsonderung verschieden günstige Vorrichtungen haben, so nimmt die Amikalsektion von der Seite der Nachkommenschaft die Exsudatreichen in ihren Schutz und formen diese zu Königinnen um. Die Züchtung vermehrt das Exsudat mehr und mehr und die Fütterung wird immer intensiver. Die Königin kann auch deshalb eine grössere und grössere Menge von Eiern producieren. Die ♂♂ hingegen, welche keine grosse Exsudatmenge leisten können, werden weniger obgleich jedoch verhältnismässig reichlich gefüttert. Da aber bei diesen entweder Exsudatrichome oder die exsudierende Oberfläche vergrössernde Runzeln fehlen, so wird die Exsudatgewebe nicht so viel in Anspruch genommen wie bei der Königin. Dazu kommt, dass die ♂♂ immer zusammen mit der Königin vorkommen. Die Königin zieht dabei die Aufmerksamkeit der Arbeiter zu sich und der König wird mehr vergessen. Wer einmal ein königliches Zimmer in einem Termitennest geöffnet hat, wird unmittelbar von diesem Verhältnis überzeugt. Der König sucht sich zu verbergen, so gut er kann, ohne dass die vorhandenen Arbeiter sich von ihm kümmern. Anstatt dessen strömen sie alle der Königin zu, um sie zu beschützen und wegzuschleppen und sie wird sogleich unter einem Berg von Arbeitern versteckt. In diesen Verhältnissen erblicke ich die Ursache, dass der König, auch wenn er Exsudatrichome besitzt, jedoch nicht physogaster wird.<sup>3</sup> Die relativ reiche Nahrung, welche die Könige jedoch erhalten, bewirkt eine bedeutende Hypertrophie der Geschlechtsdrüsen.

Nun ist es bekannt, dass wenn die wahre Königin in irgend einer Weise verloren geht, dann züchten die Termiten neue s. g. neotenische Königinnen, indem sie irgend welche den verschiedenen Larvenstadien zugehörnde Larven so reichlich füttern, dass sie schon verfrüht geschlechtsreif werden. Da ich über diese Frage nicht habe

<sup>1</sup> Interessant ist es, dass die Differentierung in Geschlechtslarven und geschlechtslosen schon im 1. Larvenstadium geschieht, denn da muss das Material für diese Prozesse am plastischsten sein, und kleine Ursachen können hier auch grosse Wirkungen hervorbringen.

<sup>2</sup> Dass eine geschlechtliche Differenzierung auch in früheren Larvenstadien vorkommen kann, geht daraus hervor, dass auch jüngere Larven als Neotenen geschlechtsreif werden können (Vergl. Grassi und Sandias: *Leucotermes lucifugus*).

<sup>3</sup> Ein König von *Cornitermes labralis*, welche ich gesehen habe, war ein wenig physogaster. Ebenso habe ich ein wenig physogastre Könige von *Eutermes chaquimayensis* und *minus* (mit mehr als einer Königin) sowie *Armitermes neotenicus* (mit 100:ten von Neotenen) gesehen.

spezielle Untersuchungen vornehmen können, erwähne ich nur dieses Verhältnis und weise hierüber auf GRASSI und SANDIAS Untersuchungen hin. Ebenso können in derselben Weise Arbeiter- und Soldatlarven zu neotenischen Geschlechtsindividuen gezüchtet werden.

Kehren wir nun zu der geschlechtslosen Entwicklungsserie zurück, so finden wir, dass schon im zweiten Stadium eine neue Differenzierung vorkommen kann z. B. bei *Rhinotermes taurus*, dessen Larvenstadien ich früher (1906 S. 99—102) mitgeteilt habe. Im zweiten Larvenstadien werden nämlich die Gabelnasutilarven herausdifferenziert, indem einige Larven mehr Exudat absondern als andere und deshalb besser gefüttert werden. Diese Gabelnasutilarven umbilden sich nach einer Häutung zu Gabelnasuti, welche eine ziemlich reiche Exsudatabsonderung besitzen. Diese Gabelnasuti können ihr eigenes Futter nicht aufnehmen, sondern werden normal von den Arbeitern gefüttert. Die weniger reichlich gefütterten Larven des 2. Larvenstadiums häuten und treten in dem 3. Stadium ein. Hier geschieht nun eine neue Differenzierung, indem die mit reichlicherer Exsudatabsonderung zu normalen Soldatenlarven werden, während die anderen normale Arbeiterlarven darstellen. Aus den Soldatenlarven, welche teils langköpfig teils breitköpfig mehr arbeiterähnlich sind, gehen zwei Soldatenformen hervor, welche beide verhältnismässig reichlich exsudieren und deshalb auch gefüttert werden. Sie können eigenes Futter nicht aufnehmen, sondern ihnen wird Futter von den Arbeitern geboten. Die normalen Arbeiterlarven des 4. Stadiums häuten und aus ihnen gehen nun die normalen Arbeiter, welche von zwei Grössen sind, hervor. Auch die Arbeiter besitzen Exsudatgewebe. Dieses erklärt nun, dass Arbeitern einander füttern.

Das obige beleuchtet nun meine Auffassung von der Kastendifferenzierung im Termitengesellschaft. Ich weiss wohl, dass darin noch mehrere dunkle Punkte vorhanden sind, welche nicht vom anatomischen Gesichtspunkt gelöst werden können. Besonders sind die Anfänge für jede Differenzierungsakt dunkel. Die *Hodotermes*-Arten, bei welchen keine eigentliche Exsudatrichome weder beim ♀ noch beim ♂ vorhanden sind, bieten Schwierigkeiten dar. Indessen ist diese Gattung zu wenig bekannt, um dass sie gegenwärtig als Argument gegen meine Auffassung benutzt werden kann. Man kennt ja nicht einmal, ob bei dieser Gattung eine wirkliche Königin vorkommt oder nicht, obschon es wohl wahrscheinlich ist. Auch wenn so der Fall wäre, so gibt es vielleicht bei dieser Gattung andere Methode für die Exsudatabsonderung als durch Exsudatrichome, obschon sie nicht bekannt sind. Da ich kein schnittfähiges Material von *Hodotermes* besitze, habe ich diese Verhältnisse nicht untersuchen können. — Auch die *Termes*-arten bieten einige Schwierigkeiten dar, da ja hier wenn auch nur wenige Exsudatrichome sowohl bei dem Männchen wie bei dem Weibchen vorhanden sind. Aber hier kommt ausserdem beim Weibchen eine Oberflächenvergrösserung durch Runzeln vor, welche das Exsudieren befördert. Zuletzt bei *Syntermes dirus*, wo weder beim ♀ noch beim ♂ Exsudatrichome an den Körperseiten vorkommen, müssen die Runzelbildungen allein eine reichere Exsudatabsonderung beim ♀ bewirken. Dies sind bisjetzt diejenigen Termitenformen, welche der Theorie Schwierigkeiten darbieten.

Wenn auch die hier hervorgestellte Theorie nicht in allen Punkten fest gegründet

ist, so hoffe ich jedoch, dass sie eine sachliche Diskussion hervorrufen wird, welche auf unsre Kenntnis wird befördernd wirken können. Besonders wichtig wäre es, wenn Forscher, die Gelegenheit haben, mit lebenden Termiten zu experimentieren, ihre Experimente auf diese Fragen einrichten wollten, denn zur Ende ist es jedoch das Experiment, das den Schlusswort hierzu sagen wird.

### **XIII. Imaginalentwicklung.**

#### **Die Imaginalentwicklung des Termitenkopfes.**

Während die ungeschlechtlichen Individuen bei zunehmendem Alter keine bemerkenswerten Umbildungen unterworfen sind, gehen die Geschlechtstiere einige ziemlich interessante Umbildungen hindurch.

Diese Veränderungen beruhen wahrscheinlich auf der veränderten Lebensweise, welche die Imagines nach dem Hochzeitsflug unterworfen sind. Es mag davon erinnert werden, dass das Leben der Geschlechtsindividuen in zwei verschiedenen Epochen zerfällt. Nach Ausschlüpfen können sie vermittelt ihrer Flügel sich ins Freie bewegen. Dabei spielen ihre grosse Facettaugen eine grosse Rolle. Nach der Schwärmezeit aber verlieren sie die Flügel und kriechen an einen finstern Ort ein, um allmählig eine neue Kolonie zu gründen. Sobald die ersten Arbeitergenerationen aufgetreten sind, werden die Geschlechtsindividuen in einer engen Zimmer eingeschlossen. Sie gehen hierdurch einer Teil der freien Bewegungsmöglichkeit verlustig und werden verhindert ihre Augen zu benutzen. Es erscheint von Anfang an wahrscheinlich, dass die so veränderten Lebensbedingungen auch Veränderungen im Körperbau hervorrufen werden dürfen. Auch die diätetischen Veränderungen dürfen vom Einfluss auf dem Körperbau sein. Das Weibchen schwillt ja auch ausserordentlich zu, indem die Eierstärke desselben und die Fettgewebe hypertrophieren.

Hier gehe ich nur auf diejenigen Veränderungen, welche dem Kopfbau betreffen, näher ein. Hier werde ich die Veränderungen behandeln, welche die Facettaugen, das zentrale Nervensystem, die gangl. postcerebralia, die Corpora allata, und der Ernährungsorgane unterworfen sind. Notizen über die Geschlechts- und Respirationsorgane werden auch mitgeteilt.

#### **Veränderungen in den Facettaugen.**

Durch den Übergang von einer freien Lebensweise zu dem Aufenthalt im Finsternis des königlichen Zimmers, werden die Facettaugen ganz überflüssig. Es ist deshalb zu erwarten, dass die degenerieren sollen. Diese Erwartung zeigt sich auch nach einer Untersuchung und Vergleichung der Augen eines jungen geflügelten Geschlechtstiers mit denjenigen einer alten Königin oder eines Könies ganz begründet zu sein.

Das junge Geschlechtstier besitzt ein wohlentwickeltes Retinalschicht [Taf. III Fig. 30] mit hohen Omatiden, welche wenigstens 4-mal höher als breit sind. Bei sehr jungen Tieren ist die Linsenschicht noch nicht ausgebildet, bei ein wenig älteren aber sind die Linsen wie bei den Königinnen vorhanden. Bei den jungen Tieren ist der Sehnerv wohl entwickelt und sendet zahlreiche Zweige zu den Ommatiden.

Die Facettaugen [Taf. III Fig. 31] des alten Tieres (der Königinnen und Könige) besitzen eine durchaus degenerierte Ommatidenschicht, wo die Zellen ganz mit Pigment aufgefüllt sind. Die Ommatiden sind hier kaum so hoch wie breit und man kann nicht mehr die Ommatidennatur derselben feststellen. Es ist ganz einfach eine Lage von schwarzpigmentierten Hypodermiszellen.

Dass diese degenerierte Augen nicht in derselben Weise wie die hochentwickelten Augen der jungen Tieren funktionieren können, ist ohne weiteres klar, besonders wenn man die Sehganglien der jungen mit denjenigen der alten Tieren vergleicht.

Die Reduktion der Facettaugen hat ein sehr schnelles Verlauf. Tiere, welche bei der Schwärmung genommen wurden, hatten bei nachträglicher Untersuchung wohlausgebildete Augen. Solche aber, welche derselben Schwärmung angehörten, aber welche ein Paar Tage unter Baumrinde eingekrochen gewesen, hatten schon ihre Augen reduziert. Dies Verhältnis muss als ein sehr gutes Beispiel der Einflüsse der äusseren Lebensbedingungen dienen können. Hier ist es wahrscheinlich, dass der Zutritt oder die Ausstängung des Lichtes als greifbare Primärursache aufzufassen sind. Dazu kommt als zweite Reductionsursache das Nicht-Gebrauch der Augen bei den alten Geschlechtsindividuen.

### Veränderungen am Zentralnervensystem.

An der Taf. II Figur 10 und 11 und Taf. I, Fig. 6 und II Fig. 9 sind ungefähr entsprechende Schnitte durch dem oberen Schlundganglion eines jungen und eines alten Weibchens abgebildet. Was zuerst augenfällig ist, ist die verschiedene Grösse derselben. Die Grösse des Syncerebrums der jungen, mit Koloniegründen beschäftigten Individuen ist ungefähr  $\frac{1}{3}$  grösser als diejenige der älteren. Diese Grössenverschiedenheiten werden noch bedeutender, wenn man die Sehganglien der alten Individuen mit denjenigen der jungen, aus dem Mutternest auschwärmenden vergleicht. Die beiden Markmassen der älteren besitzen ein Durchmesser der nicht einmal  $\frac{1}{4}$  von denjenigen der jüngeren ist. Dass diese letzte Verschiedenheit mit der oben erwähnten Reduktion der Facettaugen zusammenhängt, unterliegt keinem Zweifel. Was den übrigen Teilen des Syncerebrums betrifft, so müssen die Grössenverschiedenheiten derselben von der veränderten Lebensweise erklärt werden. Da die jungen Individuen zu Königinnen oder Könige werden, werden ihre Funktionen auch ganz verändert. Ihre Fähigkeiten als selbständige Personen werden degeneriert, zuerst indem sie nicht mehr für ihre Nahrung sorgen bedürfen, da sie ja von den

Arbeitern gefüttert werden. Eine Folge dieser Lebensveränderungen ist, glaube ich, die allgemeine Degeneration des Syncerebrums. Auch diese Veränderungen treten schnell ein.

### Veränderungen am sympathischen Nervensystem und Corpora alata.

An den Postcerebralganglien treten an den Geschlechtstieren beim Übergang von der freien Lebensweise grosse Veränderungen ein, indem sie grossartig anschwellen. Wie schon oben hervorgehoben liegen die Postcerebralganglien dem Gefässwand dicht an und umfassen das Dorsalgefäss von unten. Sobald die Tieren im Nest eingeschlossen worden sind, schwellen die Ganglien [Taf. III Fig. 34, a, b] an und wachsen nach oben, so dass sie das ganze Gefässlumen [Taf. III, Fig. 35] umfassen. Die Ganglienzellen sowie die Nervenfasern hypertrophieren, werden aber vakuolenreich und hie und da im Gewebe treten Höhlen hervor. Ich bezeichne die Veränderung der Ganglien als eine hypertrophische Degeneration, welche von der reichlichen Nahrung abhängt. Es mag jedoch hervorgehoben werden, dass diese Degeneration sowohl bei Königinnen wie bei Königen eintritt. Zum Vergleich teile ich hier die Quermasse der beiden postcerebralen Ganglien bei einem jungen Geschlechtstier, bei einem ein wenig älteren Geschlechtstier, bei einem König und einer Königin mit.

Junges Geschlechtstier . . . . .	94 $\mu$
Älteres » . . . . .	94 $\mu$
Alter König . . . . .	121 $\mu$
Alte Königen . . . . .	190 $\mu$

Ebenso eigentümlich und schwerverständlich sind die Veränderungen der Corpora alata. Gleichwie die Postcerebralganglien schwellen auch die Corpora alata beträchtlich zu. Bei dem jungen Geschlechtstier sind diese Gebilde beinahe kreisrunde Körper [Taf III, Fig. 32 b], in denen die Zellenkerne peripherisch liegen, und in denen die Zellenkörper zentralwärts in radiierenden Fädchen ausgezogen sind, welche mit Nervenfasern Ähnlichkeiten aufweisen [Taf. III, fig. 32 a]. Bei der alten Königin aber, wo die *Corpora allata* kolossal entwickelt sind, liegen die Kerne im Körper zersträut und die Fäden sind verdickt, hie und da mit Hohlräume [Taf. III fig. 33]. Auch dies Organ macht nun den Eindruck einer hypertrophisch degenerierten Bildung. Die Masse sind folgende:

Junges Geschlechtstier . . . . .	67 $\mu$
Älteres » . . . . .	148 $\mu$
Alter König . . . . .	135—162 $\mu$
Alte Königin . . . . .	175—190 $\mu$

### Ernährungsorgane.

Auch die Ernährungsorgane sind imaginalen Veränderungen unterworfen. Der Oesophagus wird bei den Königinnen ausserordentlich erweitert [vergl. Taf. II Fig. 10 u. 9,] was von der reichlicheren Fütterung derselben wohl hervorgerufen ist. Der



Kaumagen wird verkleinert, [Fig 75] eine Folge des Nicht-Gebrauchs. Der nunmehr U-förmigen Mitteldarm wird ausserordentlich ausgedehnt, sowohl in der Breite wie in der Länge. In Zusammenhang mit dieser Veränderung steht ohne Zweifel die Tatsache, dass die Zahl der Kryptendrüsen ausserordentlich abgenommen hat. Die Zellen dieser bei den Geflügelten und den Geschlechtslosen als Regenerationsorgane dienenden Gebilde werden zur Vergrösserung der resorbierenden Fläche verwendet. Die reichliche (Speichel-) Fütterung setzt eine reichliche Exkretion voraus. Auch zeigt es sich, dass die Malpighische Gefässe in Länge enorm gewachsen sind. Der Hinterdarm hat seine typische Abteilungen verloren und verläuft als gerade Rohre direkt nach hinten. Die Rektalblase wird sehr langgestreckt und die sezernierende Zellen derselben nehmen in Anzahl zu.

Fig. 75. Darmtraktus einer Königin von *Eutermes chaquimayensis*.

### Geschlechtsorgane.

Auf die Veränderungen der Geschlechtsorgane kann ich hier nicht näher eingehen. Die Hypertrophie der Ovarien ist ohnedies gut bekannt. Die Testes des ♂ hypertrophieren ebenso und drängen den Darmknäuel nach vorn.

### Respirationsorgane.

Auch die Respirationsorgane werden verändert, indem die Stigmen oft vergrössert werden und die Stigmenstämme ausserordentlich sowohl in Zahl wie Grösse zunehmen, um den Geschlechtsorganen Respirationsluft zuzuführen. Mit dieser Vergrösserung steht wohl die Vergrösserung des Rückengefässes in Zusammenhang.

## XIV. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Termiten.

Schon oben habe ich bei der Behandlung der verschiedenen Organen und Organen der Termiten mehrere Vergleichen zwischen diesen und den Blattoiden vorgenommen. In dieser Abschnitt habe ich die da gewonnenen Resultate tabellarisch zusammengefasst. In der Tabelle habe ich nicht weniger als 65 Bauverhältnissen berücksichtigt, von denen jedoch einige, wenig bedeutungsvollen, nicht früher behandelt worden sind. Diese sind also nicht näher diskutiert worden. Diese Vernachlässigung beruht darauf, dass diese Verhältnisse so klar liegen, dass eine Diskussion darüber überflüssig wäre.

Ich habe so viele Eigenschaften berücksichtigt, um mir gegen den gewöhnlichen, ganz motivierten Vorwurf zu schützen, dass zu wenige Organsysteme in Betracht gezogen sind.

Ein Organ, dessen Bau nicht als deutlich primitiv oder abgeleitet hervortritt, wird mit einem Fragezeichen angeführt und kommt dann nur mit Reservation in Betracht. Organe welche sich bei Termiten und Blattoiden ähnlich verhalten, ohne dass ich darlegen kann, ob sie primitiv sind oder abgeleitet, werden mit einem Strich bezeichnet. Zuletzt sind mit ? solche Organe angeführt, für deren Vergleich ich keine Gesichtspunkte aufgefunden habe können.

Die Absicht dieses Schema ist eine Gruppierung der Eigenschaften in primitive und abgeleitete zu gewinnen, welche für die Beurteilung der Phylogenie ganz notwendig ist.

N:o	Eigenschaft	Termit	Blattoid	Bemerkungen
1	Kopfstellung	primitiv	abgeleitet	
2	Kopfform	?	abgeleitet	
3	Form der Facettaugen	abgeleitet?	abgeleitet	
4	Clypeus	primitiv	primitiv	
5	Präfrons	primitiv	primitiv	
6	Antennale	primitiv	abgeleitet	
7	Augensegment	abgeleitet?	abgeleitet	
8	Mandibelsegment	abgeleitet?	abgeleitet?	
9	Antennen	abgeleitet	primitiv	
10	Mandibeln	primitiv	primitiv	



N:o	Eigenschaft	Termit	Blattoid	Bemerkungen
11	Maxillen	abgeleitet?	primitiv?	
12	Unterlippe	—	—	
13	Hypopharynx	—	—	
14	Kopfmuskulatur	—	—	
15	Antennalorgan	primitiv	primitiv	
16	Fontanellplatte	primitiv	primitiv	Fontanellplatte fehlt bei niederen Termiten und bei Blattoideen.
17	Gehirn	abgeleitet?	primitiv?	Oder umgekehrt.
18	Ozellen	primitiv	primitiv	(Bei einigen Blattoideen sollen 3 Ozellen existieren.)
19	Pronotum	primitiv(?)	primitiv(?)	Bei den beiden Gruppen ähnlich ausgebildet.
20	Prosterniten und Propleuræ	primitiv?	abgeleitet?	
21	Pterothoraxtergite	primitiv	primitiv	(Eigentlich beide sekundär, denn homonome Segmente ist ja als das ursprünglichste zu bezeichnen.)
22	Pterothoraxpleuren	primitiv	primitiv	
23 a	Pterothoraxsternite	primitiv	primitiv	
23 b	Epimerale Sternite	primitiv	abgeleitet	
24	Flügelpaare	abgeleitet	abgeleitet	In verschiedenen Richtungen.
25	Flügelmembran der Vorderflügel	primitiv	abgeleitet	
26	Heteronomie der Flügel	primitiv	primitiv	{ Heteronomie bei niederen Termiten primitiv Homonomie der höheren abgeleitet.
27	Subcosta	primitiv	sekundär	Bei niederen Termiten.
28	Radius + Rad. sector	primitiv	primitiv	
29	Mediana	—	—	
30	Cubitus	—	—	
31	Anales (Hinterflügel)	primitiv	primitiv	Das Vorhandensein von Anales ist primitiv bei beiden Gruppen.
32	Anales (Vorderflügel)	primitiv	primitiv	
33	Verhalten der Anales	abgeleitet	abgeleitet?	
34	Analfeld	abgeleitet (sekundär)	abgeleitet	
35	Beine ohne Tarsen	primitiv?	abgeleitet?	
36	Tarsen	(primitiv)	primitiv	(Bei Mastotermes primitiv, bei übrigen Termiten abgeleitet.)
37	Tibialdornen	abgeleitet	primitiv(?)	
38	Thorakalmuskulatur	—	—	Wahrscheinlich primitiv bei beiden.
39	Segmentierung des Hinterleibes	primitiv	abgeleitet	
40	Zahl der Segmente	abgeleitet	primitiv	
41	Penis	primitiv	abgeleitet	
42	Cerci	abgeleitet	primitiv	
43	Drüsen der Haut	—	—	
44	Ganglienkette	—	—	

N:o	Eigenschaft	Termit	Blattoid	Bemerkungen
45	Darmtractus	primitiv	primitiv	Oder abgeleitet bei beiden.
46	Zahl der Malpighischen Gefässe	abgeleitet	abgeleitet	In zwei verschiedenen Richtungen.
47	Eierstöcke	abgeleitet	primitiv	
48	Eierleiter	primitiv	primitiv?	
49	Begattungstasche	primitiv	abgeleitet	Begattungstasche fehlt bei Termiten.
50	Anhangsdrüsen	—	—	
51	Samenkapsel	—	—	
52	Samenrinne	—	—	
53	Mündungsstelle der ♀. Genitalien	primitiv	primitiv	
54	Testes	primitiv	primitiv	
55	Samenbehälter	?	?	
56	Anhangsdrüsen	?	?	
57	Mündungsstelle der Genitalien	—	—	
58	Exudatgewebe	abgeleitet	primitiv	
59	Imaginalentwicklung	abgeleitet	primitiv	
60	Kastenbildung	abgeleitet	primitiv	
61	Koloniebildung	abgeleitet	primitiv	Bei Blattiden kommt auch eine Art von Koloniebildung vor.
62	Eiablage	primitiv?	abgeleitet?	
63	Embryonalentwicklung	primitiv?	abgeleitet?	
64	Geographische Verbreitung	—	—	
65	Geologisches Auftreten	{ spätes? abgeleitet?	{ frühzeitig primitiv	

Aus dieser Übersicht geht nun hervor, dass beide Gruppen sich in den Eigenschaften 4, 5, 10, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 26, 28, 31, 32, 36, 45, 53, 54, primitiv verhalten.

Ferner verhalten sich die Termiten primitiv, während die Blattiden abgeleitet sind in den Eigenschaften 1, 6, 25, 27, 39, 41, 49. Abgeleitet sind die Termiten in den Eigenschaften 9, 40, 42, 47, [58, 59, 60, 61,]<sup>1</sup> während die Blattiden hier primitiv sind.

Abgeleitet verhalten sich beide Gruppen in den Charakteren 24, 34, 46.

Ähnlich verhalten sich die beiden Gruppen in den Eigenschaften 12, 13, 14, 29, 30, 38, 43, 44, 50, 51, 52, 57, 64. Es ist aber nicht möglich zu sagen, ob diese Eigenschaften primitiv oder abgeleitet sind.

Mit Fragezeichen primitiv verhalten sich beide Gruppen in 19.

Mit Fragezeichen abgeleitet verhalten sich beide Gruppen in 8.

Ursprünglich verhalten sich die Termiten in der Eigenschaft 48, während die Ursprünglichkeit der Blattiden hier fraglich ist. In den Eigenschaften 20, 35, 62

<sup>1</sup> Diese Eigenschaften beziehen sich auf den sozialen Verhältnissen der Termiten und sind also als eine einzige Eigenschaft zu betrachten.

und 63 ist die Ursprünglichkeit der Termiten fraglich, während sich die Blattiden vielleicht abgeleitet verhalten.

Die Termiten sind vielleicht abgeleitet in der Eigenschaft 65, wo sich die Blattiden primitiv verhalten.

Abgeleitet sind die Termiten in der Eigenschaft 37, während die Blattiden vielleicht primitiv sind.

Abgeleitet sind die Termiten und vielleicht auch die Blattiden in der Eigenschaft 33.

Die Termiten verhalten sich vielleicht abgeleitet in den Eigenschaften 7 und 3, während sich die Blattiden hier abgeleitet verhalten.

Die Eigenschaften 11 und 17 der Termiten sind vielleicht abgeleitet, während sie bei den Blattiden vielleicht primitiv sind.

Die Eigenschaft 2 kann ich bei den Termiten nicht völlig beurteilen,<sup>1</sup> während sie bei den Blattiden abgeleitet ist.

55 und 56 sind Eigenschaften, über welche ich mich nicht äussern kann.

Die hier gegebene Zusammenfassung der Tabelle zeigt mit hinreichender Deutlichkeit, dass die Termiten nicht von Blattiden und die Blattiden nicht von Termiten abgeleitet werden können. Die beiden Gruppen sind aber, wie aus den vielen gemeinsamen Eigenschaften deutlich hervorgeht, mit einander nahe verwandt. *Es bleibt somit keine Möglichkeit übrig als die beiden Gruppen von einer gemeinsamen Vorfarengruppe abzuleiten und diese Gruppe möchte wahrscheinlich die Protoblattoiden-Gruppe sein, wie die Flügelbildung lehrt.* Graphisch hervorgegestellt möchte somit die Verwandtschaft der fraglichen Gruppen die folgende sein:

*Termitidæ*

*Blattoidea*

*Protoblattoidea*

(Palæodictyoptera)

<sup>1</sup> Vergl. Seite 103—104!

Nun erübrigt eine andere Frage. Welche der beiden Gruppen, *Termitidæ* oder *Blattoidæ*, hat die meisten Vorfahreigenschaften behalten?

Sehen wie in dem Übersicht nach, finden wir, dass die ausgesprochen primitiven Eigenschaften der Termiten um 2 (7 gegen 5) höher als die der Blattoideen sind. Rechnen wir auch die übrigen mehr oder weniger unsicheren primitiven Eigenschaften mit, finden wir dass diese für den Termiten zu 13 erhöht wird, während sie bei den Blattiden 11 beträgt.

Wenn es auch für den Termiten ein Paar primitive Charaktere mehr gibt als bei den Blattiden, so ist jedoch diese Überwicht zu gering um daraus zu folgern, dass der Termitenbau im Allgemeinen ursprünglicher sei als der Blattoideenbau, jedoch scheinen die Verhältnisse darauf hinzudeuten.

Ist nun die obige Auffassung der Termitenphylogenie richtig, so folgt daraus, dass die Termiten viel älter sind als man es früher geglaubt hat. HANDLIRSCH hält es für wahrscheinlich, dass die Termiten während der Kreideperiode entstanden seien. Wenn sie nun von den Blattoideen nicht abgeleitet werden können und diese schon in dem mittleren Oberkarbon herausgebildet waren, so ist es ohne weiteres klar, dass die Termiten nicht so spät wie während der Kreidezeit entstanden sein können. Andererseits ist es nicht notwendig, dass die Termiten schon in der mittleren Oberkarbon entstanden seien, denn damit dass die Blattoideen entstanden sind, ist es natürlich nicht notwendig, dass ihre Stamgruppe ausgestorben sei. Wenn nun die *Protoblattoideen* die Stamgruppe der Blattoideengruppe sind, so kann diese also ganz wohl zusammen mit Blattoideen existiert haben, wie es sich auch tatsächlich verhält. Die ältesten Blattoideenfunde stammen aus dem ersten Teil des mittleren Oberkarbons (Pottsville, Nordamerika),<sup>1</sup> während die ältesten *Protoblattoiden* aus dem letzten Teil derselben geologischen Periode (Coal Measeures, Nordamerika), Alleghany, Kittaning, Anthracite Coal C. D.)<sup>1</sup> stammen. Die jüngsten *Protoblattoideen* sind im unteren Perm (Rotliegendes, Deutschland)<sup>1</sup> gefunden.

Stammen nun die Blattoideen und die Termitiden beide aus den Protoblattoideen, so müssen die Blattoideen schon im unteren Oberkarbon oder im ersten Teil des mittleren Oberkarbons sich von den Protoblattoideen abgezweigt haben und diese somit älter sein als die Funde andeuten. Die Termiten hingegen können nun von den Protoblattoideen irgendwo zwischen dem mittleren Oberkarbon und dem unteren Perm abgeleitet werden. Da aber die Termiten einwenig ursprünglicher als die Blattoideen sich verhalten, so ist es wohl möglich, dass sie eine mehr direkte Fortsetzung der Protoblattoideenreihe sind als die Blattoideen. Als solche dürften sie vielleicht relativ spät in dieser Periode entstanden sein, aber so spät wie in der Kreide können sie nicht für erstmalig auftreten, denn die Protoblattoideen sind wahrscheinlich schon in dem unteren Perm ausgestorben.

Zuletzt erlaube ich mich zu betonen, dass es mir scheint als würde WASMANN'S Meinung über die Abstammung der Termiten endlich zu ihrem Recht kommen. Schon 1904 hat WASMANN<sup>2</sup> die Gattung *Mastotermes* als einen »Kollektiv typus»

<sup>1</sup> Nach HANDLIRSCH.

<sup>2</sup> Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie. Freiburg i. B. 1904. S. 183.

bezeichnet, der noch manche Eigenschaften der *gemeinschaftlichen Vorfahren* von Termiten und Blattiden bewahrt hat, indem sein Adersystem noch an die palæozoischen »Urschaben« erinnert. Und diese Auffassung teile ich unbedingt, wenn mit »Urschabe« Protoblattoideen<sup>1</sup> gemeint ist.

---

<sup>1</sup> Brieflich hat mir *Wasmann* mitgeteilt, dass er diese meine Meinung teilt.



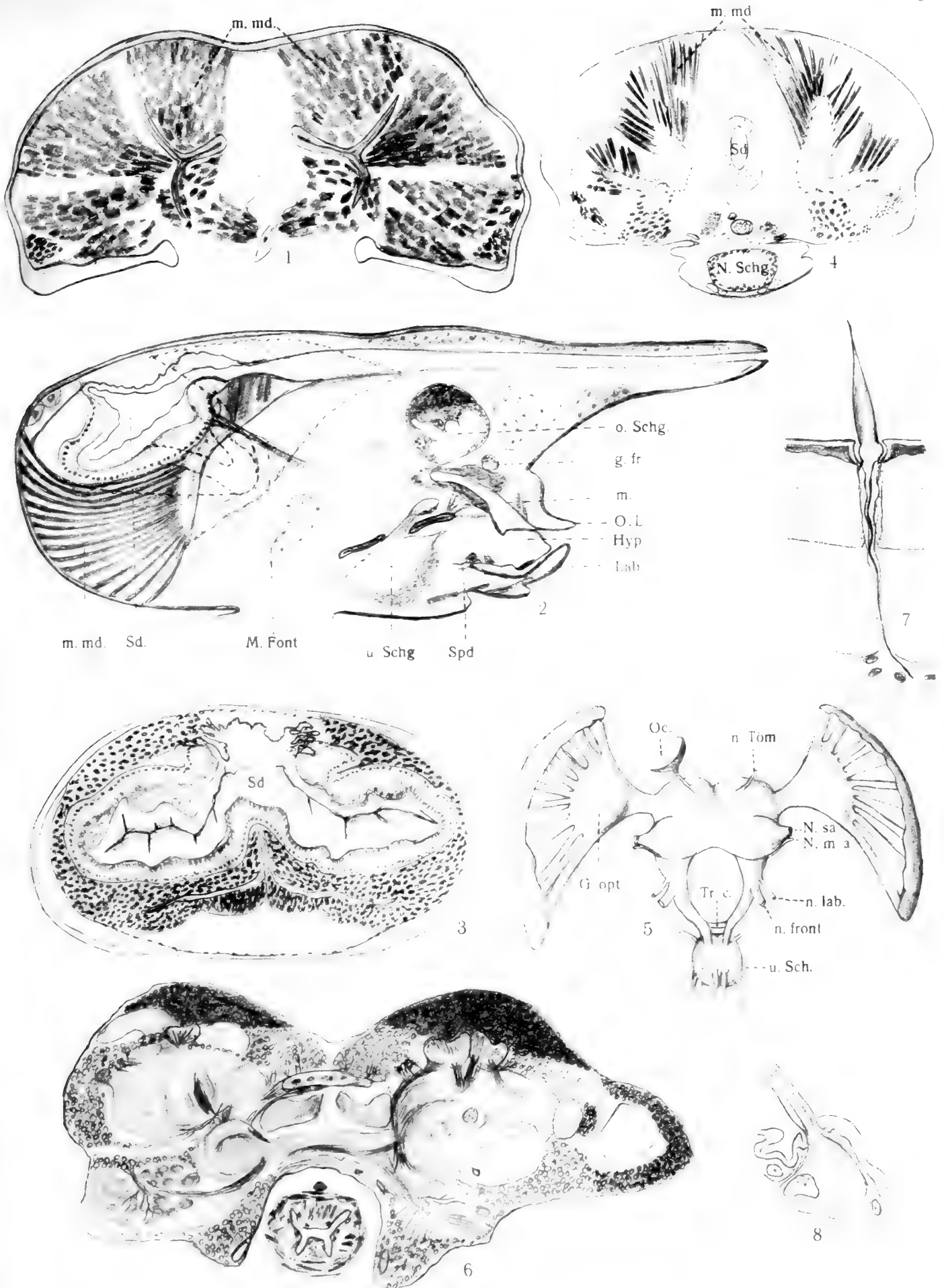
- Fig. 28. Stadium F. Kopf von hinten.  
 » 29. » » Längsschnitt durch den Kopf.  
 » 30. Längsschnitt durch die Auge einer jungen ♀.  
 » 31. » » » » » älteren ♀.  
 » 32 a. Querschnitt durch das Dorsalgefäss mit Corpora allata eines jungen ♀.  
 » b. Dieselbe Bild wie 32 a aber in derselben Vergrößerung wie Fig. 33.  
 » 33. Querschnitt durch das Dorsalgefäss mit Corpora allata einer alten Königin. Dieselbe Vergrößerung wie Fig. 32 b.  
 » 34. Querschnitt durch das Dorsalgefäss mit Postcerebralganglien einer jungen ♀. Vergrößerung wie in 35.  
 » 35. Querschnitt durch das Dorsalgefäss mit Postcerebralganglien einer alten Königin. Vergrößerung wie in 34.

Litteraturverzeichnis und Register wird in dem 2. (systematischen) Teil folgen.

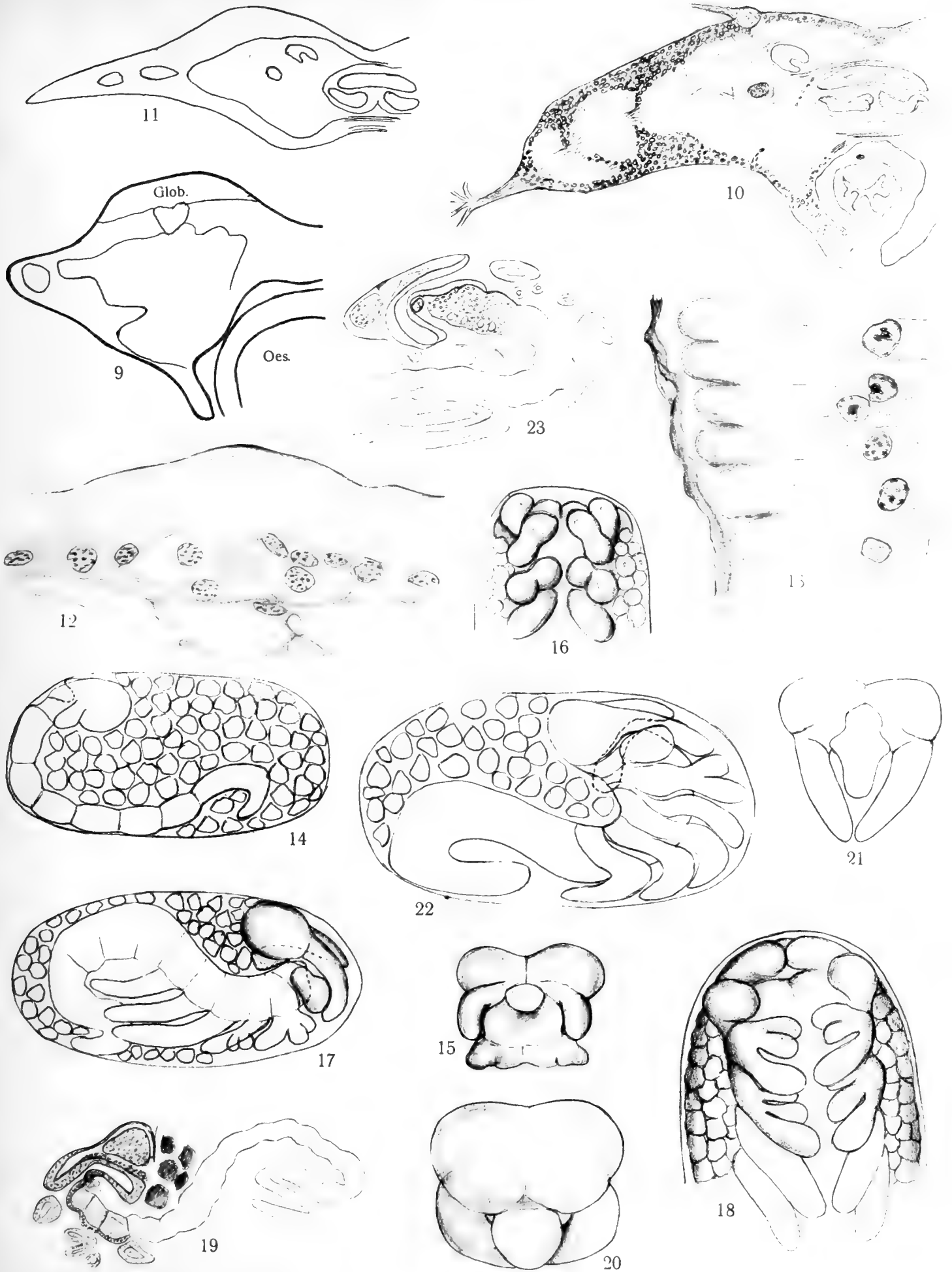
Tryckt den 15 juli 1909.







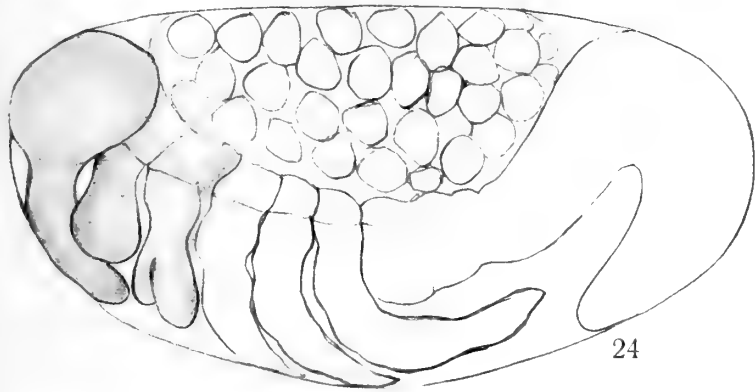




N. Holmgren del.

Ljust. Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

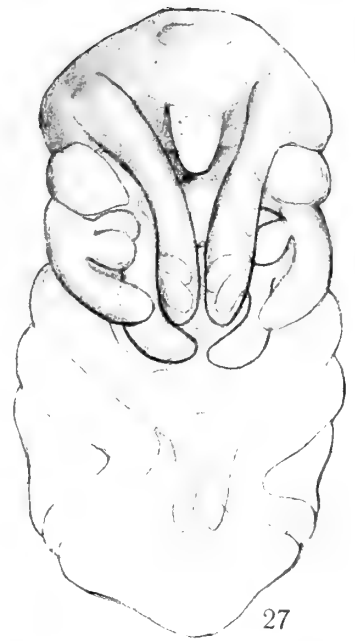




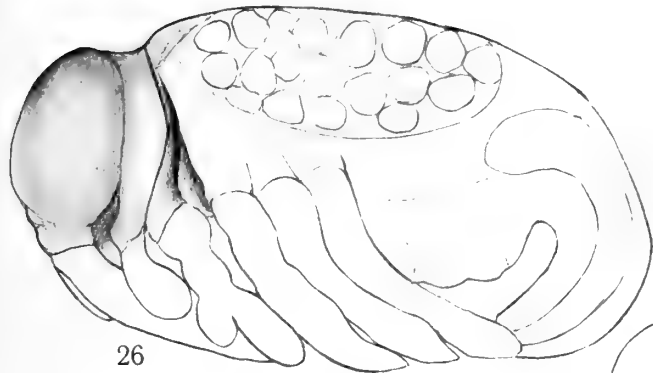
24



25



27



26



29



28



31



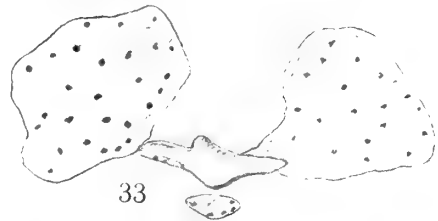
30



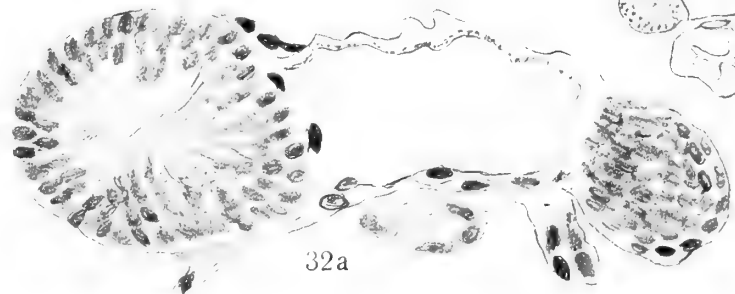
35



34



33



32a



32b



KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 44. N:o 4.

STUDIEN

ÜBER

DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE UND  
SYSTEMATISCHE STELLUNG

VON

ADOXA MOSCHATELLINA L.

VON

TORSTEN LAGERBERG

MIT 3 TAFELN UND 23 TEXTFIGUREN

MITGETEILT AM 14. APRIL 1909 DURCH V. WITTRÖCK UND G. LAGERHEIM



UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.  
1909





## INHALTSÜBERSICHT.

	Seite.
<b>Einleitung</b> . . . . .	5
<b>I. Einige Entwicklungsdaten</b> . . . . .	7
<b>II. Die Samenanlagen</b> . . . . .	10
1. Bildung der Samenanlagen . . . . .	10
2. Das Archespor . . . . .	14
3. Die Tetradenteilung . . . . .	18
4. Weiterentwicklung des Embryosackes . . . . .	36
<b>III. Die Staubblätter</b> . . . . .	42
1. Entwicklung der Antheren . . . . .	42
2. Die Tetradenteilung . . . . .	43
3. Weiterentwicklung des Pollens . . . . .	47
<b>IV. Befruchtung und damit verbundene Vorgänge</b> . . . . .	51
1. Das leitende Gewebe . . . . .	51
2. Pollenkeimung und Befruchtung . . . . .	55
3. Endosperm bildung . . . . .	60
4. Embryoentwicklung . . . . .	65
5. Sekundäre anatomische Veränderungen in der Frucht . . . . .	67
<b>V. Die systematische Stellung von Adoxa</b> . . . . .	69
<b>VI. Zusammenfassung</b> . . . . .	78
<b>VII. Litteraturverzeichnis</b> . . . . .	80
<b>VIII. Figurenerklärung.</b> . . . . .	84



Das der folgenden Untersuchung zu Grunde liegende Material stammt aus den Jahren 1904—1908 und wurde teils im nördlichen Småland, teils im Botanischen Garten zu Uppsala eingesammelt. Da die Blüten aus weichem Gewebe gebildet sind, setzen sie dem Fixieren kein grosses Hindernis entgegen, sie wurden deshalb im allgemeinen direkt in die Fixierungsflüssigkeit eingetaucht, ohne zerschnitten zu werden. Auf älteren Stadien, wenn die Fruchsteine auszuwachsen beginnen, war jedoch — besonders betreffs *Sambucus* — eine Präparation notwendig, um bei der Fixierung ein gutes Resultat zu erlangen.

Für das Fixieren wurden folgende Flüssigkeiten verwendet:

1. 2 % Chromsäure . . . . . 25 ccm  
 10 % Platinachlorid . . . . . 2,5 gr  
 Eisessig . . . . . 1 ccm  
 Dest. Wasser . . . . . 75 » (JUEL, 05);
2. FLEMMINGS Chrom-Osmium-Essigsäure der stärkeren Konzentration;
3. Zinkchlorid . . . . . 2 gr  
 Eisessig . . . . . 2 ccm  
 50 % Alkohol . . . . . 100 » (JUEL, 04).

Die zwei erstgenannten Flüssigkeiten erwiesen sich als sehr gut, ganz vorzügliche Resultate gab aber besonders die erstere, die deshalb auch hauptsächlich verwendet wurde. Die Zinklösung, die für harte, schwerdurchdringliche Objekte sehr geeignet ist, war für mein weiches Material minder günstig. Wegen der Grosszelligkeit, die mein Objekt charakterisiert, erwies es sich als nicht angemessen, Schnitte von geringerer Dicke als 10  $\mu$  herzustellen. Die Präparate wurden teils nach FLEMMINGS Dreifarbenverfahren mit Safranin, Gentianaviolett und Orange gefärbt, für die Chromatinstudien bei den Reduktionsteilungen habe ich jedoch hauptsächlich eine Färbung mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN benutzt. Sehr gute Dienste tat auch eine Doppelfärbung mit Fuchsin (oder Safranin) und Toluidinblau, besonders wenn es sich um Sichtbarmachung von Cytoplasmastrukturen und Zellmembranen handelte.

Die Untersuchung ist im hiesigen Botanischen Institut ausgeführt worden, und es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Vorstand desselben, meinem verehrten Lehrer und Freund, Herrn Professor Dr. O. JUEL meinen herzlichen Dank auszusprechen für das grosse Interesse, das er meiner Arbeit stets zu teil kommen liess, sowie auch für die persönlich wertvolle Hilfe, die er mir während derselben manchmal geleistet hat. Die Untersuchung wurde auch besonders dadurch gefördert, dass er seine reichhaltige Sammlung von Sonderabdrücken cytologischer und entwicklungsgeschichtlicher Literatur mir zur Verfügung stellte.

Uppsala, im April 1909.

## I. Einige Entwicklungsdaten.

*Adoxa Moschatellina* ist bekanntlich eine Bürgerin unsrer nordischen Frühlingsflora. Ihre oberirdischen Teile sterben ja bald ab, und während der späteren Hälfte der Vegetationsperiode ist die Weiterentwicklung ausschliesslich auf das Rhizom beschränkt. Anfang des Winters sind somit die floralen Sprosse des nächsten Jahres schon angelegt, die Inflorescenz ist deutlich vorhanden und wird von den beiden zusammengeneigten, mit reichlichen Haarbildungen besetzten Blättern der Blütenachse dicht umhüllt.

Um zu ermitteln, auf welchem Stadium die Pflanze in ihre Winterruhe eintritt, habe ich ein Material untersucht, das Ende November 1905 im freien eingesammelt wurde (Textfig. 2). Aus diesem hat sich Folgendes ergeben. Von den fünf Blüten einer Blütensammlung geht die vierzählige Gipfelblüte allen voran. Das Perianth ist fertig, die Antheren der Staubblätter schon gespalten und ebenso die kurzen Filamente. Das Gynoeceum aber ist auf einem sehr undifferentierten Standpunkt stehen geblieben. Die Fruchtblätter sind kurz, an der Basis sowohl untereinander als mit der polsterförmigen Placenta nur wenig verwachsen. Die Fruchtfächer sind somit nur angedeutet und sind nicht gegen einander abgegrenzt, sondern stehen nach oben in weiter Kommunikation. Von den zwei unteren Blütenpaaren ist dasjenige deutlich bevorzugt, das mit den Assimilationsblättern der oberirdischen Achse in Dekussion steht. In den Blüten selbst sind die oberen Teile der drei äusseren Kreise viel kräftiger entwickelt; die Entwicklung schreitet nämlich hier allmählich von oben nach unten fort. — Manchmal hört indessen die Entwicklung schon früher auf (Textfig. 1).

Die schon in den Anlagen merkbare verschiedene Entwicklungshöhe der einzelnen Blüten und Blütenteile wird stets beibehalten, und daraus erklärt sich auch die schliessliche Entfaltungsfolge. Bekanntlich öffnet sich die Gipfelblüte am ersten, und ihr folgen die obenerwähnten bevorzugten Seitenblüten. Die ungleichförmige Ausbildung der Seitenblüten selbst ist noch an den ausgewachsenen Knospen deutlich zu sehen. Ihre zwei unteren Kronenblätter sind immer auffällig kleiner und erreichen manchmal die Grösse der übrigen nicht. Betreffs des Aufberstens der Staubbeutel

hat schon WYDLER darauf aufmerksam gemacht (44, S. 674), dass die inneren Hälften der zwei oberen Staubblätter diesen Prozess einleiten, wonach derselbe zu beiden Seiten abwärts fortschreitet.

COULTER und CHAMBERLAIN heben hervor (03, S. 31), dass die Staubblätter bei den meisten Frühlingspflanzen während der Anlegungsperiode so weit entwickelt werden, dass das Archespor seine definitive Ausbildung erlangt, und die Pollenmutterzellen somit fertig sind. Eine so weit getriebene Entwicklung habe ich indessen bei *Adoxa* in keinem Falle konstatieren können. In den grössten untersuchten Antheren war freilich das Archespor als ein deutlich abgegrenztes Gewebe mit grösseren Kernen und dichterem Cytoplasma zu beobachten, und auch eine verschiedenartige Ausbildung der Wandschichten war eingetreten. Die Zellteilungen sind jedoch nicht zu Ende gebracht; hin und wieder bildet sich noch eine Kernspindel aus, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass diese Teilungen den ganzen Winter hindurch weiter vor sich gehen, denn unmittelbar nach dem Abschmelzen des Schnees im Frühjahr eingesammelte Blüten zeigten ausnahmslos fertige Archespore in den Antheren, manch-



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1, 2. Längsschnitt von zwei Infloreszenzen, bei Eintritt des Winters eingesammelt ( $\frac{2}{1}^{\circ}$ ). — Fig 1. Der gesamte Sprossspitze mit den über der Blütensammlung zusammenneigenden Laubblattanlagen, von Drüsenhaaren bekleidet. Nur die Gipfelblüte hat die drei äusseren Wirtel angedeutet. — Fig. 2. Die bei eintretendem Winter am weitesten vorgerückte Entwicklungsstufe, die beobachtet wurde.

mal waren sogar die Pollenmutterzellen schon von einander isoliert und ihre Kerne in Teilung begriffen. Vergleichsweise mag darauf hingewiesen werden, dass nach den Untersuchungen CHAMBERLAIN'S (98, S. 126) bei *Hepatica* die gesamte Pollenbildung von September ab bis Eintritt des Frühlings unter der gefrorenen Erde verläuft. Bei *Adoxa* sind die Pollenkörner gewöhnlich Ende April oder Anfang Mai fertiggebildet, die Entstehung der generativen Zelle setzt erst um eine Woche später ein, meistens pflegt es noch einige Tage zu dauern. Die Bildung der Spermazellen folgt bald darauf, und kurz danach öffnen sich die Antheren.

Untersucht man in ähnlicher Weise die Entwicklungsstadien der Samenanlagen, so stellt es sich heraus, dass die Placenta den ganzen Herbst hindurch in einem völlig undifferentierten Zustand verharrt, man wird somit ohne jeden Erfolg sowohl nach Nucellusanlagen als nach Archesporzellen suchen. Im Frühling zeigten aber die jüngsten beobachteten Blüten am oberen Rand der Placenta, gerade den Fruchtblättern gegenüber, schwache Ausbuchtungen, in denen unmittelbar unter der

Epidermis das Archespor mehr oder minder deutlich zu sehen war. Dann wachsen die Fruchtblätter in Griffel aus und beginnen, sich über der Placenta zusammenzuschliessen. Die weitere Entwicklung der Samenanlagen geht rasch von statten. Die Tetradenteilung tritt indessen erst etwa Mitte Mai ein und kann im ganzen genommen einige Tage vor dem Ausgang dieses Monats als abgeschlossen angesehen werden. An diesem Zeitpunkt haben die Samenanlagen ihre definitive Ausbildung erreicht, die Vorgänge, durch die ihre Lage in den Fruchtfächern bestimmt wird, sind dann schon vorgefallen. Zu gleicher Zeit haben auch die Griffel ihre definitive Länge erhalten, das leitende Gewebe ist fast fertiggebildet und die Öffnung über der Placenta verschlossen. Der völligen Ausbildung des Embryosackes folgt unmittelbar die Befruchtung. Dieselbe scheint im allgemeinen auf die letzten Tage im Mai beschränkt zu sein, denn die diesbezüglichen Stadien habe ich auf aus verschiedenen Jahren stammendem Material immer zu dieser Zeit angetroffen. Kurz vorher haben die Narbenflächen ihre volle Ausbildung erreicht. Die Endospermibildung ist Ende Juni abgeschlossen und setzt unmittelbar nach der Befruchtung ein, nicht aber so die Embryobildung. Die Eizelle fängt nicht eher an, sich zu teilen, als bis das Endosperm eine zeitlang seine Entwicklung fortgesetzt hat, und, wie ich schon hervorgehoben habe (04, S. 2), der Embryo ist noch bei der Samenreife sehr klein und keinenfalls dazu geeignet, direkt in eine neue Pflanze auszuwachsen. Er macht daher den ganzen Sommer hindurch eine Nachreife durch, beim Eintritt des Winters indessen ist diese noch nicht beendet sondern setzt allem Anschein nach auch im Winter ununterbrochen fort. Dafür sprechen ja meine a. a. O. mitgeteilten Befunde über diese Sache.

## II. Die Samenanlagen.

### 1. Bildung der Samenanlagen.

Über die Samenanlagen von *Adoxa* liegen in älteren Arbeiten viele Angaben vor, die aber meistens unvollständig oder auch fehlerhaft sind. So spricht sich in diesem Punkt AGARDH (58, Taf. V, Fig. 14, Figurenerklärung) folgendermassen aus: »Funiculus a superiore parte loculi descendens, gemmulam apotropam sustinet (raphe exteriore latere decurrente, chalaza infera, micropyle supera). Integumenta 2 esse videntur, at interius exteriori multo minus.» An der beigefügten Figur ist deutlich eine dorsale Raphe zu sehen, die Angabe über das Vorkommen von zwei Integumenten dürfte wohl auf einer zu oberflächlichen Untersuchung beruhen; bekanntlich findet sich bei dieser Pflanze nur ein einziges Integument.

In der Diagnose der Gattung *Adoxa* werden bei BAILLON (80, S. 503) die Samenanlagen als hängend und mit aufrechter, nach innen gerichteter Mikropyle versehen beschrieben.

In den »Natürlichen Pflanzenfamilien« von ENGLER und PRANTL, wo diese Pflanze von FRITSCH (91 b, S. 170) eine systematische Bearbeitung erfahren hat, ist freilich nur angegeben, dass die Samenanlagen hängend sind, auf der beigefügten Figur 58 G ist aber ziemlich deutlich eine Samenanlage mit nach aussen gekehrter Mikropyle abgebildet.

Die jüngst erschienene Arbeit EICHINGERS (07, S. 82) liefert in diesem Punkte nichts neues, es wird nur angegeben, dass die hängenden Samenanlagen die Mikropyle nach innen kehren.

Nach dieser kurzen Übersicht werde ich etwas näher auf die Anlegung der Samenanlage eingehen. Wie bekannt wird in jedem Fache nur eine einzige ausgebildet. Diese entsteht aus der oberen Randpartie der Placenta als ein gerader Höcker und stösst bei ihrem Hervorwachsen bald auf die Innenfläche des Fruchtblattes. Hierdurch wird sie bei fortgesetztem Wachstum veranlasst, eine vertikale, gegen den Boden des Fruchtfaches geneigte, apotrope Richtung einzunehmen (Textfig. 3—5). Zu dieser Zeit fängt das einzige Integument seine Entwicklung an. Es entstehen in



einer doppelten Querreihe von ringsum den Nucellus herum verlaufenden Zellen zuerst perikline Wände (Textfig. 3), die auf der Rückenseite des Funiculus am deutlichsten hervorzutreten pflegen. Von diesem Gürtel wächst das Integument als eine sehr feste Wucherung in die Höhe (Textfig. 4, 5, 7) und ist somit im ganzen von epidermaler Herkunft. Gegen die herablaufende Raphe wird es bedeutend dünner, manchmal nur von der unveränderten Epidermis gebildet, die indessen in der oberen, an der Mikropyle grenzenden Partie gewöhnlich zweischichtig zu werden pflegt (Textfig.

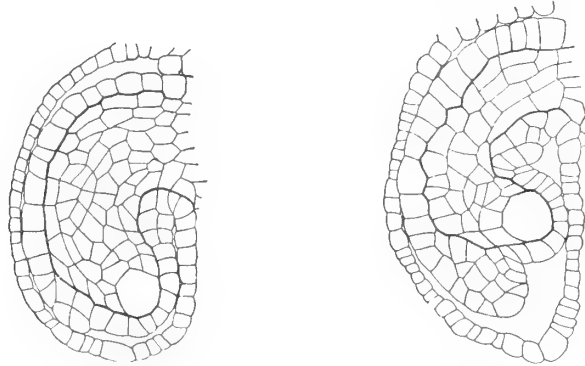


Fig. 3.

Fig. 4.

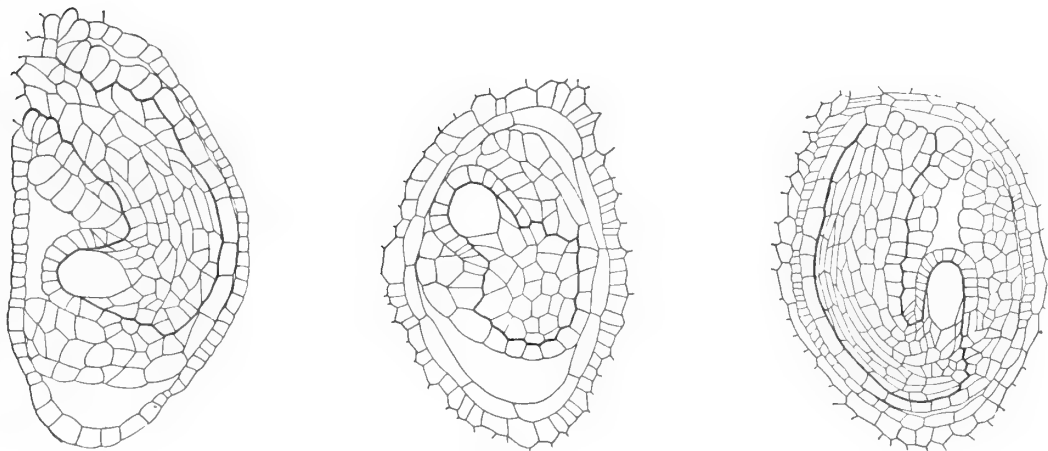


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 3—7. Verschiedene Stadien der Samenanlagen. Anlegung des Integuments. — Figur 6. Querschnitt, eintretende Drehung der Samenanlage um die Vertikalachse. Fig 7. Tangentialer Längsschnitt, die Drehung ist vollendet und die Raphe lateral geworden. — In sämtlichen Figuren ist die aus der Epidermis hervorgegangene Gewebemasse durch die dickere Linie von den inneren Teilen getrennt.

5, 7). Wenn das Integument seine völlige Ausbildung erreicht hat, weist es in seinem von der Raphe abgekehrten Teil 4—7 Zellschichten auf.

Während dieser Entwicklung fährt die Umbiegung der Samenanlage fort, und der Nucellus hat meistens schon eine aufrechte Stellung eingenommen, bevor das Integument völlig über seinem nach oben gerichteten Scheitel geschlossen ist. Ihrer Entstehung nach ist die Samenanlage ein bilaterales Gebilde mit dorsaler Raphe, die

Symmetrieebene fällt in den durch den Rückennaht des Fruchtblattes verlaufenden Blütenradius. Wenn die anatropo Lage erreicht ist, ist aber die Bilateralität verschwunden und von einer asymmetrischen Organisation ersetzt worden. Der Funiculus hat nach der einen Seite eine starke Krümmung erfahren, und die hinablaufende Raphe ist lateral (Textfig. 7). Die Mikropyle wird somit niemals in dem Winkel zwischen Funiculus und Placenta verborgen sondern ist frei lateralwärts gerichtet. Die Angabe, dass die Samenanlagen anatrop-apotrop sind, ist daher nicht endgültig zutreffend.

Der Anlass zu dieser Lageveränderung dürfte mit Sicherheit in der Ausbildung des Fruchtfaches selbst zu suchen sein und beruht wahrscheinlich in erster Linie darauf, dass die junge Samenanlage in grosser Ausdehnung in direkter Berührung mit der Wand desselben steht. Eine Formveränderung des Fruchtfaches muss daher auch auf die Samenanlage einwirken. Der Fruchtraum wächst, nachdem er einen anfänglichen fast kreisrunden Querschnitt gezeigt hat, in tangentialer Richtung aus und wird durch diesen Prozess radial abgeplattet. Für die Samenanlage selbst wird es aus diesem Grunde leichter sein, ihre Umbiegung in einer Ebene zu vollziehen, wo sie auf den kleinsten Widerstand stösst, daher erfährt sie eine Drehung um  $90^\circ$  rechts oder links, wodurch schliesslich die laterale Stellung der Raphe bedingt wird. In der Textfig. 6 ist diese Drehung schon eingeleitet.

Offenbar gibt es dafür gleich viele Möglichkeiten, dass die Abweichung der Samenanlagen aus der Radialebene sowohl rechts als links vor sich geht. Theoretisch können sie in einer vierzähligen Gipfelblüte 16 verschiedene gegenseitige Stellungen einnehmen: in 1 Falle 4 rechtsgedreht; in 1 Falle 4 linksgedreht; in 4 Fällen 1 rechts- und 3 linksgedreht; in 4 Fällen 1 links- und 3 rechtsgedreht und endlich in 6 Fällen 2 rechts- und 2 linksgedreht. In den fünfzähligen Blüten wiederum sind 32 verschiedene Kombinationen denkbar: in 1 Falle 5 rechtsgedreht; in 1 Falle 5 linksgedreht; in 5 Fällen 1 rechts- und 4 linksgedreht; in 5 Fällen 1 links- und 4 rechtsgedreht; in 10 Fällen 2 rechts- und 3 linksgedreht und in 10 Fällen 3 rechts- und 2 linksgedreht. Aus dieser Berechnung geht hervor, dass man unter den vierzähligen Blüten um zweimal so viele mit drei gleichgerichteten Samenanlagen antreffen muss als alle übrigen zusammengenommen; nimmt man in dieser Hinsicht eine Untersuchung vor, so stellt es sich bald heraus, dass die verschiedenen Blütenkategorien in der Tat auch in den erwarteten Proportionen auftreten. Blüten mit ausschliesslich gleichgerichteten Samenanlagen sind mir indessen völlig entgangen, was sich jedoch aus ihrer relativen Seltenheit überhaupt erklären lässt. Aus denselben Gründen muss man unter fünfzähligen Blüten um zweimal so viele mit drei resp. zwei gleichgerichteten Samenanlagen finden als solche, die vier gleichgerichtete haben; Blüten mit nur unter sich gleichgerichteten Samenanlagen werden ja hier eine noch grössere Seltenheit. Auch betreffs dieser fünfzähligen Blüten erweist sich die Frequenz der verschiedenen Kategorien gut übereinstimmend mit den theoretischen Berechnungen über ihre mögliche Häufigkeit. Ich sehe in diesem Umstand einen Beweis dafür, dass die definitive Stellung der Samenanlagen nur vom Zufall abhängt und nicht durch eine besondere Organisation in der Blüte bedingt wird.

Die Ausbildung des Nucellus steht mit dem für die Sympetalen charakteristischen Typus in vollem Einklang. Er erreicht somit nie eine bedeutendere Grösse (Fig. 32, 33, 35, Taf. II). Der Embryosack ist nur von einer einzigen Zellschicht umgeben, an der Basis bei der Insertion des Integumentes treten indessen oft noch einige Schichten hinzu. An älteren Stadien findet auch bisweilen eine perikline Teilung in den Scheitelzellen statt (Fig. 35, Taf. II); mehr als zwei Schichten werden jedoch hier nie gebildet.

Anomalien in der Entwicklung sowohl der Frucht- als der Samenanlagen sind nicht selten. Abweichungen vom normalen Bau der Blüten überhaupt sind auch im allgemeinen so gewöhnlich, dass, wie ich schon hervorgehoben habe (04, S. 19), etwa 20% als Anomalien bezeichnet werden müssen. Ich erlaube mir, einige etwas näher zu besprechen.

Einmal ist mir eine Blüte mit nur einem einzigen Fruchtblatt begegnet. Dieses war aber für sich in keiner Hinsicht abweichend, und die Samenanlage nahm ihren Ursprung aus dem oberen Teil des Bauchnahts, ein Beweis dafür, dass die Placenta in mehrcarpelligen Blüten durch die verwachsenen Bauchnähte sämtlicher Fruchtblätter gebildet wird.

Nur in einem einzigen Falle habe ich beobachtet, dass die obenerwähnte Drehung der Samenanlage nicht effektuiert wurde. Es war somit hier eine wirklich anatrop-apotrope Samenanlage mit nach innen gekehrter Mikropyle entstanden. Im Anschluss daran war der Fruchtraum nur unbedeutend tangential gestreckt. Die übrigen Samenanlagen derselben Blüte zeigten alle ein normales Aussehen. Wenn somit aus irgend einer Ursache eine Drehung nicht eintritt, ist indessen damit nicht gesagt, dass die Samenanlage, wie im obenerwähnten Falle, den durch die Wand des Fruchtfaches geleisteten Widerstand überwinden kann. Die schon angefangene Umbiegung wird deshalb leicht unterbrochen. Einen solchen Entwicklungsverlauf hatte ich einmal Gelegenheit zu untersuchen. Der Funiculus hatte dabei ohne Drehung eine so weit getriebene Biegung durchgemacht, dass der Nucellus eine horizontale Lage erhalten hatte und mit seinem Scheitel nebst dem Integument dicht gegen die Placenta gedrückt war. Die Umbiegung war dabei stehen geblieben, und diese Tatsache dürfte wohl verursacht haben, dass die Samenanlage eine ganz abnorme Entwicklungsrichtung einschlug. Das Integument hatte nämlich unten bedeutend an Dicke zugenommen, so dass es ganz und gar den unteren Teil des Fruchtraums ausfüllte, die obere Abteilung desselben wurde in ähnlicher Weise durch den angeschwollenen Funiculus völlig in Anspruch genommen. Eine Grössenzunahme des Nucellus musste aus diesen Gründen selbstverständlich sehr erschwert werden, derselbe war auch bei seinem Versuch zu wachsen, in dem Scheitel breit abgeplattet und seine inneren Teile desorganisiert worden.

Nicht selten kommt eine noch weiter getriebene Reduktion der Samenanlagen vor. Während der Fruchtraum einen völlig normalen Zuwachsverlauf aufweist, wird seine Samenanlage in der Entwicklung zurückgehalten. Sie wird dabei meistens auf einem Stadium stehen bleiben, das im allgemeinen beim Eintritt der Vegetationsperiode zu walten pflegt, d. h. bildet einen aus der oberen Randpartie

der Placenta ein wenig hervorragenden Höcker. Ein Integument wird überhaupt nicht gebildet, und das Archespor erfährt auch bald eine Rückbildung.

Als ein letztes Glied in dieser Regressionsserie können schliesslich mehrere beobachtete Fälle angeführt werden, wo die Samenanlagen völlig unterdrückt wurden. Irgend welche Andeutung von Archesporzellen in dem Placentargewebe war auch nicht zu sehen, die beabsichtigte Zellpartie machte einen völlig vegetativen Eindruck, und eine bedeutendere Grösse von Kernen einzelner Zellen konnte auch nicht wahrgenommen werden. Es scheint mir indessen bemerkenswert, dass die Fruchtfächer, obgleich sie somit völlig leer verblieben, dessen ungeachtet eine normale Entwicklung erfahren hatten.

## 2. Das Archespor.

Das weibliche Archespor bei *Adoxa* wird unmittelbar unter der Epidermis der Nucellusanlage bald als eine einzige, grössere Zelle sichtbar. JÖNSSON, der wohl zuerst eine Untersuchung in dieser Hinsicht über diese Pflanze vorgenommen hat, hebt

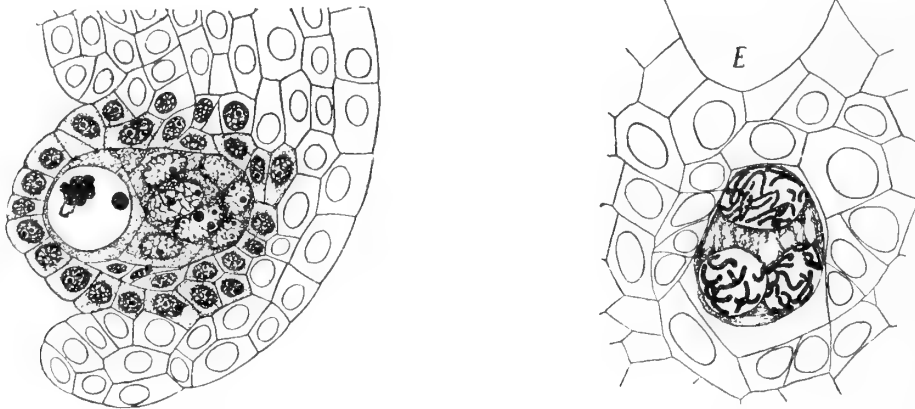


Fig. 8, 9. — Anormale Archesporverhältnisse.

Fig. 8. Mehrzelliges, weibliches Archespor (unterhalb der definitiven findet man etwa 10 potentielle Embryosackmutterzellen). ( $24^0$ ).

Fig. 9. Eine Makrosporentetrade unterhalb des normalen Embryosackes, E. ( $66^0$ ).

hervor, dass auf einem Längsschnitt durch die Samenanlage eine mediane Zellreihe durch besondere Grösse der Zellen leicht in die Augen fällt (79—80, S. 32, Fig. 27, Taf. III); die terminale Zelle zeigt sich jedoch bedeutend kräftiger entwickelt und wird auch von ihm als Embryosackmutterzelle gedeutet. Eine derartige axile Zellreihe habe ich indessen nur ausnahmsweise beobachten können, was aus meinen Figuren über die Entwicklung der Samenanlagen hervorgehen dürfte (Textfig. 3—7). Doch trifft es bisweilen zu, dass man unter der definitiven Archesporzelle ein wenigzelliges Gewebe findet, das sich durch die auffallende Grösse und die lockerere Chromatinstruktur der Kerne von den umgebenden vegetativen Zellen unterscheidet

(Textfig. 8). Ohnedies zeichnet sich diese Zellgruppe durch reichlicheres und dichteres Plasma aus und macht vollkommen den Eindruck eines vielzelligen Archespors. Ähnliche Gebilde müssen sicherlich als Rückschläge angesehen werden, und dass es sich wirklich um überzählige Archesporzellen in solchen Fällen handelt, wird dadurch erwiesen, dass dieselben sich auf eine Weise weiterentwickeln können, die manchmal mit der normalen Archesporzellen genau übereinstimmt.

Ausnahmsweise kommt es auch vor, dass zwei unter sich gleichwertige Archesporzellen den Nucellusscheitel einnehmen, von denen keine für die künftige Entwicklung speziell prädestiniert zu sein scheint, manchmal sind sie jedoch ungleichwertig.

Als abweichende Archesporverhältnisse müssen auch solche Stadien angesehen werden, die von EICHINGER abgebildet wurden (07, Fig. 2, 3, Taf. II). Durch eine fehlerhafte Erklärung derselben wird dieser Verf. veranlasst, eine vollkommen irrige Darstellung über die spätere Entwicklung der Archesporzelle zu liefern. Wir finden a. a. O., S. 82 folgende Angaben: »Die Samenanlage buckelt sich oben etwas aus, zugleich erfolgt im unteren Teile eine Krümmung nach innen. Während dieser Zeit erfolgen im Archespor einige Teilungen. Zunächst tritt eine Querwand auf (T. II, 2 b), wodurch zwei ziemlich gleichgrosse Zellen entstehen, dann erfolgt in der oberen Zelle noch eine Längsteilung (T. II, 3). Ob eine Längswand auftritt und noch weitere Zellen abgegeben werden, konnte nicht entschieden werden. Schliesslich ist eine grosse Embryosackzelle mit grossem Kern vorhanden — — —». Wie hieraus hervorgeht, wird hier die Entstehung des Embryosackes in Verbindung mit Zellteilungen gesetzt, die mit Sicherheit nur als zufällig anzusehen sind, eine Darstellungsweise, die wohl hätte vermieden werden können, wenn den Untersuchungen JÖNSSONS die gehörige Rücksicht gewidmet worden wäre. Durch dieselben wurden wohl zum erstenmal für die Richtigkeit der von WARMING ausgesprochenen Vermutung (78, S. 211, Anm.) ein Beweis erbracht, dass eine subepidermale Zelle direkt in einen Embryosack auswachsen könne.

Bei *Adoxa* wird somit die Archesporzelle direkt zum Embryosack, ohne irgend welche Zellteilungen durchzumachen.

Eine solche Bildungsart des Embryosackes war zu jener Zeit eine völlig neue Entdeckung, und dieselbe konnte von JÖNSSON (a. a. O., S. 51) auch für zwei andere Pflanzen konstatiert werden, nämlich *Piper blandum* und *Peperomia reniformis*. Die etwas frühere Untersuchung von VESQUE (78, S. 275, Fig. 18—20, Taf. XIV) über die Embryosackbildung bei *Lilium*, die allerdings auf einen ähnlichen Entwicklungsverlauf wie bei *Adoxa* deutet, enthält in dieser Hinsicht keinen direkten Ausspruch, weshalb dieser Verfasser kaum als der anzusehen ist, der zum erstenmal diese abweichende Organisation erkannt hat.

Fast gleichzeitig fanden indessen TREUB und MELLINK eine mit der von *Adoxa* gleichartige Embryosackbildung bei *Tulipa Gesneriana* (80, S. 455, Fig. 1—17, Taf. X), und dieselben Verfasser konnten auch eine gleichartige Entwicklung bei *Lilium bulbiferum* konstatieren (a. a. O., S. 456).

So wuchs die Zahl der Pflanzenformen, die betreffs der Embryosackbildung sich diesem *Adoxatypus* anschliessen durch neuere Untersuchungen verschiedener Verfasser immer mehr, und gegenwärtig ist somit eine ganz ansehnliche Reihe hierher

gehöriger Arten bekannt. Wenn aber, wie es scheint, die Monocotylen speziell in dieser Hinsicht bevorzugt werden, wird man doch bald finden, dass diese Eigenschaft auch in systematisch weit getrennten Gruppen zum Vorschein kommt.

Von den Einzelheiten dieser Entwicklung, besonders dem Auftreten einer Reduktionsteilung, berichten die früheren Untersuchungen selbstverständlich nichts, leider lassen es indessen auch viele spätere Arbeiten an wünschenswerten Details in dieser Hinsicht fehlen. Die Entwicklung der Archesporzelle ohne eine von Wandbildung erfolgte Kernteilung ist wohl mit Sicherheit als eine abgeleitete Erscheinung zu deuten. Fassen wir nun speziell die Wandbildung ins Auge, werden wir unschwer eine vollständige Serie aufstellen können, die in den *Adoxatypus* ihren Abschluss findet. Von den sehr zahlreichen Pflanzen, bei denen diese Zelle eine durch drei Wände bewirkte Teilung in vier Zellen (Sporen) erfährt, von denen indessen nur eine zum Embryosack wird, gelangt man zu den ebenfalls zahlreichen Formen, bei denen nur drei Zellen gebildet werden und somit der homöotypische Teilungsschritt in der einen von zwei ursprünglichen Zellen nicht einsetzt. Als ein drittes Stadium kann das auch recht verbreitete Verhalten angesehen werden, wo nur eine einzige Wand entsteht, und wenn auch diese Wand unterdrückt wird, gelangt man zum *Adoxatypus*.

Für sich braucht aber das Ausbleiben der Wandbildung keine spezifische Entwicklung der Embryosackmutterzelle zu bedeuten. Ähnliche Fälle stehen oft denjenigen entwicklungsgeschichtlich sehr nahe, in denen Wände normal auftreten. Diesen Umstand beweisen am besten solche Pflanzen, wie z. B. *Eichhornia crassipes* und *Avena fatua*. Bei der ersteren hat SMITH gefunden (98, S. 328, Fig. 15, Taf. XIX), dass in der Tetrade Wände in den meisten Fällen nicht auftreten, und für die letztere macht CANON (00, S. 338, 352, Fig. 15, Taf. L) eine ähnliche Angabe. Es wird indessen aus beigefügten Figuren ersichtlich, dass in beiden Fällen eine Zellbildung eingetreten ist, die vier Kerne haben sich mit abgegrenztem Plasma umgeben. Von diesen nackten Zellen wird wie gewöhnlich nur eine einzige zum Embryosack. Etwas weiter geht in dieser Hinsicht *Crucianella*, bei der nach LLOYD »megaspores and their derivatives remain in a syncytial condition« (02, S. 83). Die Sporenkerne weichen hier nämlich dadurch ab, dass sie sämtlich eine erste Teilung vollenden können, indessen werden allmählich drei Sporenkerne desorganisiert und die Kernelemente des Embryosackes in gewöhnlicher Weise gebildet (a. a. O., S. 46, Fig. 18, 19, 21, 22, Taf. X).

Diese obenerwähnten Typen sind somit in der Tat vom normalen Typus für die Weiterentwicklung der Embryosackmutterzelle nicht verschieden, denn wie bei diesem werden auch hier die Embryosäcke von einer einzigen Makrospore gebildet. Möglichkeiten für eine biologisch ganz abweichende Entwicklungsrichtung sind ja indessen immer gegeben, wenn bei der Tetradenteilung entweder nach beiden Teilungsschritten oder auch nach dem zweiten Wände nicht auftreten. Die Kerne des Embryosackes können somit im ersteren Falle von vier Sporenkernen gebildet werden, im letzteren von zwei.

Dass für den Embryosack zwei Sporenkerne in Anspruch genommen werden, kennt man von *Allium fistulosum* (STRASBURGER, 79, S. 19, Fig. 76—82, Taf. VI),

*Agraphis* (TREUB und MELLINK, 80, S. 454, Fig. 1—5, Taf. IX; GUIGNARD 82, S. 152, Fig. 26—28, Taf. III), *Narcissus* (TREUB und MELLINK, 80, S. 454), *Cypripedium* (PACE, 07, S. 356, Fig. 23—26, Taf. XXIV) u. a. m., doch wie es scheint, sämtlichen Monocotylen; soviel ich weiss, steht das Ausbleiben der Wandbildung nach der homöotypischen Teilung immer damit in Verbindung, dass zwei Sporenkerne dazu bestimmt sind, die Elemente des Embryosackes zu liefern. Wenn wie bei *Adoxa*, *Lilium* u. a. m. bei der Tetradenteilung keine Wände auftreten, wird bei den meisten hieher gehörigen Formen diese Aufgabe sämtlichen vier Sporenkernen zugewiesen.

Von speziellem Interesse müsste es sein, die allgemeine Anschauung über die polare Gleichwertigkeit der Embryosäcke auf den *Adoxatypus* anzuwenden, denn hier, wenn je, müsste man sicher sein können, dass Ei- und Antipodenkomplexe qualitativ gleichwertig sind, und will man mit PORSCH (07, S. 19—20, 26) annehmen, dass der Eiapparat nebst dem oberen Polkern ein reduziertes Archegon vorstellt, so dürfte man speziell bei diesem Typus berechtigt sein, die Antipoden mit dem unteren Polkern in derselben Weise zu deuten. Man muss nämlich stets mit der Möglichkeit rechnen, dass wenn die Kernelemente des Embryosackes durch typische Teilungen eines einzigen Sporenkerns gebildet werden, den Kernen der Antipodenregion eine qualitative Ungleichwertigkeit zukommen kann, und aus der Dreizahl der Antipodenzellen oder der Ähnlichkeit zwischen den Teilungen, die in entgegengesetzten Enden des Embryosackes sich abspielen, dürfte man daher kaum schliessen können, dass man in jedem Falle mit homologen Gebilden zu tun hat. So könnte man nicht mit Unrecht entgegen der Gleichwertigkeitstheorie die zahlreichen Fälle hervorheben, in denen die Antipoden in beliebiger Anzahl auftreten und mehr oder minder grosse Gewebekomplexe bilden.

Dass aber auch wenn der Embryosack sich aus sämtlichen vier Tetradenkernen konstituiert, schon frühzeitig erhebliche Abweichungen in seiner antipodalen Abteilung eintreten können, zeigt u. a. die von mehreren Verfassern und jüngst von STRASBURGER (08, S. 479—494, Fig. 6—11, Taf. I; Fig. 12—15, Taf. II) behandelte Chromosomenvermehrung des chalazalen Tochterkerns mancher Liliaceen während der homöotypischen Teilung, eine Unregelmässigkeit, die durch die Untersuchungen des letztgenannten Verfassers in ihr wahres Licht gestellt wurde. Diese Erscheinung dürfte wohl hier in der an dem Platze reichlicheren Nahrungszufuhr ihren Grund haben, wie es sicherlich auch sonst mit Nahrungsverhältnissen zusammenhängt, wenn der Antipodenkomplex eine andersartige Ausbildung erhält.

Beispiele einer direkten Entwicklung der Embryosackmutterzelle zu einem Embryosack liefern schliesslich auch mehrere Pflanzen, die sich durch in geschlechtsloser Weise erzeugte Embryobildung kennzeichnen, wie *Balanophora elongata* (TREUB, 98, S. 8 und folg. Fig. 1—9, Taf. IV; Fig. 1—3, Taf. V) und *Antennaria alpina* (JUEL, 00 a, S. 22, Fig. 20—25, Taf. III). Dass hier keine Zellteilungen vorkommen, dürfte indessen davon verursacht werden, dass die Chromosomenreduktion aus dem Entwicklungsverlauf dieser Pflanzen ausgeschaltet ist, so wenigstens bei *Antennaria*, wodurch die Archesporzelle einen vegetativen Charakter erhalten hat. Sie hat dabei

ihre Eigenschaft als Ursprung einer neuen Generation eingebüsst, und ihre Entwicklung wird in solchen Fällen derjenigen völlig gleich, wodurch gewisse vegetative Zellen in der Samenanlage einiger *Hieracium*-arten in embryosackähnliche Gebilde auswachsen, wie ROSENBERG gezeigt hat (06, S. 157 und folg., Fig. 2—6, Taf. XI; 07 a, S. 155—161).

### 3. Die Tetradenteilung.

Es dürfte wohl kein Gebiet auf dem Felde der botanischen Forschung geben, wo so viele und so verschiedene Meinungen vertreten sind, wie betreffs der Reduktionsteilung und ihrer Bedeutung in der Entwicklung der Pflanzen. Die Anschauungen divergieren nicht nur in Einzelheiten, sondern es ist sogar so weit gekommen, dass man den Chromosomen und ihrer Reduktion jeden Wert für die Übertragung der Eigenschaften hat aberkennen wollen. Es leuchtet ein, dass endgültige Gesetze wegen der Schwierigkeit der diesbezüglichen Untersuchungen und wegen der allem Anschein nach vorkommenden Modifikationen des Reduktionsverlaufes, welche bei verschiedenen Objekten vorkommen, noch nicht für diesen Prozess zu erwarten sein können, andererseits dürfte es nicht angemessen sein, einzelne Ergebnisse zu verallgemeinern, die aus einzelnen Pflanzen gewonnen worden sind.

In der letzten Zeit sind gegen das Vererbungsmonopol des Kerns und die Bedeutung der Chromosomen als Kernindividuen starke Einwände erhoben worden (FICK, 06). Es ist nicht meine Absicht, auf diese Fragen hier näher einzugehen, ich möchte nur hervorheben, dass die Vertreter der entgegengesetzten Auffassung nicht um die Antwort verlegen waren. So hat STRASBURGER (08) neuerdings eine eingehende Untersuchung vorgenommen, die zu einer Aufgabe hatte, solche Gebilde zu erklären, die anscheinend gegen die Individualität der Chromosomen oder den Kern als ausschliesslichen Vererbungsträger herangezogen wurden, und für ihre Individualität und die genaue Übereinstimmung der MENDELSCHEN Vererbungsgesetze mit den für die Chromosomenreduktion gewonnenen Ergebnissen ist auch jüngst GRÉGOIRE (08) kräftig eingetreten. Es ist indessen eine Sache für sich, zu entscheiden, inwiefern die Chromosomen als Träger der Eigenschaften anzusehen sind, es dürfte noch geraume Zeit dauern, bis solche Beweise erbracht sind, dass man über diesen Punkt ein kategorisches Urteil fällen kann. Betreffs der Individualitätsfrage verhält es sich aber nicht so. Hier hat man mit Verhältnissen zu tun, die sich der empirischen Forschung nicht entziehen, und die man somit hoffen kann, endgültig entscheiden zu können. Für die Annahme, dass die Chromosomen persistierende Kernelemente darstellen, sind ja auch in der Tat viele Gründe von verschiedenen Verfassern erbracht worden.

Beim Studium des Reduktionsprozesses ist die Frage über die Individualität der Chromosomen speziell in den Vordergrund getreten. Dieser von BOVERI zum erstenmal ausgesprochene Satz (87, S. 76) wurde allmählich von mehreren Forschern akzeptiert, und man stellte sich sodann die Aufgabe, nach Tatsachen zu suchen, die denselben begründen konnten. Es ist das Verdienst ROSENBERGS (04, S. 251 und folg.)



zum erstenmal das Vorkommen der Chromosomen als individualisierte Gebilde in somatischen pflanzlichen Kernen gezeigt zu haben. Dann gelang es OVERTON (05, S. 123, Fig. 1—4, 24, Taf. VI) in den ruhenden Kernen zwei anderer Pflanzen (*Thalictrum purpurascens* und *Calycanthus floridus*) stark gefärbte und gut abgegrenzte Chromatinkörperchen aufzuweisen, die sich öfters in gleicher Menge wie die bei den Teilungen auftretenden Chromosomen wahrnehmen lassen, und die von ihm mit dem Namen Prochromosomen bezeichnet wurden. Zwei Jahre später erschien eine Arbeit von LAIBACH (07, S. 191), der seine Untersuchungen auf ein grösseres Material (Cruciferen) mit für die Prochromosomentheorie günstigem Resultat ausdehnte. Dann konnte MALTE (08, S. 75) bei mehreren Euphorbiaceen das Vorkommen von Prochromosomen in vegetativen Kernen konstatieren, und endlich haben wir eine jüngst erschienene Abhandlung von OVERTON (09), wo dieser und nahestehenden Fragen eine eingehende Prüfung gewidmet ist, und wo dieser Verfasser für die Persistenz der Chromosomen eintritt.

Indessen dürfte es nicht gelingen, bei allen Pflanzen Prochromosomen nachzuweisen. Manche Kerne zeigen nämlich so gebaute Chromatingerüste, dass in ihnen abgegrenzte Chromatinkörper nicht zum Vorschein kommen. Derartige Kerne fasst ROSENBERG (04, S. 254) in einen *Fritillariotypus* zusammen, die Prochromosomen führenden aber in einen *Capsellatypus*.

Sehen wir etwas näher zu, wie sich *Adoxa* in dieser Hinsicht verhält, so werden wir finden, dass diese Pflanze am besten zum *Fritillariotypus* gestellt wird. Die Kerne sind gross und äusserst reich an Chromatin, in den isodiametrischen Zellen des Fruchtfleisches erreichen sie einen Durchmesser von 8,8—20,5  $\mu$ ; die grössten, in der Form am meisten spezialisierten Kerne kommen in den langen Steinschichtzellen vor, welche die Wand des Fruchtfaches bilden, unter ihnen habe ich solche von 46,8  $\mu$  Länge und mit einer entsprechenden Breite von nur 2,9  $\mu$  beobachtet. In lebenskräftigen Kernen macht das Chromatin im allgemeinen den Eindruck dicht gewundener, dicker Fäden, die unter sich anastomosieren und dem Kern ein fast kompaktes Aussehen verleihen. Erst in älteren Geweben zeigt das Chromatin eine körnige Struktur. Besonders chromatinreiche Kerne finden sich in den Tapetenzellen der Staubbeutel. Der grosse Chromatingehalt steht indessen hier offenbar mit der nutritiven Funktion dieser Zellen in engem Zusammenhang, und bei ihrer allmählich eintretenden Desorganisation geht das Chromatin in eine homogene, dichte Masse über, die keine distinkten Strukturen zum Vorschein kommen lässt. Ganz anders zeigen sich die Kerne des Fruchtgewebes. Während des Wachstums der Frucht vergrössern sich ihre Zellen bedeutend, und die Kerne treten immer mehr zurück. Die chromatische Substanz nimmt ab, und das Kernlumen scheint sich mit einer dichten, achromatischen, körnig-fädigen Grundmasse auszufüllen, worin am Ende an einzelnen Punkten gefärbte Körper nur noch übrig bleiben (Fig. 1, Taf I). Diese Körper grenzen sich schliesslich sehr scharf ab, und es stösst somit nicht auf besondere Schwierigkeiten, ihre Anzahl zu ermitteln. Mehrere vorgenommene Rechnungen haben erwiesen, dass man gewöhnlich zwischen 30 und 40 derartige Körper antrifft, in einigen Fällen habe ich aber deren 36 feststellen können. Dieser Befund steht mit der

definitiven Chromosomenzahl von *Adoxa* in gutem Einklang; die Kerne dieser Pflanze führen nämlich 18 resp. 36 Chromosomen.

Selbstverständlich hat man in diesen Körpern die OVERTONschen Prochromosomen vor sich. Der Umstand, dass sie hier gerade in den sich desorganisierenden Kernen zum Vorschein kommen und nicht unter anderen Verhältnissen, muss, scheint es mir, dadurch erklärt werden, dass in normalen Fällen der Chromatingehalt zu gross ist, um Prochromosomen entstehen zu lassen. Dass aber das Schwinden der chromatischen Substanz in den Kernen sich niemals vollständig vollzieht, sondern immer bei der Bildung von Prochromosomen stehen bleibt, dürfte dafür bürgen, dass diese nicht als zufällige Gebilde zu deuten sind. Sie repräsentieren wahrscheinlich einen zentralen Punkt des Chromosomenkörpers, durch welchen seine Individualität in der Tat ihren Ausdruck findet.

Die Prochromosomen vegetativer Kerne von *Adoxa* sind schon anderorts behandelt worden. Ich finde nämlich, dass VON GUTTENBERG, der in einer soeben erschienenen Abhandlung die *Synchytrium*gallen dieser Pflanze untersucht hat, auch auf den feineren Bau der Kerne des Wirtes eingegangen ist (09, S. 467, Fig. 11, Taf. XIV). In den Kernen normaler Epidermiszellen des Blattes konnte er nämlich das »Vorkommen grösser, stark färbbarer Körner in dem ziemlich deutlich sichtbaren Kerngerüst« nachweisen. Dass diese Körner die ruhenden Chromosomen des Zellkerns vorstellen, scheint ihm völlig sicher zu sein. Jedoch wollte ihm eine genaue Zählung derselben nicht gelingen. »Schuld daran ist neben ihrer oft recht geringer Grösse vor allem der Umstand, dass sie oft knapp nebeneinander gelagert sind, und es dann kaum zu entscheiden ist, ob ein grösserer oder zwei kleinere knapp aneinandergeschmiegte Körper vorliegen.« Immerhin konnte er feststellen, »dass ihre Anzahl eine annähernd konstante ist«, er konnte 25—30 Körner in jedem Zellkerne beobachten. Aus meiner obigen Darstellung geht hervor, dass die GUTTENBERG'sche Schätzung der Zahl der Prochromosomen zu gering ist, was sich wohl daraus erklären dürfte, dass er keine ausser Funktion gesetzten Kerne untersuchte.

Bisher studierte man wohl, von den obenerwähnten Untersuchungen abgesehen, die Prochromosomen und ihre weitere Entwicklung hauptsächlich in den Archesporellkernen, und es wurde im allgemeinen die paarige Anordnung der Chromatinelemente, die in den früheren Prophasen der heterotypischen Teilung auftritt als ein Unterschied zwischen diesen Kernen und den vegetativen betont. Es scheint indes, als ob diese Unterscheidung immer mehr aufgegeben würde. Bei *Galtonia* und *Funkia*, die beide Chromosomen verschiedener Grösse besitzen sollen, konnte nämlich STRASBURGER die Beobachtung machen, dass in vorgerückten Prophasen typischer Teilungen »gleich grosse Chromosomen in Paaren nebeneinander liegen« (05, S. 19). Die a. a. O., Fig. 12, 13, 37—40, Taf. I zur Beleuchtung dieser Erscheinung mitgeteilten Bilder zeigen uns Kerne, die durch ihre Chromosomenanordnung mit der aus Archesporellkernen beschriebenen Diakinese in der Tat eine gewisse Ähnlichkeit zeigen. Später hat auch STRASBURGER gepaarte Chromosomen in den Kernplatten der Wurzelspitzenzellen von *Pisum* gesehen (07, S. 488, Fig. 1, 2, Taf. V).

Eine paarige Anordnung der Chromatinelemente in vegetativen Kernen wurde

aber alsdann an noch früheren Stadien beobachtet. So hat LAIBACH gefunden, dass bei *Sisymbrium* Prochromosomen in solchen Kernen sehr deutlich paarweise vereinigt auftreten (07, S. 200, Fig. 3, Taf. VIII). Dasselbe Ergebnis gewann auch OVERTON (09, S. 45) für vegetative Kerne bei *Calycanthus floridus*, und auch aus meiner eigenen, einen vegetativen Kern von *Adoxa* vorstellenden Fig. 1, Taf. I dürfte ersichtlich sein, dass die Prochromosomen in vielen Fällen sehr deutlich paarweise vorkommen (vergl. auch die Angaben GUTTENBERGS, 09, S. 467). Wenn man aber bei dieser Pflanze in den präsynaptischen Stadien der Archesporzellkerne nach in dieser Weise geformten Chromatineinheiten sucht, so lassen sich solche nicht beobachten.

Ein Vergleich zwischen den Bildern, die von verschiedenen Autoren mitgeteilt wurden, um das Auftreten der Prochromosomen in diesen Stadien zu illustrieren, gibt an die Hand, dass sie hauptsächlich in zwei verschiedenen Weisen abgebildet wurden. Einerseits sieht man kurze, scharf abgegrenzte Körper, die in den Figuren anscheinend ziemlich unabhängig von einer achromatischen feinfädigen synaptischen Masse auftreten, wie z. B. bei *Galtonia*, *Iris*, *Lilium*, *Allium*, *Funkia* und *Tradescantia* (MIYAKE, 05, Fig. 5—9, Taf. III; Fig. 55, 76, 77, 91, 92, Taf. IV; Fig. 115, 116, 136, Taf. V), *Hieracium* (ROSENBERG, 07 a, Fig. 2—4, Taf. I; 07 b, Fig. 5—8, Taf. VII), *Oenothera* (GATES, 08, Fig. 12—14, Taf. I) u. a. m., andererseits solche, die schon von Anfang an an die achromatischen Fadensysteme gebunden auftreten, wie bei *Thalictrum*, *Calycanthus*, *Campanula*, *Helleborus*, *Podophyllum*, *Richardia* (OVERTON, 05, Fig. 7, 8, 15—20, 39—45, Taf. VI; Fig. 53, 54 Taf. VII; 09, Fig. 3—10, Taf. I; Fig. 1—6, Taf. II; Fig. 2—6, Taf. III) und *Acer*, *Salomonina*, *Gingko* und *Botrychium* (CARDIFF, 06, Fig. 2—13, Taf. XII; Fig. 39—44, Taf. XIII; Fig. 53, Taf. XIV; Fig. 62—66, Taf. XV; sieh auch die Figurenerklärung). An diese schliesst sich auch *Adoxa* an, wie ich in einem früheren Aufsätze gezeigt habe (LAGERBERG, 06).

Weil ich nicht Gelegenheit hatte, Pflanzenobjekte der ersteren Kategorie zu untersuchen, und ich es für wichtig hielt, um eines richtigen Urteils willen auch diesen Typus kennen zu lernen, habe ich mich an Dr. O. ROSENBERG gewandt, der mich gütigst mehrere seiner Präparate untersuchen liess. Die Prochromosomen waren auch sehr distinkt und gegen die achromatischen Bestandteile der Kerne scharf abgegrenzt; der Umstand, dass man sie unschwer als in gleicher Zahl wie die definitiven Chromosomen vorhanden feststellen kann, macht es nebenbei äusserst wahrscheinlich, dass sie auf irgend eine Art und Weise frühere Stadien derselben vorstellen. In der Tat dürfte aber der Unterschied zwischen den obenerwähnten zwei Typen nur ein scheinbarer sein. Es wird sich nämlich bei genauer Prüfung mit Sicherheit herausstellen, dass die Prochromosomen in beiden Fällen an die achromatischen Fadensysteme gebunden sind.

Die beiden grundverschiedenen Anschauungen über den Reduktionsverlauf, die sich gegenwärtig geltend machen, und die von FARMER & MOORE (05), MOTTIER (07) u. a. m. einerseits, andererseits von GRÉGOIRE (04), BERGHS (04, a, b), STRASBURGER (05), ROSENBERG (05) u. a. m. vertreten werden, sind so oft Gegenstand vergleichender Darstellungen gewesen, dass ich es nicht für notwendig halte, aufs neue eine solche Übersicht zu liefern. Sie berühren bekanntlich die Frage nach der Entstehungs-

art der Doppelchromosomen und sind resp. als Umbiegungs- und Spaltungstheorie bezeichnet worden. Ich möchte nur in diesem Zusammenhang hervorheben, dass ich beim Studium der Reduktionsteilung bei *Adoxa* zuerst glaubte, für den Umbiegungsvorgang sprechende Tatsachen gefunden zu haben, dass ich mir aber später darüber völlig klar wurde, dass die Doppelchromosomen bei dieser Pflanze nicht durch Zusammenlegen einfacher Fäden, sondern durch Spaltung und Segmentierung eines zuvor anscheinend einheitlichen Spirems entstehen.

Es scheint mir jedoch bemerkenswert, dass verschiedene Forscher durch Untersuchung ein und desselben Objektes einen Beweis für die Richtigkeit beider Auffassungen zu finden glaubten. Ich denke hier an die von OVERTON (05) und MOTTIER (07) ausgeführten Untersuchungen über die Reduktionsteilung bei *Podophyllum*. Vom ersteren wurde die Bildung der Doppelchromosomen durch Spaltung dargelegt, vom letzteren das gerade Gegenteil: die Doppelchromosomen würden durch Umbiegung entstehen. Ich beabsichtige hier nicht, näher auf diese Arbeiten einzugehen, ich möchte nur als meine eigene Auffassung betonen, dass ich nicht einsehen kann, warum die Richtigkeit der OVERTONschen Darstellung durch die von MOTTIER vorgenommene Revision wesentlich leiden soll.

Gerade diese Meinungsverschiedenheit wirft ein gutes Licht auf die Grösse der Schwierigkeit, auf dem Gebiete des Reduktionsteilungsproblem es endgültige Resultate zu erlangen, und dies eben deshalb, weil die Bilder, die in den Präparaten zum Vorschein kommen, des öfteren der subjektiven Anschauung einen zu grossen Spielraum geben. Bei meiner eigenen Untersuchung über die Chromosomenreduktion bei *Adoxa* war ich daher stets bemüht, eine objektive Darstellung zu liefern, andererseits habe ich durch Herbeischaffung eines sehr reichen Materials versucht, eine möglichst vollständige Serie von Entwicklungsstadien zu erhalten, um dadurch die Deutung der verschiedenen Bilder zu erleichtern. In meiner früheren Arbeit (LAGERBERG, 06) bin ich schon auf die präsynaptischen Vorgänge in den Embryosackmutterzellen etwas näher eingegangen. Dessen ungeachtet will ich diese Stadien hier von neuem beschreiben, denn erweiterte Untersuchungen haben mir Gelegenheit geboten, meine früheren Angaben zu vervollständigen.

Der Reduktionsvorgang wurde hauptsächlich in den Embryosackmutterzellen studiert. Ihre Kerne haben u. a. den grossen Vorteil, dass sie von beträchtlicher Grösse sind, was selbstverständlich die Beobachtungen wesentlich erleichtert.

In sehr jungen Kernen scheint die chromatische Substanz sehr gering zu sein und von der vegetativer Kerne verschieden. Es treten sehr feine, hauptsächlich an der Membran haftende Körner auf, und von einem Lininnetz ist nichts zu sehen. Die unregelmässigen Körnersammlungen verschmelzen und bilden grössere Körper, die unter sich durch feinere Fadenzüge verbunden sind (Fig. 2, Taf. I). An mehreren Stellen finden sich jedoch immer noch isolierte Chromatinkörper. In der somit entstehenden netzartigen Struktur ist es mir nicht gelungen, Chromatin und Linin als gesonderte Substanzen auseinander zu halten, einen achromatischen Bestandteil habe ich niemals in den Kernen angetroffen, alle Teile sind deutlich färbbar. Die dickeren und daher dunkler gefärbten Knoten sind gegen die Fäden nicht scharf

abgegrenzt, sondern die Farbe zeigt stets eine allmähliche Abstufung. Durch die sehr zahlreichen Anastomosen und seine Ungleichförmigkeit macht das ganze Fadensystem einen Eindruck von völliger Planlosigkeit. Das Aussehen verändert sich indessen bald. In dem Masse, als die Fäden glätter werden, nehmen sie an Dicke zu, ihre Richtung wird bestimmter und das Tinktionsvermögen grösser (Fig. 3, Taf. I). An gewissen Punkten treten deutliche Anschwellungen auf, die mehr Farbe aufspeichern und daher undurchsichtiger werden. Diese Körper habe ich in meinem früheren Aufsatz der von STRASBURGER vorgeschlagenen Terminologie nach (04, S. 605—606) als Gamosomen bezeichnet, mit einem Namen, der sich mit dem Prochromosomenbegriff völlig deckt. Indessen muss ich gestehen, dass, obgleich ich davon völlig überzeugt bin, dass man in diesem Falle mit besonderen Gebilden zu rechnen hat, die Ähnlichkeit zwischen diesen und den von vegetativen Kernen hier oben erwähnten Prochromosomen nicht besonders auffällt. Der Anlass zu ihrer Entstehung ist ja auch in diesem Falle ein anderer, und vielleicht ist dies die Ursache, dass sie in verschiedenartiger Weise zum Vorschein kommen. Jedenfalls scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen zu sein, dass es Körper von anderer Bedeutung sein könnten. Mit etwas grösserer Sicherheit würde man wohl ihre eventuelle Identität behaupten können, wenn es sich feststellen liesse, in welcher Anzahl diese Körper in den präsynaptischen Kernen auftreten. Eine solche Angabe kann ich aber jetzt ebensowenig wie zuvor machen, und eine exakte Zählung dürfte in Kernen dieses Typus immer auf besondere Schwierigkeiten stossen.

Die meisten dieser Chromatinkörper zeigen eine auffällig paarige Anordnung. Es kommt jedoch keine gleichförmige Ausbildung sämtlicher Paare vor, was aus meiner Fig. 3, Taf. I deutlich hervorgeht, die möglichst sorgfältig denselben Kern abbildet, den ich schon einmal zuvor in meiner oben zitierten Arbeit (06, S. 84, Fig. 3) abgezeichnet habe. Unter sich aber sind die Paarlinge, wie ich auch dann hervorhob, sehr ähnlich. Der spätere Parallelverlauf von Fäden ist in ihrer ersten Entstehung durch die paarige Annäherung der Prochromosomen gegeben, und von diesen ausgehend bildet sich allmählich die Struktur immer deutlicher aus. Die Prochromosomen dürften somit hier die Aufgabe haben, eine Art Zentren für die Entwirrung des unregelmässigen Chromatinnetzes darzustellen. Schon in der Fig. 2, Taf. I sieht man kürzere oder längere parallele Fadenzüge ausgebildet. Kurz nachher sind die Anastomosen grösstenteils eingezogen, und die Prochromosomen zeichnen sich nicht mehr gegen die Fadenschlingen ab. Zugleich erfährt der gesamte Kerninhalt eine einseitige Lagerung. Die Fäden sind zu dieser Zeit in ihrer ganzen Ausdehnung stärker tingierbar. Die synaptische Abteilung des Kerns gewährt meistens keinen klaren Einblick in den Verlauf der einzelnen Fäden, fasst man aber diejenigen ins Auge, die im Kernraum frei laufen, wird sich beobachten lassen, wie sich je zwei einander genähert haben, und zwar oft so, dass sie sich um einander locker schlingen (Fig. 4, Taf. I, rechts). Es entsteht somit gewissermassen eine Art präsynaptisches Strepsinema, das manchmal dem postsynaptischen recht ähnlich ist (vergl. Fig. 11, Taf. I). Eine Verwechslung dieser beiden Stadien lässt sich indessen leicht dadurch vermeiden, dass man im ersteren immer einen dicht gewundenen Fadenknäuel findet, von dem die Schlingen ausgehen, was selbstverständlich in dem letzteren nie der Fall ist. Gerade wegen

ihrer Ähnlichkeit müssen aber diese Stadien streng auseinander gehalten werden; ich verweise übrigens auf die Auseinandersetzung, die GRÉGOIRE schon in dieser Hinsicht veröffentlicht hat (07, S. 379). Der feinere Bau der Fäden zeigt bisweilen abwechselnde dicke und dünne Partien, von denen die ersteren dunkler gefärbt hervortreten und wohl solche Fadenteile darstellen, für welche STRASBURGER die von WEISSMAN eingeführte Benennung Iden vorgeschlagen hat (05, S. 16). An parallel verlaufenden Fäden sind diese Körper deutlich einander gegenübergelagert (Fig. 4, Taf. I, unten).

Ehe ich weiter gehe, möchte ich eine in meiner vorigen Arbeit mitgeteilte Angabe berichtigen (LAGERBERG, 06, S. 85, Fig. 4). Das hier abgebildete Stadium hielt ich damals hinsichtlich seiner entwicklungsgeschichtlichen Stellung für unsicher, was sich aus dem unzweifelhaft sehr ursprünglichen Zustand der Chromatinkörper und der gleichzeitigen Parallelität der Fadenzüge ergab. Eine wiederholte Durchsicht dieses Präparates hat an die Hand gegeben, dass es sich zwar um ein sehr frühes Entwicklungsstadium handelt, auf welchem schon Fäden vorkommen, dass diese jedoch in der Tat keinen so ausgeprägten Parallelverlauf zeigen, wie ich geglaubt hatte. FICK, der in seiner erwähnten Arbeit entschieden gegen die Annahme der Konjugation von chromatischen Elementen im Frühstadium der Reifeteilungen auftritt, hebt hervor (07, S. 64), dass man keinesfalls »auf den ersten Blick im Microscop die Parallelität der Fädchen feststellen kann. Sehr oft überzeugt man sich vielmehr bei gewissenhafter Prüfung durch vorsichtige Drehung an der Micrometerschraube, dass die scheinbare Parallelität oder Konfluenz bei manchen Fädchen in Wahrheit nur eine sehr schräge Kreuzung ist; man erkennt, dass das scheinbar parallele Fädchen nach Überkreuzung des anderen Fädchens einen anderen Weg einschlägt,« usw. Dies ist in der Tat eine sehr berechtigte Anmerkung. Doch möchte ich betonen, dass es sich kaum denken lässt, dass, wenn ein Parallelverlauf von anfänglich in allen Richtungen gehenden Fäden zustande gebracht werden wird, die Parallelität mit einem Male aus solchen Stadien hergestellt werden kann; als nötige Zwischenstufen muss man, scheint es mir, eine anfänglich weniger auffällige Parallelität annehmen, und es dürfte daher solchen Stadien nicht jeden Beweiskraft für die Annahme einer präsynaptischen Paarung der Kernelemente abzusprechen sein.

Hinsichtlich der Nukleolen gab ich an (06, S. 87), dass sie in der präsynaptischen Phase bis zu drei vorzukommen pflegten. Wie ich später fand, ist ein solcher Kern nur selten anzutreffen, in welchem nur ein einziger Nukleolus auftritt. Ich habe sogar Kerne beobachtet, die bis sechs Nukleolen verschiedener Form und Grösse aufzuweisen hatten. Sie schliessen im allgemeinen entweder eine grössere, oder mehrere kleine oder auch nur eine grosse Menge kleiner Vakuolen ein. Schon diese schwankende Zahl und wechselnde Ausbildung der Nukleolen scheint mir darauf hinzudeuten, dass ihre Rolle in den Kernen keine wesentliche sein kann. Die a. a. O. erwähnte hefenartige Sprossung einzelner Nukleolen hat sich als eine ganz häufige Erscheinung herausgestellt, die übrigens auch bei vielen anderen Pflanzen beobachtet wurde. So gibt CARDIFF an (06, S. 281, Fig. 1, Taf. XII), wie bei *Acer* »occasionally at the point of contact of linin thread and nucleolus the latter will be found bulged out forming a small papilla«. Diese Papille scheint indessen hier mit der Bildung von Chromatin in Zusam-

menhang gebracht zu werden, und durch Beobachtung eines ähnlichen Prozesses bei *Claytonia* findet dieser Verfasser, dass es sehr wahrscheinlich ist »that there is a flowing of material from nucleolus to the linin-chromatin threads«. Gegen eine solche Deutung dieser Erscheinung muss ich aber entschieden auftreten. — Dieselben Phänomene wurden auch von MIYAKE (05, S. 92, Fig. 58, Taf. IV) bei *Iris* und GATES (08, S. 6, Fig. 3, 5, 7—9, Taf. I) bei *Oenothera* beobachtet; diese Forscher deuten sie aber als eine Verschmelzung von Nukleolen und haben somit eine völlig andere Auffassung. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte man den Fixierungsflüssigkeiten zuzuschreiben haben. Bekanntlich hat STRASBURGER gezeigt (05, S. 31), dass die Nukleolen beim Fixieren eine starke Kontraktion erleiden; dabei konnte aber wohl der Druck der inneren noch unangegriffenen Teile ein Aufbrechen der äusseren Schicht bewirken, worauf eine tropfenweise Ausquetschung des weicheren Inhaltes erfolgt.

In späteren Synapsisstadien tritt die Parallelität im Fadensystem deutlicher hervor (Fig. 5, Taf. I). An einzelnen Stellen sieht man schliesslich auch dicke Fadenzüge, die ihre auf Zusammenschmelzung von zwei dünneren Fäden beruhende Entstehung verraten. Ehe noch sämtliche Schlingen mit hineingezogen sind, zeigen sich die frei verlaufenden dicken Fäden auffällig moniliform: stark geschwollene, fast rechteckige Partien wechseln mit kürzeren und schmälere ab. In seiner ganzen Ausdehnung wird ohnedies dieser Faden von einer hellen Längslinie durchzogen, und an abgeschnittenen Enden ist unschwer zu beobachten, dass derselbe aus zwei Komponenten gebildet ist.

Der Höhepunkt der synaptischen Phase ist ein Stadium, wie es Fig. 6, Taf. I abbildet. Der Faden ist hier auffällig dick und allem Anschein nach einheitlich, obgleich bedeutend stärker zusammengeballt als zuvor. Diese Zusammenballung geht bisweilen so weit, dass man die einzelnen Fadenzüge auch bei länger andauernder Differentiierung der Farbe nicht verfolgen kann. Ähnliche stark kontrahierte Synapsismassen sind bei mehreren Pflanzen beobachtet worden wie z. B., um nur einige zu nennen, *Acer*, *Salomonina* und *Gingko* (CARDIFF, 06, Fig. 15, Taf. XII; Fig. 45, Taf. XIII; Fig. 58, Taf. XV) samt *Podophyllum* und *Lilium* (MOTTIER, 07, Fig. 5, Taf. XXVII; Fig. 23, Taf. XXVIII). Obgleich zu dieser Zeit mehrere Nukleolen auftreten können (zwei bis drei), dürften sie jedoch in den meisten Fällen nur einzeln vorkommen und liegen dann frei im Kernlumen, wie aus der Fig. 7, Taf. I hervorgeht oder sind direkt auf der synaptischen Fadenmasse gelagert (Fig. 6, Taf. I).

Dieses jüngst erwähnte Stadium lässt sich als die letzte Periode einer früheren Abteilung in der Entwicklungsgeschichte des Kerns auffassen. Es tritt nämlich allem Anschein nach mit demselben eine kurze Ruhe ein, denn an einem gewissen Zeitpunkt begegnet man mehrere Tage hindurch in den Präparaten fast ausschliesslich solchen dichten Fadenknäueln. Eine ähnliche Beobachtung machte auch MOTTIER bei *Podophyllum* (07, S. 318); die Synapsis wird hier als »probably the longest pause in the entire mitotic process« beschrieben.

Dem Begriff Synapsis ist somit, wie ich ihn gebraucht habe, ein weiterer Umfang zugemessen, als er ursprünglich von MOORE gedacht war, der denselben in der Litteratur einführte (96, S. 287). Dies haben die Verfasser auch im allgemeinen getan;

eine neue Terminologie für das dichte Kontraktionsstadium des Chromatins aufzustellen, wie dies von MC CLUNG (05) und SCHAFFNER (07, S. 41) versucht worden ist, scheint mir unnötig zu sein. GRÉGOIRE zieht indessen vor (07, S. 371), keinen synaptischen Kernzustand als Stadium auszuscheiden eben deshalb, weil derselbe für sich von keiner fundamentalen Bedeutung ist; die Kontraktion des Chromatins ist in der Tat auf mehrere Stadien verbreitet und lässt sich sowohl während der Leptonema- als Zygonema- und Pachynemaphase antreffen. Von diesen dürften wohl vor allem die beiden ersteren die präsynaptischen Vorgänge umfassen, und das Pachynema fängt mit solchen Stadien an, wie sie in den Fig. 6, 7, Taf. I abgebildet wurden. In dem Pachynema selbst lassen sich nach GRÉGOIRE (a. a. O., S. 372) zwei Abteilungen auseinander halten: ein dickes zusammengeballtes Spirem (spirème épais contracté) und ein dickes aufgelockertes Spirem (spirème épais déroullé). Meine Befunde bei *Adoxa* sprechen auch bestimmt für das Angemessensein einer derartigen Unterscheidung. Wenn ich das in der Fig. 6, Taf. I abgebildete dichte Pachynema zur Synapsis rechnete, so ist andererseits völlig klar, dass dasselbe für die gesamte postsynaptische Entwicklung den Ausgangspunkt bildet. Diese gibt sich zuerst dadurch zu erkennen, dass die Kompaktheit des Fadenknäuels abnimmt (Fig. 7, Taf. I); die Schlingen lösen sich, und man kann allmählich von neuem einen Einblick in die Ausbildung des Chromatinfadens erhalten. Wenn die Schnitte eine hinlängliche Dicke haben, und der Fadenknäuel somit nicht von dem Messer getroffen worden ist, wird man vergebens nach freien Enden in dieser Fadenmasse suchen, und ich möchte daher meinerseits betonen, dass man in diesem Falle zweifellos mit einem ununterbrochenen, kontinuierlichen Spirem zu tun hat.

Bekanntlich ist das Vorkommen eines kontinuierlichen Spirems im allgemeinen von mehreren Seiten in Abrede gestellt worden. So finden GRÉGOIRE und WYGAERTS (03, S. 45), die somatische Teilungen in Wurzeln von *Trillium* untersuchten, dass in keinem Moment der Prophase ein ununterbrochenes Spirem gebildet wird, und später äussert sich GRÉGOIRE (07, S. 386—388) auch über dieselbe Periode der heterotypischen Teilung in derselben Weise: die Doppelchromosomen träten schon von Anfang an von einander isoliert auf. Ich muss gestehen, dass ich bei *Adoxa* nichts gefunden habe, was eine solche Auffassung stützen könnte. Solche Bilder, wie sie Fig. 7, Taf. I gibt, habe ich zu oft gesehen, als dass ich an isolierte Kernelemente auf diesem Stadium glauben könnte; manchmal ist man nämlich unschwer imstande, die Fadenschlingen in ihrem Verlauf vollständig zu verfolgen, und es kommen dabei keine freien Ende zum Vorschein.

Der Bau des Fadens ist zu dieser Zeit entschieden, jedoch, wie es scheint, nicht besonders regelmässig moniliform. Dadurch werden, wie schon hervorgehoben ist, allem Anschein nach auch seine abwechselnd dunkleren und helleren Partien bedingt und zwar dadurch, dass die ersteren mehr Farbe aufspeichern können, so dass sie dunkler erscheinen. Von dieser Ungleichmässigkeit abgesehen macht der Faden einen völlig einheitlichen Eindruck, und die beiden Komponenten, aus denen er sich einst zusammensetzte, können auch bei sorgfältiger Differentiierung der Farbe nicht mehr auseinander gehalten werden. GRÉGOIRE sucht freilich a. a. O. geltend zu machen,



dass nicht nur die Doppelchromosomen sondern auch ihre beiden Hälften selbst während der ganzen Entwicklung stets von einander getrennt seien; eine wirkliche Konjugation finde somit nie statt, und die postsynaptischen Doppelfäden verdanken daher keiner wirklichen Längsspaltung ihre Bildung. Dieser Auffassung stellt sich indessen die Ansicht STRASBURGERS (05) und seiner Mitarbeiter (ALLEN, 05, MIYAKE, 05, OVERTON, 05) direkt entgegen, sie hat auch fernerhin die Opposition STRASBURGERS hervorgerufen (08, S. 565 und folg.).

Die Entwirrung des dichten Pachynemas fährt ununterbrochen weiter fort, so dass bisweilen der ganze Kernraum sich mit einem gleichförmig verteilten Spirem ausfüllt, ehe noch Veränderungen im Bau des Fadens wahrzunehmen sind.

Wir müssen jetzt dem sogenannten second synapsis oder second contraction eine kurze Erörterung gewähren. Es ist dies ein Stadium, dem besonders die Verfasser grosse Bedeutung zumessen, welche die Entstehung der Doppelchromosomen nach der Umbiegungstheorie annehmen. Der erste Autor, welcher die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen eines solchen Stadiums lenkte, war bekanntlich Miss SARGANT (96, S. 460—461, Fig. 17, 18, Taf. XXIII). Nach einem gleichförmig verteilten Spirem sollte von neuem eine einseitige Kontraktion des Fadens eintreten, so dass »all the phenomena of synapsis have in fact reappeared»; von einem exzentrisch gelegenen Punkte, wo übrigens oft der Nukleolus zu finden ist, strahlen Fadenschleifen in verschiedenen Richtungen aus. Selbstverständlich legen auch FARMER und MOORE auf diese zweite Kontraktion ein grosses Gewicht (05, S. 546), auch sie lassen dieselbe, nachdem sich das Spirem gleichförmig verteilt hat, einsetzen. Besonders positiv in seiner Darstellung ist indessen MOTTIER (07, S. 319). Wir finden bei ihm folgenden Ausspruch: »The stage of the regular hollow spirem is followed by a tendency of portions of the chromatin thread to become arranged in long loops (Fig. 8) preparatory to passing in the second contraction, for a second so-called contraction is as certain in *Podophyllum* and in *Lilium* as there is a synapsis», usw. Während oder unmittelbar nach diesem Stadium soll die Segmentierung des Fadens in Doppelchromosomen stattfinden.

Beim Studium hieher gehöriger Fragen bei *Adoxa* habe ich oft Stadien gesehen (Fig. 9, 10, Taf. I), die im grossen und ganzen mit denen übereinstimmen, welche MOTTIER bei den obenerwähnten Pflanzen beschrieben hat, obgleich ich ihre Bedeutung anders einschätze. Erstens mag hervorgehoben werden, dass allem Anschein nach keine second-contractionähnliche Figur in allen Kernen zum Vorschein kommt, eine Beobachtung, die schon vorher von GRÉGOIRE gemacht wurde (07, S. 374). Entsteht aber eine solche Figur, halte ich dieselbe nicht als durch eine Kontraktion des Spirems *de novo* zustande gebracht, sondern fasse dieselbe als eine fortgesetzte direkte Entwicklung eines solchen Stadiums auf, wie es in der Fig. 7, Taf. I abgebildet ist. Ich finde es somit viel plausibler, dass die exzentrische Anhäufung des Kerninhaltes, die sich zu verschiedenen Zeitpunkten wahrnehmen lässt, ihrer Entstehung nach immer ein und dieselbe ist. Wird nämlich das Pachynema in der Weise aufgelöst, wie dies aus den Fig. 9—11, Taf. I erhellt, kann eine zweite Kontraktionsfigur entstehen; setzt aber dieser Vorgang noch weiter fort, ehe die Spalt-

ung des Fadens eintritt, geht das dichte Pachynema in ein lockeres Spirem über, das den ganzen Kernraum gleichförmig ausfüllt, und das sich nicht mehr aufs neue einseitig zusammenzieht (Fig. 8, Taf. I.) Die einzige vorkommende Zusammenziehung, die sich selbstverständlich immer nachweisen lässt, fällt mit der allmählich fortschreitenden Verkürzung und Verdickung der Fäden zusammen, einem Vorgang, durch welchen die Doppelchromosomen nur ihre definitive Form erhalten.

Die Doppelheit des Spirems, die während der postsynaptischen Entwicklung aufs neue zum Vorschein kommt, kann somit zu verschiedenen Zeitpunkten sichtbar werden. Dass es sich hier um eine wahre Spaltung eines zuvor anscheinend einheitlichen Fadens handelt und nicht, wie es JUEL annimmt, (05, S. 16) um ein Zusammenlegen zweier feiner, einheitlicher Fäden, wird einerseits dadurch bewiesen, dass sich während dieser Periode feine Fäden niemals wahrnehmen lassen, ohne eine besonders auffällige paarweise Annäherung zu zeigen, andererseits dadurch, dass der Vorgang sehr ungleichzeitig in verschiedenen Spirenteilen einsetzt. Teile des Fadens befinden sich nämlich des öfteren auf einem Pachynemastadium, während in anderen Partien die Hälften weit auseinander gegangen sind (Fig. 9, 10, Taf. I). Die Spaltung wird niemals rückgängig, sondern schreitet stets fort, bis dieselbe im ganzen Faden durchgeführt ist. Die anfangs einfachen Schlingen, die von dem dichten Pachynema ausgingen, haben sich somit verdoppelt (Fig. 11, Taf. I). Aus der beabsichtigten Figur, wo wegen der Grösse des Kerns nur ein Teil der Schlingen eingezeichnet werden konnte, ersieht man unschwer, dass auch die Doppelschlingen mit ihren Schenkeln nach einer bestimmten Seite hin alle gerichtet sind, wo in diesem Falle der Nukleolus gelegen ist.

Das in der Fig. 8, Taf. I abgebildete Stadium hat sich geeignet erwiesen, die hinzukommenden Veränderungen im Bau des Spiremfadens etwas näher zu beobachten. Die Struktur ist noch eine entschieden moniliforme, in einer Hinsicht aber weicht sie von der früheren moniliformen entschieden ab. Es ist nämlich einleuchtend, dass man jetzt mit einem Doppelsystem von abwechselnd dunklen und hellen Partien zu tun hat, die unter sich durch eine helle Längslinie getrennt werden. Die zuvor einfachen Anschwellungen sind gespalten, und ihre beiden Hälften bleiben noch eine zeitlang einander gerade gegenüber liegen. Nachdem die Spirenhälften sich von einander entfernt haben, lässt sich aber ein moniliformer Aufbau nicht mehr erkennen, sie scheinen ihrer ganzen Länge nach einheitlich zu sein und färben sich ganz homogen. Mit der Längsspaltung hält auch ein anderer Prozess gleichen Schritt: die Spaltheilften drehen sich um einander herum (Fig. 9, 10, 11, Taf. I), und so geht das verdoppelte Spirem in das Strepsinema-stadium unmerklich über (Fig. 12, Taf. I). Die Doppelchromosomen werden durch Segmentierung dieses Strepsinemas gebildet. Wann dieselbe einsetzt, ist schwer zu entscheiden, wahrscheinlich sind jedoch die Doppelchromosomen schon in den Fig. 9 und 10, Taf. I von einander getrennt. Obgleich hier mit Sicherheit viele Unterbrechungen dem Mikrotommesser zuzuschreiben sind, sieht man indessen manchmal, wie der Doppelfaden an einzelnen Stellen durch distinkte, sehr enge Querspalten zerlegt wird (Fig. 9, Taf. I, rechts). Dieselben könnten möglicherweise den Grenz zwischen zwei einst mit den Enden vereinigten Chromosomen vorstellen.

Die einzige Veränderung, welche die Chromosomen nach ihrer gegenseitigen Trennung erleiden, ist eine allmählich fortschreitende Verkürzung und Verdickung. Solche Stadien sind in den Fig. 13 und 14, Taf. I abgebildet. Aus der letzteren Figur geht hervor, dass die Doppelchromosomen als solche deutlich konstituiert sind, und die gegenseitige Windung der Paarlinge ist hier noch mehr gesteigert als zuvor. Von diesem Stadium zu der Diakinese ist nur ein kleiner Sprung (Fig. 15, 16 *a, b*, Taf. II). Die Doppelchromosomen haben dann ihre definitive Form und Grösse erreicht und treten in fast allen den Figuren auf, die für diese Phase als charakteristisch beschrieben wurden. Meistens scheinen sie indessen mehr oder weniger abgebogene, mit einem Ende an einander haftende Stäbchen zu bilden, und auch geschlossene Ringe sind sehr gewöhnlich. Oberflächlich sind sie im Anfang der Diakinese etwas rauh, und bei genauer Beobachtung ist es bisweilen möglich, zu konstatieren, dass die Auszackungen des Chromosomenkörpers in sehr feine Fäden übergehen, die entweder im Kernlumen frei enden oder sich bis an die Kernmembran erstrecken. Kurz vor der Spindelbildung sind indessen sämtliche Fäden verschwunden, und die Chromosomen haben dann eine völlig glatte Oberfläche erhalten. Zu dieser Zeit zeigen sie alle genau dieselbe Grösse.

Die Chromosomenzahl lässt sich am besten in der Diakinese feststellen. In den Fig. 16, *a* und *b*, Taf. II sind zwei auf einander folgende Schnitte eines diakinetischen Kerns abgebildet, in denen sämtliche Doppelchromosomen enthalten waren; wie ich schon zuvor erwähnt habe, sind bei *Adoxa* deren 18 vorhanden, somatische Kerne führen somit 36 Chromosomen.

Schon vor dem Eintritt der Diakinese zeigen die Nukleolen starke Anzeichen von Desorganisation. Sie werden sehr unregelmässig und verlieren zum grossen Teil ihre Tinktionsfähigkeit. Ihrer Konsistenz nach sollte man sie vielleicht am besten als zähflüssige Tröpfchen auffassen, denn durch gleichzeitiges Anhaften an mehreren in ihrer Lage fixierten Chromosomen werden sie in Form merkbar beeinflusst (Fig. 15, Taf. II). Nicht selten bilden sich in ihrem Inneren grosse Vakuolen, die allmählich als grosse, mit einer dünnen Haut umgebene Blasen aus den Nukleolen austreten (Fig. 16 *a*, Taf. II).

Während der bisher geschilderten Vorgänge in der Entwicklung des Chromatins hat auch der Kern an Grösse bedeutend zugenommen, sowie auch die Embryosackmutterzelle selbst. Von einem anfänglichen Durchmesser von 15–20  $\mu$  wächst der Kern bis unmittelbar vor dem Eintritt der Diakinese und hat dann in der Regel einen Durchmesser von 30–38  $\mu$  erreicht. Der letzte Abschnitt dieses Stadiums ist durch die einsetzende Spindelbildung charakterisiert.

Bekanntlich hat STRASBURGER (92, S. 60) zwei ihrer Funktion nach verschiedene Arten von Zellplasma unterschieden, die er als Kino- und Trophoplasma bezeichnete. Das erstere hat einen fädigen Bau und ist für die kinetischen Prozesse, die in den Zellen vor sich gehen, von spezieller Bedeutung, dem letzteren soll eine mehr nutritive Tätigkeit zukommen. Über das Auftreten dieser beiden Plasmaarten finden wir Angaben besonders bei den Verfassern, welche die Bildung der heterotypischen Spindel eingehender studierten. So sagt z. B. ALLEN (03, S. 289), dass wenigstens während

der früheren Prophase bei Spermatophyten und vielleicht auch Pteridophyten im allgemeinen eine ansehnliche Menge Kinoplasma vorkommt, obgleich er über dessen Bildung nichts äussert. Andere Verfasser treten indessen gegen diese Unterscheidung entschieden auf: die beiden Plasmaarten gehen in der Tat in einander über und sind daher nicht auseinander zu halten. So äussern sich z. B. LAWSON (03, S. 85), GRÉGOIRE und BERGHS (04, S. 223 und folg.), BERGHS (05, S. 210, 211). In einer späteren Arbeit hält aber STRASBURGER an seiner einst ausgesprochenen Ansicht fest (08, S. 510), jedoch mit einer Einschränkung: Kino- und Trophoplasma bedeuten nur zwei verschiedene Zustände desselben Cytoplasmas. Ersteres wird hier als »nur die durch Nukleolarsubstanz aktivierte Grundmasse des Cytoplasma« aufgefasst.

Ich habe bei *Adoxa* Beobachtungen der Art gemacht, dass ich mich geneigt fühle, mich dieser Meinung STRASBURGERS anzuschliessen.

Das Cytoplasma der Embryosackmutterzelle erweist sich von Anfang an als aus einem Reticulum ziemlich dicker, locker und gleichmässig verteilter Fädchen gebildet. Mit fortschreitender Entwicklung tritt indessen eine Veränderung in der Plasmaverteilung ein. Der grösste Teil wird ringsum den Kern herum angehäuft, dessen Membran dadurch wie mit einem dichten Filz rauher und dicker Fasern umspunnen wird. Die Anordnung derselben ist im grossen und ganzen eine radiäre. Dieses Stadium ist manchmal schon dann erreicht, wenn der Kern im Strepsinemastadium steht.

Die Anlage der Spindelfasern vollzieht sich wie bekannt bei den Pflanzen in verschiedenartiger Weise, sie entstehen entweder intranuklear, oder extranuklear, oder es sind vielleicht zu gleicher Zeit sowohl intra- als extranuklear gebildete Kinoplasmafasern an der Spindelanlage beteiligt. Der intranukleare Modus scheint besonders bei vegetativen Kernen beobachtet zu sein (STRASBURGER, 00, S. 119, Fig. 183—185, Taf. IV). Über die Spindelbildungen der Tetradenteilung der Pollenmutterzellen von *Iris* finden wir bei STRASBURGER (a. a. O., S. 121) folgenden Ausspruch: »Die multipolar polyarche Anlage der ersten Spindel ist vorwiegend extranuclear, die vorwiegend multipolar diarche der zweiten Spindel im Wesentlichen intranuclear.« Miss BYXBEE, die speziell die Spindelanlage der heterotypischen Teilung in Pollenmutterzellen von *Lavatera* untersuchte, ist der Ansicht (00, S. 67), dass ein Teil der Spindelfasern aus den Lininfäden des Kerns hervorgeht: nach Rückbildung der Membran vermischen sich dieselben mit den eindringenden Kinoplasmafäden und lassen sich später nicht von diesen unterscheiden. Auch ALLEN (03, S. 295, Fig. 13, Taf. XV) macht bei der Spindelbildung in Pollenmutterzellen von *Larix* einen Unterschied zwischen solchen Fasern, die cytoplasmatischer Herkunft sind und solchen, die von dem Kern selbst geliefert werden.

Betrachten wir nun die Anlage der heterotypischen Spindel in der Embryosackmutterzelle von *Adoxa*. Die radiierende Fasernanordnung ringsum die Kernmembran geht hier nicht, wie es scheint, in eine konzentrische über, wie sie z. B. von BELAJEFF (94, S. 432, Fig. 3, Taf. XII) für *Larix*, MOTTIER (98, S. 125, Fig. 1, Taf. II) für *Lilium* und BERGHS (05, S. 205, Fig. 3, 4, Taf. I) für *Paris* beschrieben wurde. Die Kernmembran schwindet, und das Kernlumen füllt sich gleichzeitig mit einer Menge kinoplasmatischer Fasern (Fig. 17, Taf. II). Diese sind in getrennte Bündel zusam-

mengefasst, deren einzelne Fäden in einen einzigen Punkt zusammenlaufen, der in der Gegend der vorigen Kernmembran gelegen ist, und sich somit im Kernraum fächerförmig verbreiten. Dieses Stadium stellt wohl eine erste Abteilung des multipolaren Spindelstadiums dar. Während desselben ist der radiierende Faserverlauf, der sich auf fast das gesamte Cytoplasma erstreckte, aufs neue durch ein grossmaschiges Reticulum ersetzt worden. Ein Teilnehmen seitens des Kerns in der Bildung von Kinoplasmafäden kommt somit hier nicht vor, wenn man nicht an die Nukleolen denkt. Ich halte es nämlich nicht für ausgeschlossen, dass dieselben für die Spindelfasern von Bedeutung sein können. Zu dieser Zeit sind sie stark fragmentiert worden und treten meistens als sehr kleine, rundliche Körper auf, von denen viele in das Cytoplasma ausgewandert sind, andere jedoch immer noch innerhalb des Gebietes der alten Kernmembran zu finden sind. Diese letzteren bleiben an den Spindelfasern haften, wodurch dieselben ein stark perlenschnurartiges Aussehen annehmen. Eben dieser Umstand hat mich veranlasst, mich STRASBURGERS Auffassung von der Bedeutung der Nukleolarsubstanz für die Entwicklung kinoplasmatischer Strukturen anzuschliessen, eine Auffassung, die er in seinen »Histologischen Beiträgen« (00, S. 124 und folg.) und auch jüngst anderswo (08, S. 508) zu begründen suchte. Die Nukleolen mögen für die Aussteifung und Verdickung der Kinoplasmafäden beansprucht werden, dass es sich aber um ihre direkte Umwandlung in solchen Fäden handeln könnte, was NEMEC zu finden glaubte (99, S. 251), scheint mir nicht wahrscheinlich. Indessen sei auch dessen gedacht, dass auch andere Ansichten über die Bedeutung der Nukleolen gegenwärtig vertreten sind, und ich verweise in diesem Zusammenhang auf die Darstellung, die uns MIYAKE hierüber geliefert hat (05, S. 100—101). Die Nukleolusfrage hat sicher noch nicht ihre endgültige Lösung gefunden.

Zwischenstufen zwischen den in meinen Fig. 17 und 18, Taf. II abgebildeten Stadien der Spindelanlage habe ich nicht untersuchen können. Aus der letzteren Figur geht es indessen hervor, dass die Fasern eine einheitliche Richtung angenommen haben, um einen spindelähnlichen Körper zu bilden, in welchem die Doppelchromosomen ohne Ordnung eingeschlossen liegen. Noch zu dieser Zeit lässt sich der alte Kernraum wahrnehmen und zwar als ein heller Hof, der die junge Spindel allseitig umgibt, und in dem das cytoplasmatische Netzwerk nur eine sehr lockere Verteilung hat. Die Spindel ist in diesem Stadium noch nicht fertiggebildet, die beiden Spindelpole sind noch nicht entwickelt. Ihre Ausbildung setzt doch unmittelbar darauf ein. Die definitive Form der Spindel wird dadurch besonders charakteristisch und bietet übrigens einen sehr schönen Anblick (Fig. 19—21, Taf. II). Die beiden Spitzen sind sehr lang und fein, gewöhnlich gegen die breite äquatoriale Abteilung der Spindel jäh abgesetzt. Die Spindelpole werden an ihren äussersten Enden besonders schmal und scharf zugespitzt. In mehreren Fällen habe ich unschwer konstatieren können, dass sie sich an der Hautschicht des Zellplasmas befestigen. Die gesamte Kernspindel ist im allgemeinen deutlich gebogen, des öfteren zeigt sie die Gestalt einer Mondsichel (Fig. 19, Taf. II), manchmal ist sie auch S-förmig gekrümmt.

Kernspindeln von diesem Typus sind schon vorher bei mehreren anderen Pflanzen beobachtet. Sie werden u. a. für *Nymphaea alba* (GUIGNARD, 97, S. 184, Fig. 15—17,

29—32, Taf. IX; STRASBURGER, 00, Fig 160, 162, 163, 166, 168, 169, Taf. IV), *Drosera rotundifolia* (ROSENBERG, 99, S. 20) und *Scilla sibirica* (SCHNIEWIND-THIES, 01, Fig. 82, Taf. III) angegeben. Die Form scheint sehr oft mit der Befestigung der Spindelpole in dem Hautplasma verbunden zu sein. Eine derartige Insertion dürfte in der Tat keine Seltenheit sein. Sie wurde doch bisher hauptsächlich in Pollenmutterzellen nachgewiesen (STRASBURGER, a. a. O., S. 147 und folg.; BERGHS, 05, S. 207, Fig. 8, Taf. I; Fig. 12, Taf. II).

Für die heterotypische Spindel von *Adoxa* ist die auffällige Dicke der einzelnen Spindelfasern, besonders in ihrer äquatorialen Partie, sehr charakteristisch. Die überwiegende Mehrzahl ist unzweifelhaft als Stützfasern ausgebildet, und die kürzeren Zugfasern sind in bedeutend geringerer Menge vorhanden. Ohnedies gewährt man um die beiden Spindelpole herum noch ein drittes Fasersystem (Fig. 20, 21, Taf. II). Die hierher gehörigen Fäden sind im allgemeinen kurz und biegen früher oder später von dem Spindelkörper in das retikuläre Zellplasma hinein, wo sie blind aufhören. Solche Fäden beobachtete z. B. BELAJEFF bei *Larix* (94, S. 435, Fig. 8, Taf. XII). Sie gehen hier »strahlenartig in der Richtung zur inneren Peripherie der Zellmembran, indem sie letztere in verschiedenen Punkten berühren.« Bei *Adoxa* erreichen sie aber, wie gesagt, nicht das Hautplasma. In beiden Fällen dürfte ihre Aufgabe die sein, der Kernspindel eine fixierte Lage zu sichern.

Die allgemeine Richtung der heterotypischen Spindel ist im Verhältnis zur Form der Zelle eine longitudinale (Fig. 48, Taf. III), obgleich die gebogenen Spitzen des öfteren nicht in die Längsachse fallen.

Die Doppelchromosomen, die anfänglich ohne jede Ordnung unter den Spindelfasern zerstreut lagen (Fig. 18, Taf. II), ziehen sich bald zusammen, um die Kernplatte zu bilden. Nachdem sie in dieselbe eingefügt sind, lassen sie noch sämtliche diakinetischen Figuren zum Vorschein kommen; geschlossene Ringe und mit den Enden vereinigte, etwas abgeboogene Doppelstäbchen sind jedoch am meisten vertreten. Die Vereinigungsfläche der Einzelchromosomen stellt in der fertigen Kernplatte die Spaltebene der Doppelchromosomen dar. Die Teilung setzt ein, und die Tochterchromosomen gehen an entgegengesetzte Pole. Sie bleiben jedoch immer an dem Punkte der Spindel stehen, wo die jähe Verschmälerung der Pole anfängt (Fig. 21, Taf. II). Eine ähnliche Beobachtung machte auch STRASBURGER sowohl betreffs der heterotypischen als homöotypischen Teilung in Pollenmutterzellen von *Nymphaea* (00, S. 148, Fig. 168, 169, Taf. IV). Ihre Form ist jetzt noch stärker kontrahiert als in der Kernplatte, meistens bilden sie kurze, rundlich gebogene Stäbchen. Erst wenn sämtliche Chromosomen an dem für die Tochterkerne bestimmten Platz gesammelt worden sind, sieht man die Längsspaltung in ihnen eintreten (Fig. 22, Taf. II). Kurz vorher sind sie auffällig kurz und gerade geworden. Die Hälften liegen zuerst der ganzen Länge nach an einander gedrückt und bilden dadurch eine fast quadratische Figur; sie weichen jedoch allmählich mehr oder weniger von einander, bleiben aber stets auf irgend eine Weise unter sich verbunden.

Nachdem die Teilung vollendet ist, entwickelt sich die zwischen den Chromosomengruppen liegende Partie der Spindelfasern auffällig kräftig und hält sich so noch

eine zeitlang. Die einzelnen Fäden verdicken sich stark und spitzen sich kurz zu, schlagen oft eine von ihrer früheren longitudinalen abweichende Richtung ein und färben sich endlich mit Gentianaviolett besonders kräftig (Fig. 23, 24, Taf. II). Während somit die äquatoriale Zone der Spindelfäden an Stärke zunimmt, trifft betreffs der Polspitzen gerade das Gegenteil zu. Diese werden nämlich völlig aufgelöst und schwinden gänzlich. An ihrer Stelle sieht man indessen eine andere Bildung auftreten. In unmittelbarem Anschluss an die beiden Chromosomengruppen bildet sich je eine grosse Vakuole (Fig. 23, Taf. II), die bestimmt ist, den Kernraum des Tochterkerns zu liefern.

Die Wiederherstellung der Kerne nach der Teilung ist bekanntlich von GRÉGOIRE und WYGAERTS zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht worden (03, S. 7 und folg.). Durch diese legen sie u. a. dar, dass die Alveolisierung, durch welche die Chromosomen schliesslich in Ruhezustand überführt werden, schon während der Anaphase oder sogar vor der Metaphase eintreten kann (a. a. O., S. 19). Ehe noch die neue Kernvakuole gebildet worden ist, haben daher in solchen Fällen die beiden Chromosomengruppen schon ein ganz kompliziertes Gerüstwerk ausgebildet. Dass aber bei *Adoxa* keine solchen Vorgänge vorliegen, geht aus meiner obigen Darstellung hervor. Auf dem in der Fig. 23, Taf. II abgebildeten Stadium sind noch keine Spuren von eintretender Alveolisierung zu sehen zu einer Zeit, wo schon die Membran der Kerne fertiggebildet ist. Dieselbe fällt mit der Hautschicht der obenerwähnten Vakuolen zusammen und scheint relativ unabhängig von den Chromosomen zu entstehen. Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass sie nur einer Tätigkeit des Cytoplasmas selbst ihre Entstehung verdankt, eine Auffassung, die schon 1884 von STRASBURGER ausgesprochen wurde (84, S. 248, 261—62, 275). Dass ausser den Chromosomen auch cytoplasmatische Elemente in den Tochterkernen eingeschlossen werden, wie mehrere Forscher annehmen, habe ich nie beobachten können. Ich verweise hierfür auf GRÉGOIRE und WYGAERTS (03, S. 29). Sobald die Kerne fertiggebildet sind, lassen sich Veränderungen im Bau der Chromosomen nachweisen, und diese scheinen denjenigen völlig ähnlich zu sein, die in entsprechenden Stadien somatischer Teilungen von den beiden letztgenannten Verfassern (a. a. O., S. 15) für *Trillium grandiflorum* beschrieben wurden. Erstens sei bemerkt, dass die Chromosomen sich nicht mit den Enden vereinigen, um ein kontinuierliches Spirem zu bilden, was auch von GRÉGOIRE (05, S. 246—47; 06, S. 347) für andere Objekte bestimmt in Abrede gestellt wird. Die Hälften der Einzelchromosomen der heterotypischen Teilung liegen noch eine zeitlang paarweise zusammen und bilden meistens V-förmige Figuren, die mit ihren Schenkelenden an der Kernmembran haften (Fig. 24, Taf. II). Ihre Kontur ist zackig geworden, und ein starker Alveolisationsprozess ist eingetreten (Fig. 25, Taf. II). Unter einander sind sie durch feine, fast ungefärbte Anastomosen verbunden. Diese Verbindungen halte ich für nichts als sehr feine, und daher sehr wenig farbeaufspeichernde Teile der Chromosomen selbst, die bei ihrer eintretenden Trennung zwischen ihren früheren Kontaktpunkten ausgesponnen wurden (vergl. GRÉGOIRE und WYGAERTS, 03, S. 22 und GRÉGOIRE, 06, S. 347).

Die Umwandlung den Chromosomen in den interkinetischen<sup>1</sup> Kernen wird indessen nicht bis zu völligem Ruhestand fortgeführt. Die am weitesten gehende Auflösung, die ich beobachtet habe, ist in der Fig. 26, Taf. II abgebildet.

Während des eben geschilderten Entwicklungsverlaufs findet sich im Cytoplasma eine beträchtliche Menge extranuklearer Nukleolen. Sie treten mit der Rückbildung der Spindelpole auf. Ehe der Restkörper der Spindel zwischen den Kernen völlig schwindet, erhalten die einzelnen Fasern ein stark perlenschnurartiges Aussehen, das an dieselbe Struktur erinnert, die bei den am Anfang der Spindelbildung auftretenden Kinoplasmafäden zu beobachten war. Vielleicht handelt es sich hier um eine Wiedergabe von Nukleolarsubstanz. Ein Anzeichen von Zellplattenbildung in diesen Verbindungsfäden kommt nicht vor. Am Ende gehen sie in ein Reticulum über, das in keiner Hinsicht vom übrigen Zellplasma abweicht. Mit dem Schwinden der extranuklearen Nukleolen treten Nukleolen in den neugebildeten Kernen auf. Zwischen ihnen bildet sich eine kleine Vakuole, durch deren Zuwachs die beiden Kerne aus einander getrieben werden. Beim Eintritt der homöotypischen Teilung findet sich daher um jeden Kern herum eine besondere Zone aus dichtfaserigem Plasma angehäuft. Während der Interkinese vergrößern die Kerne ihr Volumen; von einem anfänglichen Durchmesser von ca. 14  $\mu$  erreichen sie kurz vor dem homöotypischen Teilungsschritt einen Durchmesser von 20—26  $\mu$ .

Über diesen Teilungsschritt kann ich mich kurz fassen. Wenn die Chromosomen rekonstituiert werden sollen, ziehen sich die zahlreichen Anastomosen zurück. Dadurch entstehen spiremartige Kerne, deren Chromatinfäden moniliform zu sein scheinen, hauptsächlich längs der Kernmembran verlaufen und des öfteren in einer Richtung, der Längsachse der Zelle mehr oder weniger parallel, liegen (Fig. 27, Taf. II). Auch jetzt bildet sich kein kontinuierlicher Faden aus, was besonders bei der einsetzenden Kontraktion der Chromosomen deutlich wird (Fig. 28, Taf. II). Dadurch kommen Figuren zum Vorschein, die an die diakinetischen Doppelchromosomen erinnern. Die Chromosomen treten nämlich paarweise auf, allem Anschein nach dieselben Paare, die am Ende des vorigen Teilungsschrittes durch Längsspaltung der Einzelchromosomen gebildet wurden (Fig. 29, Taf. II). Die fertigen Kernspindeln gleichen im grossen und ganzen der heterotypischen, sind aber kleiner. Die langen, fein ausgezogenen Spitzen befestigen sich auch hier an der Hautschicht. Der Kernraum ist noch anfangs als heller Hof ringsum den äquatorialen Spindelabschnitt markiert, und im Cytoplasma treten grosse Mengen extranuklearer Nukleolen auf. Die beiden Spindeln entwickeln sich im allgemeinen völlig gleichzeitig, nur in einem einzigen Falle habe ich eine ungleichförmige Entwicklung beobachtet, wie sie in der Fig. 31, Taf. II abgebildet ist. Unter sich sind sie gewöhnlich parallel gerichtet und meistens um 45° gegen die Längsachse der Zelle geneigt, manchmal sind sie indessen rechtwinklig gegen dieselbe eingestellt (Fig. 49, Taf. III). In der Kernplatte haben die Chromo-

<sup>1</sup> Mit Interkinese bezeichnet GRÉGOIRE sämtliche Vorgänge, die zwischen die Anaphase der heterotypischen Teilung und die Rekonstitution der homöotypischen Chromosomen fallen (05, S. 226).



somen das Aussehen gerader Doppelstäbchen und sind somit je zwei an einander völlig angeschmiegt. Sie ordnen sich an der Spindel so, dass sie mit dem einen Ende an den Fasern haften bleiben, und die Vereinigungsfläche mit der späteren Teilungsebene zusammenfällt (Fig. 30, Taf. III). Wenn die Teilung einsetzt, weichen die Hälften von innen her aus einander, die Trennung schreitet allmählich nach ausen fort, und schliesslich stellen sich die Enkelchromosomen auf die Längsachse der Spindel ein und hängen nur noch mit ihren zuvor äusseren Enden zusammen (Fig. 31, Taf. II). Wenn die Teilung vollendet ist, sind die Chromosomen stark verkürzt und treten als kleine gekrümmte Stäbchen auf. Die beiden Spindelpole schwinden, hier wie bei der vorherigen Teilung, und zwischen den Tochterkernen bildet sich ein sehr kräftiger Restkörper von Verbindungsfäden. Derselbe zeigt niemals Anzeichen von Zellplattenbildung und wird in ähnlicher Weise, wie zuvor beschrieben ist, rückgebildet. Die Chromosomen unterliegen hier völlig ähnlichen Umbildungen, wie die der interkinetischen Kerne. Sie werden alveolisiert, trennen sich, bilden sehr feine Anastomosen und nehmen an Länge zu, bis sie nicht mehr als individualisierte Einheiten hervortreten. Nukleolen werden oft in grosser Menge (sechs bis mehrere) neugebildet.

Von Interesse ist es, dass sich bei *Adoxa* auf keinem Teilungsschritt der Tetradenteilung Anzeichen von einer einst vorkommenden Wandbildung wahrnehmen lassen. Bei *Lilium*, das in allem wesentlichen *Adoxa* gleicht, sollen indessen nach SCHAFFNER (97 b, S. 438, Fig. 38 -41, Taf. XXXIX) sowohl in der heterotypischen als auch homöotypischen Teilung Anlagen von Zellplatten auftreten, die sich jedoch bald rückbilden. Noch weiter gehen in dieser Hinsicht einige *Peperomia*arten, die nach BROWNS (08) jüngst ausgeführten Untersuchungen wirkliche Wände in beiden Teilungen ausbilden. Auch diese Wände werden indessen allmählich resorbiert.

Die Tetradenteilung ist somit vollendet, und als Resultat finden wir bei *Adoxa* eine Makrosporentetrade, deren vier Kerne im allgemeinen die gegenseitige Stellung einnehmen, die in der Fig. 32, Taf. II wiedergeben ist. Es ist offenbar, dass sie durch die Stellung der homöotypischen Spindeln in ihrer Lage bestimmt wurden. Verschiebungen kommen indessen oft vor, so dass die Tetradenfigur kein so regelmässiges Aussehen annimmt, wie im vorliegenden Falle. Unmittelbar nach dem Konstituieren der vier Kerne ist das gesamte Cytoplasma feinfädig retikulär bis körnig. Diese Struktur wird jedoch sehr früh in eine mehr kinoplasmatische übergeführt. Es bilden sich nämlich zwischen sämtlichen Kernen kräftige Plasmastrahlungen, auch zwischen solchen, die nicht Schwesterkerne sind (Fig. 32, Taf. II). Diese Kinoplasmaverbindungen sind nicht Reste vorheriger Spindelfasern sondern ihrer Entstehung nach völlig sekundär. Die Tetrade erhält dadurch ein Aussehen, das an dasjenige gewisser Pollentetraden auffällig erinnert. (Vergl. hierüber S. 46.)

Ogleich wir somit entwicklungsgeschichtlich eine Tetrade vor uns haben, allerdings ohne individualisierte Sporen, stellt dieselbe gleichzeitig in biologischer Hinsicht eine Bildung von völlig anderer Qualität dar: einen Embryosack im Vierkernstadium. Wenn man nun in diesem Falle, wie ja im allgemeinen zu geschehen pflegt, diese

Entwicklung so deutet, dass die Makrosporenmutterzelle direkt zu Makrospore oder Embryosack übergegangen ist, so ist andererseits nicht zu vergessen, dass auch in diesem Falle Sporenkerne gebildet werden, die aber eine abweichende Entwicklungsrichtung einschlagen. Unter den Pflanzen solche auszuscheiden, wie COULTER und CHAMBERLAIN es tun (03, S. 77), die nur drei oder zwei »Megasporen« bilden sollen, ist selbstverständlich unrichtig, denn die eine von den aus der heterotypischen Teilung hervorgehenden Tochterzellen, gewöhnlich die obere, kann in keiner Hinsicht mit einer Spore verglichen werden, entwicklungsgeschichtlich ist sie noch nicht eine Spore und biologisch gehen ihr auch die Entwicklungsmöglichkeiten ab, deren Vorhandensein berechtigen könnte, ihr einen solchen Namen beizulegen.

#### 4. Weiterentwicklung des Embryosackes.

Der erste, der nähere Angaben über die Embryosackentwicklung bei *Adoxa* lieferte, war JÖNSSON (79—80, S. 33, Fig. 31—33, Taf. III). Dieselben sind in Betracht der damals unvollkommenen Untersuchungsmethoden sehr gut. Wenn das Achtkernstadium erreicht ist, »konzentrieren sich sämtliche Kerne, zwei ausgenommen, an den Polen und konstituieren sich hier auf gewöhnliche Weise, so dass wir oben einen Eiapparat und in der Chalazaregion einen Antipodapparat erhalten. Die beiden Synergiden sind kurz, fast kugelförmig und nehmen die ganze Spitze des Embryosackes ein, während die Eizelle, unter ihnen beträchtlich tiefer gesenkt, an der seitlichen Wand befestigt und im oberen Teil körnerfrei ist.« Die Antipoden werden als sehr vergängliche Gebilde beschrieben, sie lösen sich bald in eine schleimige Masse auf und schwinden dann spurlos. Die Verschmelzung der Polkerne wird beschrieben, wobei dem Verhalten der Nukleolen eine spezielle Aufmerksamkeit gewidmet wird; ihre im folgenden angegebene regelmässige Anzahl ist aber zu hoch angesetzt, und als später die Vakuolenbildung, »die immer auf die Kernvermehrung und Kernumlagerung folgt, und die in engster Beziehung zu diesen Prozessen steht«, als nicht vorkommend bezeichnet wird, trifft dies ebensowenig zu; wiederum es tritt bei *Adoxa* eine besonders kräftige Vakuolenbildung auf.

Nicht ganz so einwandsfrei ist indessen die bedeutend mehr detaillierte Darstellung, die EICHINGER (07, S. 85 und folg.) neuerdings geliefert hat. Dass in derselben manche Unklarheiten vorkommen, scheint dem Verfasser auch selbst zum Bewusstsein gekommen zu sein, wenn er äussert: »Man sieht daraus, wie wenig sich die Vorgänge im Embryosack in ein zeitliches Schema hineinpressen lassen. Jedenfalls ist wie auch in anderen Dingen die Bildung des Eiapparates recht individuell und wahrscheinlich auch von äusseren Umständen abhängig« usw. Wie sich damit verhält, dürfte aus meiner folgenden Darstellung hervorgehen.

Das Vierkernstadium (die Makrosporentetrade) bildet das am längsten ausgedehnte Ruhestadium in der gesamten Embryosackentwicklung. Die Kerne lösen ihre Chromosomen in ein feines Gerüstwerk auf und sind immer noch von radiieren-

den Plasmafäden umgeben. Diese Struktur im Cytoplasma bleibt bis kurz vor dem Eintritt der dritten Teilung beibehalten, schwindet aber dann gänzlich. Wenn die vier Kerne in das Spiremstadium eintreten, haben sie einen Durchmesser von ca. 18  $\mu$  erreicht. Auch in diesem Falle lässt es sich unschwer konstatieren, dass sich kein kontinuierlicher Spiremfaden bildet. Die Chromosomen entstehen als lange, an der Kernmembran sehr regelmässig verlaufende, schwach moniliforme Bänder, die den Kernen ein auffällig schematisches Aussehen verleihen (Fig. 34, Taf. II). Wenn die Spindelbildung einsetzt, nimmt die Mitte des Embryosackes eine grosse Vakuole ein, welche die Kernelemente der entgegengesetzten Enden auseinander hält. Die schon vorher erwähnte Abplattung der Samenanlagen macht sich auch in der Form des Nucellus und des Embryosackes bemerkbar; auch sie haben sich zu dieser Zeit in tangentialer Richtung etwas abgeplattet. Die vier Kernspindeln legen sich alle in dieser Ebene und nehmen die gegenseitige Lage ein, wie sie öfters bei den Pflanzen beschrieben wurde, wie z. B. bei *Monotropia* (STRASBURGER, 80, S. 40, Fig. 125, Taf. V), das heisst: die beiden Spindeln, welche die Polkerne bilden sollen, sind unter sich und mit der Längsachse des Embryosackes parallel eingestellt, und die zwei übrigen transversal eng in dessen Enden hineingedrückt. Die zwei erstgenannten, die freier liegen, zeigen sich für eine Untersuchung günstiger; sie sind kurz und jäh zugespitzt und die Spindelpole laufen frei ins Cytoplasma aus. Nach beendigter Teilung bleibt noch zwischen den Tochterkernen ein besonders kräftiger Restkörper von Verbindungsfäden zurück, ausserdem treten sehr starke sekundäre Plasmastrahlungen hinzu, die im oberen Teil zwischen dem künftigen Eikern und den beiden Synergidenkernen ausgesponnen werden und im unteren in analoger Weise zwischen den Antipodenkernen.

Betrachten wir den mikropylaren Abschnitt des Embryosackes, so fällt sogleich der grosse Phragmoplast ins Auge, der aus den Fasern der unteren Kernspindel gebildet wird. Da diese Spindel nahe an der Wand des Embryosackes liegt, tritt der Phragmoplast sogleich mit dem hier liegenden Teil der Hautschicht in Verbindung. In dieser Gegend vollzieht sich auch zuerst die Zellplattenbildung, und unmittelbar danach kann man sehen, wie sich die hier liegenden Fasern in der Mitte segmentieren. Von diesem Punkt ausgehend setzt sich die Teilung langsam quer über den Embryosack immer weiter fort, was dadurch ermöglicht wird, dass der Phragmoplast durch Einschalten neuer Fäden in dieser Richtung immer weiterwächst. Am Ende wird auf der entgegengesetzten Seite ebenso ein Kontakt zwischen Phragmoplast und Hautschicht bewirkt. Ehe aber die Plasmaspaltung hier vollzogen ist, sind die Kerne schon ins Ruhestadium getreten, und jede kinoplasmatische Struktur zwischen ihnen ist verschwunden. Man findet somit am Ende dieses Vorgangs an der entgegengesetzten Seite zwei isolierte, in einen spitzen Winkel zusammenstossende Fasernbündel, welche hier die Teilung des Cytoplasmas vollenden. Eine gleichartige Entwicklung wird von MOTTIER (98, S. 139, Fig. 21, 22, Taf. III) bei *Lilium Martagon* beschrieben. Ähnlichkeiten mit diesem Verlauf bieten auch die von NEMEC studierten Teilungsbilder bei *Solanum tuberosum* (99, S. 218, Fig. 16, 18, Taf. XIV). Die Eizelle ist demnach nach unten gegen die Endospermzelle individualisiert, gegen die beiden

Synergiden grenzt sie sich auch durch eine ähnliche Prozedur ab, und ebenso die beiden Synergiden unter sich. Zu dieser Zeit treten besonders grosse extranukleare Nukleolen im Cytoplasma auf.

Nachdem die Eizelle fertiggebildet ist, zieht sie sich ein wenig zusammen, wodurch die Form abgerundet und ihre einseitige Lage zustande gebracht wird. Im fertigen Eiapparat ist die Eizelle längs des einen Randes des Embryosackes unterhalb der Synergiden aufgehängt (Fig. 38 *a, b*, 40, Taf. III). Die Synergidenkerne schmiegen sich an die innere Nucelluswand an und erhalten dadurch oft ein sichelförmiges Aussehen.

Eine vollkommen übereinstimmende Entwicklung spielt sich in der chalazalen Abteilung des Embryosackes ab. Auch hier werden drei in gleichartiger Weise ausgebildete Zellen isoliert, die ebenfalls oft eine ähnliche, gegenseitige Lage erhalten.

Das Cytoplasma der Endospermzelle ist hauptsächlich um die beiden Polkerne herum angehäuft und besteht ohnedies aus einer sehr dünnen Haut, die an die Wand des Embryosackes dicht angeschmiegt liegt und eine sehr grosse zentrale Vakuole umschliesst (Fig. 50, Taf. III). Durch Grössenabnahme dieser Vakuole und gleichzeitige Verschiebung nach der einen Seite werden die Polkerne einander näher gerückt. Neue, anfangs kleine Vakuolen treten hinzu, und schliesslich bildet sich in der Längsachse des Embryosackes ein Plasmastrang, der von dem unteren Teil der hineinragenden Eizelle bis an die Antipoden ausgespannen wird. In diesem vollzieht sich die künftige Verschmelzung der Polkerne.

Die Angaben EICHINGERS (07, S. 86), dass es nie so weit kommen würde, »dass sich Antipoden und Synergiden mit Protoplasma umgeben«, und »dass es ebensowenig gelingt, nach den Kernteilungen einen Unterschied zwischen Synergidenkernen und Eikern nachzuweisen«, stellen sich somit als fehlerhaft heraus. Über sowohl Synergiden- als Antipodenkerne fällt er ohnedies das Urteil, dass sie bald desorganisiert werden, einschrumpfen und schwinden, obgleich der Vorgang etwas unregelmässig aufzutreten pflegt. Meiner Erfahrung nach sind die Synergiden nicht so ephemär. Ihre Kerne erreichen zwar keine bedeutendere Grösse, sie bleiben jedoch in der Tat eine längere Zeit erhalten, wenigstens schwinden sie erst in weit vorgerückten Entwicklungsstadien. Obgleich verändert findet man sie manchmal noch zu einer Zeit, wo schon die Endospermbildung eine zeitlang stattgefunden hat. Durch geringere Grösse und ein kompaktes, Safranin stark aufspeicherndes Chromatin zeigen sie dann ihre eintretende Auflösung an. Es trifft jedoch nicht selten zu, dass man sie von diesen Umwandlungsprozessen völlig unberührt findet zu einer Zeit, wo die Befruchtung schon vollzogen ist (Fig. 38 *a, b*, Taf. III). Die Antipoden verhalten sich im grossen und ganzen auf dieselbe Weise. Sie sind hier wahrscheinlich für die Weiterentwicklung des Embryosackes ohne Bedeutung und treten immer in Dreizahl auf; weder Kern- noch Zellteilungen lassen sich später bei ihnen beobachten.

Die Bedeutung der Antipoden im allgemeinen ist ja wie bekannt der Gegenstand vieler Kontroversen gewesen. Ohne behaupten zu wollen, dass Ei- und Antipodenapparate homologe Gebilde sind, muss ich jedoch in diesem Zusammenhang auf die grosse Ähnlichkeit aufmerksam machen, die diese beiden Zellkomplexe in ihrer Organisation des öfteren zum Vorschein kommen lassen.

Nach EICHINGERS Angaben sieht man im Embryosack nicht selten drei Kerne hinter einander liegen. »Der mittlere Kern ist sehr gross und stellt sicher den sekundären Embryosackkern dar. Der zweite Kern liegt am Mikropylenende und kann wohl nur den Eikern darstellen, der dritte hat seinen Platz am Chalazaende und stellt wahrscheinlich einen der drei Antipodenkerne dar, der länger erhalten bleibt als die anderen, von denen keine Spur in den untersuchten Fällen nachzuweisen war» (a. a. O., S. 86). Diese Identifizierung der drei Kerne ist gewiss zutreffend. Bei Bildung der Antipoden entstehen zwei kleine Zellen (Schwesterzellen), die sich in das untere Ende des Embryosackes einfügen, und deren Kerne sich auch sichelförmig formen (vergl. Fig. 35, Taf. II). Diese Zellen gleichen auch darin die Synergiden, dass die Kerne meistens ihr Volumen vermindern und die Tinktionsfähigkeit verändern. Der dritte Antipode ist aber von den zwei übrigen auffällig verschieden, sowohl durch Lage als Grösse. Der Kern, der ja ein Schwesterkern des unteren Polkerns ist, entwickelt sich zu einer bedeutenden Grösse, und die Zelle selbst wächst auch ganz beträchtlich. Durch eine oft vorkommende seitliche Insertion bei der Embryosackwand wird die Ähnlichkeit dieser Antipode mit der Eizelle noch mehr gesteigert (Fig. 38 a, Taf. III; Textfig. 12). Ihr Kern behält bis an ihr Schwinden ein feines Chromatingerüst, das sein Tinktionsvermögen nicht verändert, er ist noch völlig beibehalten, wenn die Endosperm bildung einsetzt. Dieser grosse Antipodenkern dürfte mit EICHINGERS obenerwähntem, »drittem Kern im Embryosacke identisch sein. Das Schwinden sämtlicher Antipoden steht mit den Veränderungen in der Lage des Embryosackes in direktem Zusammenhang, die später eine Erörterung finden sollen (vergl. S. 62).

An dieser Stelle mögen auch einige Anomalien, die sich innerhalb der Samenanlage beobachten liessen, Erwähnung finden. Die beabsichtigten Abweichungen sind schon von EICHINGER ziemlich eingehend behandelt worden (07, S. 89 und folg., Fig. 7—10, Taf. III), und ich will deshalb hier nur einige vervollständigende Bemerkungen hinzufügen. Es handelt sich nämlich um das Vorhandensein eines zweiten Embryosackes bei *Adoxa*.

Obgleich die Entwicklung nur selten so weit von statten geht, dass ein zweiter Embryosack fertiggebildet wird, sind frühere Stadien einer solchen Entwicklung nicht besonders selten. Die akzessorischen Embryosäcke bilden sich an zwei verschiedenen Stellen aus, teils unter dem normalen Embryosack in der Chalazaregion und teils neben dem typischen im freien Teil des Nucellus.

Recht oft sieht man unter dem Embryosack eine zelle mit dichterem, reicherem Plasma und auffällig grossem Kern. Sein Chromatin schlägt eine Entwicklung ein, die mit derselben der definitiven Archesporzellkerne genau übereinstimmt, obgleich sie beträchtlich langsamer vor sich zu gehen scheint und gewöhnlich mit der Bildung eines mehr oder weniger dichten Pachynemas aufhört (Fig. 33, Taf. II), von EICHINGER als »das Stadium der Gamosomenbildung« bezeichnet. Der letztgenannte Verfasser bedauert sehr, dass er nicht frühere Stadien untersuchen konnte, um entscheiden zu können, ob nicht hier möglicherweise ein zweites Archespor angelegt wurde.

Mir scheint indessen die Herkunft dieser Zelle nicht schwer zu erklären. Wie ich oben erwähnt habe, trifft man in jungen Samenanlagen unter der definitiven Archesporozelle bisweilen eine ganze Gruppe von Zellen, die sich durch ihre gesamte Organisation als potentielle Embryosackmutterzellen herausstellen (Textfig. 8). Allem Anschein nach dürfte es eine jener Zellen sein, die in Fällen wie den obigen eine Ausnahme von der Regel macht und eine Weiterentwicklung einschlägt.

Bei EICHINGER finden wir zwei Fälle abgebildet, in denen diese Entwicklung über das Synapsisstadium hinaus gegangen ist. In seiner Fig. 9, Taf. III ist somit eine Kernteilung eingetreten, und es sind innerhalb der vergrösserten Zelle zwei freie Kerne entstanden, und auf dem in seiner Fig. 10, Taf. III wiedergegebenen Stadium sollen acht Kerne vorkommen, obgleich diese noch nicht so gelagert sind, wie in einem fertigen Embryosack. Nur einmal habe ich selbst Gelegenheit gehabt, zu beobachten, dass eine chalazale akzessorische Archesporozelle sich in ähnlicher Weise entwickelte (Textfig. 9). Das hier abgebildete Stadium ist indessen aus mehreren Gesichtspunkten von besonderem Interesse. Es sind nämlich zwei Kernteilungen vollzogen und vier Tochterkerne gebildet. Die Chromosomen sind noch nicht ins Ruhestadium getreten. Zwischen sämtlichen Kernen sind kinoplasmatische Verbindungsfäden ausgesponnen, und so ist eine Bildung entstanden, die durch ihre gesamte Organisation eine auffällige Ähnlichkeit mit einer jungen Pollentetrade hat, ehe noch deren Zellen individualisiert sind. Allem Anschein nach handelt es sich auch in diesem Falle um eine Makrosporentetrade. Sehr ähnliche, aber in dieser Hinsicht normale Makrosporentetraden bildet nach JOHNSON (00, S. 2, Fig. 2, Taf. I) *Peperomia pellucida*, (vergl. auch BROWN, 08, Fig. 23, Taf. XXXII). Die tetraëderförmige Anordnung der Kerne dürfte in beiden Fällen durch die Raumverhältnisse bedingt sein, da die schnell auf einander folgenden Kernteilungen innerhalb einer isodiametrischen Zelle vor sich gehen. Interessant ist es somit, konstatieren zu können, dass bei *Adoxa* die Eigenschaft von Tetradenteilung ohne Wandbildung und Gleichwertigkeit aller Kerne so inhärent ist, dass dieselbe auch bei Weiterentwicklung akzessorischer Archesporozellen unverändert zum Vorschein kommt.

Dem chalazalen Embryosack dürften keine grösseren Entwicklungsmöglichkeiten zukommen. Dagegen spricht u. a. seine tief hineingesenkte Lage — eine Befruchtung wird sicherlich nie stattfinden können — sowie auch seine langsam fortschreitende Ausbildung; der normale Embryosack hat einen so grossen Vorsprung (vergl. EICHINGERS Fig. 10, Taf. III), dass der akzessorische der allmählich eintretenden Verdrängung unterliegen muss, die das heranwachsende Endosperm auf das Gewebe der Samenanlage in grosser Ausdehnung ausübt.

Der zweiten Kategorie von akzessorischen Embryosäcken scheinen indessen günstigere Entwicklungsmöglichkeiten zuzukommen. Ihre Anlage lässt sich auch sehr frühzeitig beobachten. Anstatt einer einzigen subepidermalen Archesporozelle sieht man bisweilen, wie schon hervorgehoben wurde, im Nucellus deren zwei neben einander liegen. Von diesen erweist sich indessen oft die eine durch beträchtlichere Grösse schon von Anfang an als der künftige Embryosack, manchmal sind aber beide Archesporozellen einander so völlig gleich, dass es sich kaum entscheiden lässt, welche

bei der Entwicklung bevorzugt werden soll. Dass dieselbe auch für beide gleichen Schritt halten kann, geht aus der Fig. 35, Taf. II hervor. Hier sind zwei junge Embryosäcke nebeneinander fertiggebildet, der eine allerdings etwas grösser, beide haben aber normale Ei- und Antipodenapparate und eine mit grosser Vakuole und noch nicht verschmolzenen Polkernen versehene Endospermzelle. Solche Embryosäcke dürften gleiche Möglichkeiten für eine Befruchtung haben und sind ja ohnedies bedeutend günstiger situiert als die chalazalen.

Dass mehrere Embryosäcke im selben Nucellus angelegt werden, ist keine Seltenheit, besonders bei Pflanzen, die ein normal mehrzelliges Archespor besitzen. Mit dem letzt beschriebenen Falle bei *Adoxa* besser vergleichbar sind daher solche, wo wie hier normal einzellige Archespore vorkommen, dessen ungeachtet aber mehrere Embryosäcke ausgebildet werden können. Als Beispiele können erwähnt werden *Pyrethrum*, bei welchem WARD (80, S. 532, Taf. XXIII) gelegentlich mehrere nebeneinander liegende Embryosäcke fand und *Delphinium*, bei welchem MOTTIER zwei solche beobachtete (95, S. 244, Fig. 9, Taf. XVII).

Zum Schluss nur eine Bemerkung über diesen zweiten Embryosack. Aus der Art und Weise, die sein Auftreten kennzeichnet, folgert EICHINGER (a. a. O., S. 91), dass man wahrscheinlich annehmen muss, »dass der zweite Embryosack nicht nur aus einer Tetradenzelle hervorgeht«. Der Wert einer solchen Spekulation ergibt sich von selbst, wenn man bedenkt, dass ja *Adoxa* nie Tetradenzellen bildet.

### III. Die Staubblätter.

#### 1. Entwicklung der Antheren.

Die frühere Entwicklung der Staubblätter habe ich schon vorher etwas berührt. Ich werde somit hier nur die Ausbildung der Antheren kurz beschreiben. In sehr jungen Staubblättern ist das Archespor als eine kleine Gruppe von Zellen ersichtlich, die sehr inhaltsreich sind, und die grössere mit lockerem Chromatingerüst versehene Kerne aufweisen als die umgebenden Gewebekerne. Das Archespor ist nach aussen von vier Zellschichten umgeben, die schon frühzeitig eine verschiedene Ausbildung verraten. Die zwei äusseren, die Epidermis und das künftige Endothecium, sind einander noch ziemlich gleichartig, und der Plasmagehalt ist hier gering. Dasselbe trifft auch für die dritte Zellschicht zu, deren Zellen jedoch tangential stark abgeplattet sind und daher gestreckte zylindrische Kerne besitzen. Die innerste Schicht ist, der Hauptsache nach, den Archesporzellen sehr ähnlich, der Zellinhalt ist sehr reich und die Kerne gross. Es ist diese Schicht, die später in die Tapete verwandelt wird, die nächst äussere, abgeplattete wird sehr früh verdrängt, ohne Anzeichen einer speziell nutritiven Funktion gezeigt zu haben. Wenn im Frühjahr die Entwicklung von neuem einsetzt, sind im allgemeinen von dieser Zellschicht nur noch die desorganisierten Kerne zu sehen, und wenn die Infloreszenzen über den Erdboden sichtbar geworden sind, haben die Pollenmutterzellen schon die Entwicklung angefangen, die zur Bildung der Pollenkörner führt. Wenn sie in Prophasen der Teilung eintreten, zeigen auch die Kerne der Tapetenzellen Anzeichen von Veränderungen. Das Archespor ist an Umfang gewachsen, und die Tapetenschicht muss sich daher ausdehnen. Dies wird oft nur dadurch zustande gebracht, dass die Zellen ihr Volumen ohne Kernteilung vergrössern. Indessen treten auch Kernteilungen auf, obgleich sie am öftesten in abweichender Weise verlaufen. Die fertiggebildeten Spindeln sind freilich ganz typisch, und die Teilung verläuft normal, manchmal erfolgt aber keine Zellplattenbildung, so dass die Tapetenzellen zweikernig werden. Zweikernige Tapetenzellen sind ja bekanntlich auch bei mehreren anderen Pflanzen nachgewiesen. Beispielsweise mag angeführt



werden, dass MOTTIER (97, S. 190) bei *Podophyllum*, »besonders, wenn die Pollenmutterzellen sich theilen, fast immer auch sich theilende Kerne in einzelnen Tapetenzellen« gefunden hat, wodurch sich zwei — mehrkernige Zellen bildeten. Regelmässiger zweikernig sind die Tapetenzellen bei *Silphium* (MERRELL, 00, Fig. 50, 53, Taf. VII). Bei *Adoxa* habe ich nie mehr als zwei Kerne in diesen Zellen beobachtet. Bisweilen wird aber hier die Zweikernigkeit auf andere Art und Weise erreicht. Es treten amitotische Teilungsfiguren auf. Dadurch entstehen meistens Kerne von verschiedener Grösse, oft wird aber der Teilungsprozess nicht zu Ende gebracht, so dass die Tochterkerne teilweise noch weiterhin mit einander vereinigt bleiben.

Wenn die Tetradenteilung vollendet ist, haben die Tapetenzellen ihre kräftigste Entwicklung erreicht. Die Kerne haben dann eine auffällige Grösse, und ihr Chromatin ist in eine fast undurchsichtige, kompakte Masse verwandelt, die sehr intensiv Farbstoffe aufspeichert. Ohnedies ist das Cytoplasma sehr dicht geworden. Die einzelnen Zellen buchten sich etwas unregelmässig in den Antherenraum hinein, und es ist deutlich, dass ihre nutritive Tätigkeit zu dieser Zeit sehr kräftig ist. Die jungen Pollenkörner wachsen, und ihre Exine wird angelegt, wofür anscheinend beträchtliche Nahrungsmengen beansprucht werden. Wenn die Entwicklung innerhalb der Pollenkörner selbst einsetzt, sind im allgemeinen die Tapetenzellen völlig resorbiert. Gleichzeitig erscheinen die Zellen des Endotheciums radiär gestreckt, und ihre Wände haben ihre Verdickungsleisten erhalten.

## 2. Die Tetradenteilung.

Die Tetradenteilung der Pollenmutterzellen zeigt einen Entwicklungsverlauf, der im grossen und ganzen mit dem oben für die Embryosackmutterzellen beschriebenen übereinstimmt. Ich habe daher nicht die Absicht, mich von neuem auf eine detaillierte Darstellung des Reduktionsprozesses einzulassen, ich möchte nur einige vereinzelte Punkte herausgreifen, um einen Vergleich mit den schon geschilderten Dingen vornehmen zu können.

In den präsynaptischen Stadien tritt eine paarige Anordnung von Chromatinkörpern resp. -fäden sehr deutlich hervor. Die Synapsis setzt dann schon ein, ehe noch alle Anastomosen im Kerngerüste mit hineingezogen sind; die hierdurch bewirkte Exzentrizität der Kerne ist eine völlig willkürliche, und es kommt hinsichtlich der Lage des Synapsisknäuels zwischen verschiedenen Archesporzellen keine Übereinstimmung vor. Die noch frei gehenden Chromatinschlingen zeigen vor ihrem Hineingezogenwerden einen auffällig paarigen Verlauf. Dann wird das Pachynemastadium erreicht, wo der Kernfaden eine Dicke aufweist, die etwa doppelt so gross ist als die der früheren einzelnen Fäden. Der Kerndurchmesser beträgt zu dieser Zeit etwa 16  $\mu$ . Besonders auffällig sind die sehr grossen und zahlreichen Nukleolen, die des öfteren die zuvor erwähnte hefenartige Sprossung zum Vorschein kommen lassen.

Die Entwicklung der Pollenmutterzellen hält für sämtliche Zellen innerhalb desselben Antherenfaches gleichen Schritt. Die Auflockerung des dichten Pachynemas

scheint hier im allgemeinen so weit zu gehen, dass die Kerne von einem gleichförmig verteilten Spirem ausgefüllt werden, ehe die Längsspaltung des Chromatinfadens ersichtlich wird. Zu dieser Zeit fangen die einzelnen Zellen an, sich von einander loszulösen, und die bald eintretende Kernteilung wird durch dieselben Umlagerungen im Cytoplasma gekennzeichnet, wie sie oben für die Makrosporenmutterzelle beschrieben wurde. Die Kerne haben hiebei einen Durchmesser von ca. 20  $\mu$  erhalten.

Die heterotypische Kernspindel wird von auffällig kräftigen Fasern gebildet, die jedoch bedeutend geringer an Zahl zu sein scheinen als in derselben Spindel im weiblichen Archespor und dadurch lockerer verteilt liegen. Wenn die Chromosomen in die Kernplatte gelangt sind, ist es besonders deutlich zu sehen, wie aus einigen wenigen Fäden bestehende Bündel sich an die Einzelchromosomen angeheftet haben. Die Spindelpole sind sehr fein und befestigen sich an zwei einander gegenüberliegenden Punkten des Hautplasmas. Extranukleare Nukleolen treten in grosser Menge und sehr fein verteilt auf, und zwar sowohl in dem die Spindel umgebenden, besonders dichten Cytoplasma sowie auch unter den Spindelfasern selbst. Bisweilen bleibt auch hier ein vakuolenähnlicher Hof rings um die mediane Partie der Kernspindel herum zurück, den früheren Kernraum markierend.

Bei der Teilung entfernen sich die beiden Chromosomengruppen weiter von einander als in der Embryosackmutterzelle, sie rücken nämlich bis an die Hautschicht vor, wo sich die interkinetischen Kerne rekonstituieren. Die während der Anaphase längsgespaltenen Einzelchromosomen bilden anfangs V-förmige Figuren, die wie zuvor mit den Schenkelenden an der Membran des neuen Kerns haften bleiben. Durch Alveolisierung und Anastomosierung gehen sie dann immer mehr ins Ruhestadium über, das hier völlig ebenso weit geht, wie je in der Embryosackmutterzelle. Allmählich treten in den Kernen auch grosse Nukleolen auf.

Der zwischen den Kernen zurückgebliebene Rest der Spindelfasern zeigt niemals Anzeichen von Zellplattenbildung, sondern verwandelt sich bald in einen dichten fibrillären Filz, der schliesslich in eine besonders dichte, undurchsichtige und körnige Plasmamasse übergeht, die den Zwischenraum zwischen den beiden Kernen ausfüllt. Da die Kerne während der Interkinese an Grösse nicht unbeträchtlich zunehmen, wird dadurch diese Plasmaanhäufung zusammengedrückt und nimmt schliesslich die Form einer bikonkaven Scheibe an, die am Äquator der Pollenmutterzelle in das Hautplasma eingefügt wird. Diese Scheibe bleibt während der einsetzenden homöotypischen Teilung als eine besonders distinkte Bildung intakt zurück und wird somit für die Entwicklung der homöotypischen Spindelfasern in keiner Hinsicht beansprucht (Fig. 36, Taf. II).

Spezielle Plasmastrukturen bei der Tetradenteilung der Pollenmutterzellen sind von den meisten Verfassern beschrieben worden, welche diesen Abschnitt von der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen untersuchten. Eine zusammenfassende Darstellung über die Befunde auf diesem Gebiete lieferte seinerzeit Miss BYXBEE (00, S. 69 und folg.), weshalb ich hier zum Vergleich mit *Adora* nur einige Gesichtspunkte anführen möchte.

Ich will somit in dieser Hinsicht zuerst MOTTIERS (97) Untersuchung über *Podophyllum peltatum* und *Helleborus foetidus* berücksichtigen. In diesen beiden Pflanzen treten bei der Pollenbildung spezifische cytoplasmatische Strukturen auf. Sie entstehen aber hier sehr früh, schon im multipolären Spindelstadium der heterotypischen Teilung als »Massen von schaumartigem Plasma, von Trophoplasma, die an der Peripherie der Zelle liegen (Fig. 33, Taf. IV)«, (a. a. O., S. 183). Die beabsichtigten Plasmaanhäufungen sind auch aus mehreren anderen der MOTTIERSchen Figuren zu ersehen (Fig. 34, Taf. IV; Fig. 35, 39, 58, 59, 62, Taf. V). Speziell interessant sind aber ihre weiteren Schicksale. Wie bei *Adoxa* schwindet auch hier die zwischen den Tochterkernen zurückgelassenen Fasern der heterotypischen Spindel völlig (a. a. O., Fig. 45, 63, Taf. V), und sekundäre Plasmastrahlungen treten bald um die Kerne herum auf. In der genannten Fig. 45 sieht man, wie an der Stelle des Spindelrestes eine dichtkörnige Plasmamasse auftritt, die auch während der homöotypischen Teilung ihre Lage beibehält und bei *Helleborus* eine Ausbildung zeigt, die mit der bei *Adoxa* auffällig übereinstimmt (a. a. O., Fig. 65, Taf. V). Man sieht nämlich hier zwischen den beiden homöotypischen Kernspindeln eine bikonkave, granulierte Plasmascheibe, die sich eng an das Hautplasma anschliesst. Dieselbe hat auch später STRASBURGER abgebildet (00, Fig. 133, Taf. III).

Äquatoriale, scheibenförmige Anhäufungen von granuliertem Cytoplasma fand auch YAMANOUCHI (08, S. 14, Fig. 38, Taf. III, Fig. 39, 40, 54, 59—61, Taf. IV) bei der Sporenbildung von *Nephrodium*. Die Struktur ist aber hier betreffs ihrer Entstehung ganz eigenartig und weicht übrigens von den obenerwähnten dadurch ab, dass sie am Ende eine Zellplatte bildet, welche die Sporenmutterzelle halbiert.

Bei der von Miss BYXBEE untersuchten *Lavathera* soll nach der Verfasserin zwei verschiedene Cytoplasmasubstanzen vorkommen, eine fädige und eine körnige, die anfangs mit einander gleichförmig gemischt sind. Beim Eintritt der Spindelbildung häuft sich indessen die körnige Substanz als eine dichte, ringförmige Zone um den Kern herum, und die Kernteilung vollzieht sich innerhalb dieser Zone. Die beiden Tochterkerne machen, weiterhin von demselben Plasmahof umgeben, ihre Teilung durch (a. a. O., Fig. 22, 23, Taf. XIII). Die vier Kerne erhalten aber später von einander getrennte, körnige Plasmahüllen, zwischen denen die kinoplasmatischen Fäden ausgesponnen werden, durch welche die Pollenkörner allmählich isolierte Plasmamengen erhalten. Auch im jungen Pollenkorn ist die körnige Plasmaart eine zeitlang noch zu sehen.

Ringförmige, körnige Plasmastrukturen scheinen aus früheren Untersuchungen zu schliessen keine Seltenheit zu sein. Besonders schön sind sie bei *Hemerocallis* von JUEL (97, Fig. 1—4, Taf. VI) und STRASBURGER (00, Fig. 65, 71, Taf. II) abgebildet, ferner bei *Gladiolus* (LAWSON, 00, Fig. 1—3, 6—10, Taf. XII), und *Carex acuta* (JUEL, 00 b, S. 652, Fig. 31, 33, Taf. XVI), bei welcher letzteren Pflanze wie bei *Lavathera* die beiden homöotypischen Spindeln in einem einheitlichen hantelförmigen körnigen Plasmakörper eingeschlossen liegen.

Es dürfte sich mit Sicherheit die Behauptung aufstellen lassen, dass die in sämtlichen obenerwähnten Fällen auftretenden Plasmastrukturen dieselben Gebilde darstellen, wenn sie auch ein verschiedenartiges Verhalten zeigen. Ist dem aber so,

finden sich hinsichtlich ihrer Ausbildung zwei verschiedene Typen: einer, den solche Pflanzen wie *Adoxa*, *Helleborus* und *Nephrodium* repräsentieren, ein anderer, zu dem *Lavatera*, *Hemerocallis*, *Gladiolus*, *Carex* u. a. m. gehören.

Die Entstehung körniger Plasmastrukturen während der einander unmittelbar folgenden Teilungen des Reduktionsverlaufes scheint Miss BYXBEE dahin deuten zu wollen, dass dieselben eine Nahrungsfunktion besitzen, und sie vergleicht daher dieselben mit dem sogenannten Deutoplasma der Tiereier (a. a. O., S. 71, 72). Ob eine solche Erklärung der Bedeutung dieser Bildungen berechtigt ist, lasse ich dahingestellt sein, ich möchte nur darauf aufmerksam machen, dass sie unzweifelhaft plasmatischer Natur sind, während VAN BENEDEN (70, S. 220) mit Deutoplasma im Ei aufgelagerte Reservestoffe fremder Herkunft bezeichnete.

Zur Entwicklung der obenerwähnten Plasmascheibe wird anscheinend der grösste Teil des cytoplasmatischen Inhaltes der Pollenmutterzelle verwendet, und da das noch übrig gebliebene Plasma für die homöotypischen Spindeln fast völlig beansprucht wird, kommen diese gleichsam in einem Hohlraum zu liegen (Fig. 36, Taf. II). Unter sich sind sie meistens deutlich divergierend, des öfteren schneiden sie sich aber im rechten Winkel. Der Form nach stimmen sie mit schon vorher beschriebenen Kernspindeln überein, und die Pole sind auch hier im Hautplasma befestigt.

Die vier Tetradenkerne werden im allgemeinen tetraëderförmig gelagert. Bisweilen trifft es aber zu, dass sich sämtliche auf dieselbe Ebene einstellen, in welchem Falle das gemeinsame Plasma eine längliche, abgeplattete Form annimmt, und die Tetrade erhält dadurch, ihrer ganzen Anordnung nach, eine auffällige Ähnlichkeit mit der Makrosporentetrade, wie sie in der Fig. 32, Taf. II abgebildet ist oder stimmt völlig mit der Pollentetrade überein, die MOTTIER (97, S. 195, Fig. 50, Taf. V) bei *Podophyllum* beobachtete.

Unmittelbar nach Vollendung der Kernteilungen schwinden alle Eigenstrukturen des Cytoplasmas, dasselbe wird ganz homogen, dicht und undurchsichtig, kinoplasmatische Fäden finden sich somit zunächst nicht zwischen den vier Kernen. Es dauert jedoch nicht lange Zeit, bis solche auftreten, die allmählich sämtliche Kerne mit einander verbinden. Durch dieselben wird die Plasmaindividualisierung durchgeführt. Die Fasern nehmen an Länge zu, so dass die peripheren sich immer mehr auf die gemeinsame Hautschicht zu richten; schliesslich treten hier die Fadensysteme entgegenliegender Kerne in mehr oder weniger spitzem Winkel zusammen. Durch fortgesetztem Zuwachs üben sie sodann einen Druck auf die Hautschicht aus, durch den dieselbe veranlasst wird, sich längs der Linien auszubuchten, die in der Hautschicht durch die Vereinigungspunkte der peripheren Fäden bezeichnet werden (Fig. 43, Taf. III). Diese Ausbuchtungen gehen manchmal so weit, dass eine neue, an Umfang grössere, tetraëderförmige Figur entsteht, in welche die frühere eingeschrieben erscheint, deren Spitzen durch die vier Kerne bestimmt werden. In den Verbindungsfäden entsteht so eine Zellplatte, in der allmählich eine Spaltung auftritt. Dieselbe dürfte wohl überall gleichzeitig entstehen, die Trennung der vier Cytoplasmapartien lässt sich indessen in der zuvor gemeinsamen Hautschicht als keilförmigen Spalt zuerst beobachten, der immer weiter nach innen wächst, bis dass die Pollenkörner von einan-

der völlig frei liegen. Die jungen Pollenkörner werden indessen noch eine zeitlang je vier zusammengehalten und bewahren dabei ihre kugeltetraëdrische Form; sie gehen aber bald völlig aus einander und erhalten dann ein sphärisches Aussehen (Fig. 44, Taf. III). Ihre Kerne haben zu dieser Zeit einen Durchmesser von 9  $\mu$ .

Es tritt jetzt in der Pollenbildung eine Ruhe ein, wobei die Pollenkörner hauptsächlich an Grösse zunehmen und eine schwach ellipsoidische Form erhalten. Zugleich lagert sich die Exine ihrer Membran auf. Dieselbe bildet sich als drei zwischen den Polen verlaufende Felder aus, die unverdickte Streifen zwischen sich zurücklassen (Fig. 46, Taf. III; vergl. auch LAGERBERG, 04, S. 21, Fig. 18). Die Verdickung erhält allmählich eine Eigenstruktur, die sich in Form feiner, dichtstehender und niedriger Warzen verschiedener Grösse zeigt. Die dünnen Zwischenhäute erhalten am Äquator je einen kleinen rundlichen Höcker, durch den die Auswachspunkte der Pollenschläuche angegeben sind.

Wenn die Pollenbildung abgeschlossen ist, sind manchmal die Kerne der Embryosackmutterzellen noch nicht in die Prophase getreten; die in ihrer Entwicklung am weitesten vorgerückten dürften aber die präsynaptischen Stadien kaum überschritten haben.

### 3. Weiterentwicklung des Pollens.

Über die Vorgänge innerhalb der Pollenkörner mehrerer *Lilium*arten nahm STRASBURGER neuerdings sehr genaue Untersuchungen vor (08). Er hebt a. a. O., S. 524 hervor, dass die erste Kernspindel hier nicht an den Enden zugespitzt sondern breit abgestumpft ist, so dass ihre Fäden sich einzeln an der Hautschicht befestigen. Diesem bei mehreren anderen Pflanzen beobachteten Verhältnis weist STRASBURGER eine bestimmte Bedeutung zu: die Chromosomen sollen dadurch bis an die äussersten Enden der Spindelfasern rücken können, und die Anlage des generativen Kerns soll somit an die Hautschicht der Pollenzelle gelangen. Dass aber eine derartige Spindel, um ein solches Ziel zu erreichen, keine spezielle Bedeutung zu haben braucht, scheint mir durch die Entwicklung bei *Adoxa* klar zu sein. Die erste Spindel im Pollenkorn zeigt nämlich hier immer noch den zuvor beschriebenen Typus, ihre Polspitzen sind lang und fein und in dem Hautplasma befestigt, bisweilen ist der ganze Spindelkörper ein wenig gebogen. Eine besondere Orientierung dieser Spindel in Verhältnis zur Form des Pollenkorns lässt sich nicht nachweisen. Wenn die Teilung einsetzt, rückt der künftige generative Kern, ungeachtet der sehr feinen Spindelspitze, bis an die Hautschicht vor, der künftige Schlauchkern geht aber im allgemeinen nicht so weit, sondern bleibt im Inneren des Cytoplasmas stehen. Während der Teilung sieht man eine beträchtliche Menge extranuklearer Nukleolen von auffälliger Grösse auftreten. Wenn die Tochterkerne eine Membran erhalten haben, zeigt sich, dass auch im Cytoplasma eine Teilung stattgefunden hat. Es ist nämlich um den generativen Kern herum ein schwach linsenförmiger Plasmakörper abgeschieden worden. Dieser Kern unterscheidet sich von dem Kern der Schlauchzelle durch geringere Grösse und dichteres, stärker tingierbares Chromatin. Beide Kerne erhalten schliesslich Nukleolen.

Spezielle Aufmerksamkeit hat STRASBURGER dem weiteren Schicksal der generativen Zelle bei *Lilium* gewidmet (a. a. O., S. 525 und folg.). Er findet, wie sie allmählich die Kontaktfläche mit der Wand des Pollenkorns vermindert, sich spindelförmig in dessen Plasma hineindrängt, um sich endlich völlig von der Wand loszulösen und somit ringsum vom Plasma der Schlauchzelle umhüllt zu werden. STRASBURGER nimmt diesen Entwicklungsverlauf als Schema für alle die Fälle an, wo der generative Kern ungeteilt in den Pollenschlauch eingeführt werden soll. »Denkbar wäre es andererseits, dass in solchen Fällen, wo der generative Kern schon innerhalb des Pollenkorns sich teilt, diese Teilung in peripherischer Lage stattfindet« (S. 527). Ein solcher Vorgang hält aber STRASBURGER für nicht eben wahrscheinlich. Hingegen sprechen u. a. die Untersuchungen GAGERS über *Asclepias* (02, S. 136—137), bei welchem die generative Zelle ungeachtet ihrer unmittelbar darauf folgenden Teilung in die vegetative hineindringt. Dasselbe Resultat ergaben übrigens auch MURBECKS Untersuchungen über *Ruppia rostellata* (02, S. 8 und folg.), und meine eigenen Beobachtungen bei *Adoxa* gehen völlig in derselben Richtung. Es scheint mir deshalb nicht zu weit zu gehen, wenn man hieraus folgert, dass die generative Zelle bei ihrer Teilung oder kurz zuvor, im Cytoplasma der Schlauchzelle immer frei liegend vorkommt, mag dieses Plasma weiterhin im Pollenkorn eingeschlossen bleiben oder in den Pollenschlauch hinausgetreten sein.

Verfolgen wir den Vorgang bei *Adoxa* etwas näher, werden wir finden, dass die generative Zelle ihr Hineindringen in die vegetative dadurch anzeigt, dass sie sich in radiärer Richtung streckt und zu gleicher Zeit die Berührungsfläche mit der Wand des Pollenkorns reduziert. Gleich danach lässt sie sich im Plasma der Schlauchzelle als kleinen rundlichen Körper beobachten. Ob dieses Eindringen einer Tätigkeit der generativen Zelle selbst zuzuschreiben ist, wie dies STRASBURGER anzunehmen scheint oder durch die Aktivität der Schlauchzelle bewirkt wird, dürfte nicht möglich zu entscheiden sein. Es liegt ja hier eine sukzessive gleichzeitige Formveränderung von zwei an einander grenzenden Zellen vor; ein Formwechsel der einen ist mit einem solchen für die andere notwendig verbunden. Wo die primäre Ursache des Vorganges liegt, muss gleichgültig zu sein scheinen und hängt nur davon ab, von welcher Zelle man in dem einzelnen Falle ausgeht. Meinesteils möchte ich lieber annehmen, dass die Tätigkeit in die vegetative Zelle zu verlegen ist, denn wie es die Aufgabe dieser Zelle ist, die generative resp. die Spermazellen an den bestimmten Platz zu transportieren, so mag sie auch dafür zu sorgen haben, dass ein Transport ermöglicht wird, d. h. sie muss auch die generative Zelle von der Wand des Pollenkorns loslösen. Auf ähnliche Weise betrachtet sowohl GAGER (02, S. 137) als MURBECK (02, S. 8) diesen Vorgang. Dass kein Durchbruch der Hautschicht der Schlauchzelle mit dem Hineindringen der generativen verbunden ist, lässt sich, was *Adoxa* betrifft, unschwer bestätigen. An Präparaten, die durch die Behandlung ein etwas zusammengeschrumpftes Plasma zeigen, ist manchmal zu sehen, wie die mit einer eigenen Hautschicht umgebene generative Zelle gleichsam in einer Vakuole in dem vegetativen Zellplasma liegt, und diese Vakuole selbst besitzt auch eine sehr ausgeprägte Hautschicht. Es handelt sich

selbstverständlich aber in solchen Fällen um künstliche Bildungen, an lebendigem Material dürften die beiden Hautschichten dicht an einander geschmiegt liegen, so dass die Individualität der generativen Zelle sich nicht mit derselben Leichtigkeit konstatieren lässt. Auch bei *Ruppia* hat MURBECK die generative Zelle von einer Vakuole umgeben abgebildet (a. a. O., Fig. 22, 24, 26, Taf. I).

Wenn bei *Adoxa* die generative Zelle in die vegetative gelangt ist, nimmt sie, wie gesagt, eine rundliche Form an, und ihr Plasmakörper kleidet wie eine dünne Haut den heranwachsenden Kern. Gleich danach tritt eine Zellteilung ein, wobei vermutlich durch die Länge der Spindel der vakuolenähnliche Raum veranlasst wird, eine mehr gestreckte Form anzunehmen (Fig. 45, Taf. III). Diese Teilungsfigur ist auch in anderer Hinsicht von Interesse. Die scharf zugespitzten Spindelpole sind in der Hautschicht der Vakuole befestigt, und die Spindel selbst liegt im übrigen in derselben völlig frei in vollkommen ähnlicher Weise, wie bei *Asclepias* (GAGER, 02, Fig. 32, Taf. VII). Dies will mit anderen Worten bedeuten, dass das gesamte Cytoplasma, das der generativen Zelle zugewiesen wurde, ganz und gar für die Spindelbildung beansprucht ist, wahrscheinlich auch die einzige Funktion, die diesem Plasma zukommt; der generative Kern erhält hier nur eine so grosse Quantität von Plasma, dass seine Teilung in Spermakerne ermöglicht wird. Es ist dies u. a. eine der Ursachen, welche STRASBURGER (08) veranlasste, dem Cytoplasma der Spermazellen jede Bedeutung für die Übertragung der Eigenschaften bei der Befruchtung abzuerkennen.

Wenn die beiden Spermazellen konstituiert sind, findet man sie, jeden Kern von seinem Eigenplasma umgeben, immer noch in der obenerwähnten Vakuole liegend, wie aus der Fig. 46, Taf. III hervorgeht. Ihre Cytoplasmakörper sind sehr auffällig und unter sich abgegrenzt. Die Kerne haben, wenn sie ausgewachsen sind, einen grössten Durchmesser von nur 6  $\mu$ , ihre Form wird ein wenig länglich ausgezogen, und zusammen bilden sie einen nach innen offenen Winkel, in welchem der Schlauchkern hineingedrückt zu liegen pflegt. Das Chromatin der Spermakerne ist stark tingierbar und dick retikulär und weicht in dieser Hinsicht von dem des Schlauchkerns entschieden ab. Nukleolen werden nie in ihnen neugebildet.

Zum Schluss nur einige Worte über einige Anomalien, die ich beim Studium der Pollenbildung beobachtet habe.

Drei Blüten, die zu gleicher Zeit fixiert wurden, zeigten eine durchgehend abnorme Entwicklung betreffs sämtlicher Staubfäden; wahrscheinlich stammten sie alle aus derselben Infloreszenz. In einer war ohnedies das Gynoeceum völlig abortiert. In den Antheren war die Entwicklung so weit gegangen, dass die Tetradenteilung zu Ende gebracht wurde, dann aber waren Unregelmässigkeiten hinzugetreten. Ein Staubbeutel enthielt anscheinend normaler Pollen, sämtliche Körner entbehrten jedoch jedes Inhalts völlig. In anderen kamen nebst normalen Tetraden Pollenkörner von den verschiedensten Formen und Grössen vor, die mit wahren Riesenkernen ausgestattet waren. Ihr Chromatingerüst war auffällig locker und fein verteilt, und das Cytoplasma ohnedies sehr spärlich und durchsichtig, des öfteren von dem grossen

Kern fast vollkommen verdrängt. In mehreren Fällen traten normale Teilungsbilder auf, und zweikernige Pollenkörner waren auch nicht selten; eine Plasmaindividualisierung um den einen Kern herum wurde indessen nie durchgeführt, und solche Eigenschaften des Chromatins, die den generativen Zellkern zu bezeichnen pflegen, wurden nicht sichtbar. Bisweilen fanden sich auch dreikernige Pollenkörner, und manchmal wurden um zwei von den Kernen herum peripher gelagerte Cytoplasmakörper abgetrennt, die dem normalen generativen sehr ähnlich waren. Endlich kamen auch vierkernige, pollenähnliche Gebilde vor, in denen die vier Kerne tetraëderförmig angeordnet waren; es mag in diesem Falle eine abnorme Pollentetrade vorliegen, deren einzelne Zellen von einander nicht getrennt wurden, sondern immer noch vereint mit einer gemeinsamen Wand umgeben wurden, gewissermassen somit eine Analogie zu der Entwicklung der Makrosporentetrade. Derartige vierkernige Pollenkörner wurden u. a. von ROSENBERG (07 a, S. 154, Fig. 5) bei *Hieracium excellens* und von TISCHLER (08, S. 45, Fig. 16) bei einer *Mirabilis*hybride beobachtet. Besonders häufige waren endlich amitotische Teilungen, die meistens nicht vollzogen zu werden schienen.

Auch in Antheren mit im übrigen normalem Pollen findet man bei *Adoxa* ausnahmsweise vereinzelt Körner, in denen auf die erste Kernteilung keine Zellteilung folgte, so dass hier keine generative Zelle entstand. In normalen, zwei Spermazellen enthaltenden Pollenkörnern ist bisweilen eine unvollständige Durchschnürung des vegetativen Kerns zu beobachten, was für sich ohne Bedeutung sein dürfte.



## IV. Befruchtung und damit verbundene Vorgänge.

### 1. Das leitende Gewebe.

Ehe noch der Embryosack fertiggebildet ist, oft schon unter dessen Vierkernstadium, fangen die Narbenpapillen an zu wachsen. Die schmalen, stabförmigen Griffel werden dadurch an ihren Enden mit einer pinselähnlichen Anschwellung von schlauchförmig heranwachsenden Epidermiszellen ausgestattet, die eine reichliche Flüssigkeit absondern, so dass die Griffel zur Zeit der Pollination durch kleine glänzende, knopfähnliche Gebilde abgeschlossen werden. Die Antheren sind dabei schon geöffnet.

In einer Arbeit über leitendes Gewebe hat GUÉGUEN auch *Adoxa* behandelt (01, S. 118, Fig. 19—21, Taf. XX). Die hier gelieferten Angaben sind indessen so unvollständig, dass eine eingehendere Darstellung über diese Organisation hier berechtigt ist.

Die Griffel, die als direkte Wucherungen aus dem oberen Rande der Fruchtblätter entstehen, sind in ihrem oberen Teil sehr fein und setzen sich aus schmalen, länglichen, plasmareichen Zellen zusammen, die sich als leitende Elemente darstellen. Etwa an der Mitte des Griffels hört sein einziger Gefässbündel blind auf (Fig. 55, Taf. III, rechts). Nach unten nimmt der leitende Gewebestreifen an Umfang ab und setzt sich nur auf der Innenseite des Gefässbündels fort, bis er an die Basis des Griffels gelangt, wo er sich mit Gewebepartien, grösstenteils epidermaler Herkunft, verbindet, die eine leitende Funktion besonders deutlich zeigen. Um die Entwicklung derselben zu verstehen, dürfte es angemessen sein, die Anlegung des Gynoeceums im ganzen etwas näher zu betrachten.

Wie schon zuvor erwähnt wurde, stehen die vier resp. fünf Fruchtfächer bei ihrer Bildung noch eine zeitlang mit einander in weitoffener Kommunikation nach oben und nach aussen. Dann wachsen die Griffel zu und nehmen die schon beschriebene Form an. In ihrem basalen Abschnitt erhalten sie aber einen dreieckigen Umriss, und auf der nach innen gekehrten, abgeplatteten Fläche lässt sich der Fruchtraum

als eine mehr oder weniger deutliche Medianfurchung noch wahrnehmen. Werden somit die Griffel in ihrer basalen verwachsenen Partie quer durchgeschnitten, so sieht man, wie sie eine regelmässig sternförmige Öffnung umgeben. Die Furchen setzen sich, wie gesagt, in die Fruchtfächer direkt fort, die Angabe GUÉGUENS, »dass jeder Griffel von seinem Nachbar durch einen Hohlraum (Fruchtraum) getrennt ist«, stellt sich somit als fehlerhaft heraus. -- Die genannte sternförmige Öffnung lässt sich indessen bald nicht mehr als solche erkennen.

Da es allem Anschein nach nicht nützlich ist, dass die Fruchtfächer offen bleiben, wird die Öffnung oberhalb der Placenta durch eine Gewebewucherung verschlossen, die an vier resp. fünf verschiedenen Punkten ihren Ausgang nimmt. Diese Punkte stellen sich als die Vereinigungsnähte der Fruchtblätter in gleicher Höhe mit der Placentaroberfläche heraus. Die Nähte, die anfangs nur mit dem Aussenrand der Placenta verwachsen sind, werden immermehr gegen das Zentrum der Blüte zu verschoben, doch stets in Verbindung mit der Oberfläche der Placenta. Durch diesen Vorgang wird der anfangs sternförmige Raum immermehr beschränkt und die Griffelfurchen schmaler und tiefer. Am Ende wird die noch zurückgebliebene Öffnung dadurch völlig verschlossen, dass die Epidermiszellen der hineinwuchernden Partien sich zu strecken anfangen. Die Griffelfurchen schwinden und sind nun nur durch mehr oder minder gerade Säume markiert, die von zwei Reihen epithelähnlich geordneter Zellen umgeben sind (Textfig. 10). Oberhalb des zentralen Teils der Placenta, wo der Öffnungsrest grösser war, können die Epidermiszellen stärker heranwachsen; hier werden sie auch besonders gross und dick schlauchförmig und wachsen aus entgegengesetzten Richtungen unter einander hinein, so dass eine durch Vernarbung gebildete Gewebepartie entsteht, welche die gemeinsame zentrale Öffnung für sämtliche Fruchtfächer vollkommen verschliesst.

Legt man somit einen Schnitt durch eine vierzählige Gipfelblüte in einer Ebene, die durch zwei gegenüberliegende Griffelsäume bestimmt ist, erhält man ein Bild, wie es in der Fig. 55, Taf. III und Textfig. 19 wiedergegeben ist. Die hineinragenden Griffelbasen treten als zwei polsterförmige Gebilde hervor, die auf der Placenta liegen. Die noch freien Teile ihrer Oberfläche sind auf die schmalen Streifen begrenzt, die unmittelbar unterhalb der sich etwas nach unten erweiternden Griffelsäume liegen. Von einer anfangs fast kreisrunden Placentaroberfläche bleiben somit in entwickelten Blüten nur vier resp. fünf sternförmig angeordnete Felder zurück, die sich im Zentrum vereinigen und in entgegengesetzter Richtung direkt auf die vier resp. fünf Funiculi fortsetzen. Auch diese Felder verwandeln ihre Epidermis in eine aus hohen, schmalen Zellen gebildete, epithelähnliche Schicht, die auf den Rückenseiten der Funiculi eine deutlich papillöse Weiterbildung erfährt. Sämtliche eben erwähnten Epidermispartien fungieren als leitendes Gewebe und erhalten zur Zeit der Pollenkeimung in ihren Zellen grosse Menge Körner und Tropfen, die sich beim Dreifarbenverfahren intensiv rot färben und wahrscheinlich fette Öle darstellen. Ohnedies tritt zwischen den grossen zentralen, schlauchförmigen Zellen, welche die Griffelbasen unter sich vernarben, allmählich eine Aussonderung von Flüssigkeit ein, oder es handelt

sich vielleicht um eine teilweise Verschleimung ihrer Wände, was ich nicht endgültig entscheiden konnte.

Es kommt aber in den Griffelbasen noch ein leitendes Gewebe anderen Ursprungs vor. Ich möchte es als spezifisch leitendes Gewebe bezeichnen (Textfig. 10, 11). Es wird von vier resp. fünf von einander isolierten und streng lokalisierten Gewebepartien gebildet. Schon in sehr jungen Blüten sieht man, wie eine unmittelbar unter der Epidermis der Griffelfurchen liegende und dieselben umschliessende Zellschicht eine Sonderentwicklung andeutet. In fertigem Zustand erweist sich diese Schicht aus sehr grossen Zellen mit dichtem Cytoplasma und auffällig grossen Kernen

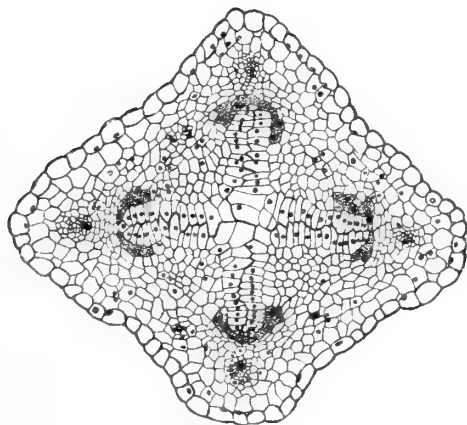


Fig. 10. — Querschnitt durch die vereinigten Griffelbasen einer vierzähligen Gipfelblüte. Die Griffelsäume sind durch eine etwas dickere Linie angegeben. Das spezifisch leitende Gewebe ist punktiert. ( $\frac{65}{1}$ ).

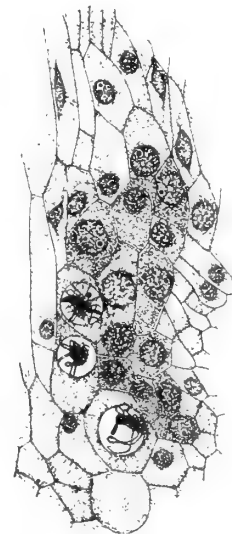


Fig. 11. — Das spezifisch leitende Gewebe im Längsschnitt. Drei Kerne in Synapsis. ( $\frac{270}{4}$ ).

zusammengesetzt. Besondere Reservestoffe kommen hier nicht vor, es lassen sich aber in diesen Zellen des öfteren eigenartige Entwicklungsvorgänge beobachten. So betreffs ihrer Kerne. Diese wachsen bisweilen sehr beträchtlich heran und machen allem Anschein nach dieselben Veränderungen durch, die das Chromatin der Archesporzellkerne in den Prophasen kennzeichnen. Die Entwicklung bleibt aber meistens mit der Synapsis stehen (Textfig. 11). Da eine Mehrzahl dieser Zellen meist eine solche Ausbildung aufzuweisen pflegt, nimmt hiedurch das gesamte Gewebe ein Aussehen an, das eine besonders auffällige Ähnlichkeit mit einem vielzelligen, in Entwicklung begriffenen Archespor zeigt.

Vielleicht lassen sich die in diesem spezifisch leitenden Gewebe eintretenden Kernveränderungen mit den Vorgängen vergleichen, die in malignen Neubildungen sowohl bei Menschen als Tieren beobachtet wurden. In solchen Gebilden kommen nämlich nicht selten eigenartige Kernteilungsbilder vor, die durch das Auftreten diakinetischer Figuren eine bestimmte Ähnlichkeit mit den heterotypischen Teilungs-

bildern erhalten. FARMER, MOORE und WALKER heben auch hervor (04, S. 5), wie die Zellen in einem rasch wachsenden Epithelium schliesslich das Aussehen eines indifferenten Keimgewebes annehmen. Dass die auftretenden Teilungen einen heterotypischen Charakter haben sollen, wird freilich von VON HANSEMAN (04, S. 190) in Abrede gestellt, obgleich auch er zugibt, dass eine gewisse Ähnlichkeit vorliegt, ein Umstand, die übrigens auch von HÄCKER (04, S. 789) bestätigt wurde. In unsrem Falle bei *Adoxa* handelt es sich auch um ein degenerierendes Gewebe, obgleich hier die Umbildung der Kerne nicht über die früheren Prophasen hinaus gehen, scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass wir es in beiden Fällen mit dem gleichen Prinzip zu tun haben. (Vergl. die später gelieferten Angaben über dasselbe Gewebe bei *Sambucus*, S. 72).

Manchmal unterliegen jedoch die Kerne dieser Zellen keinen solchen Umbildungen, wie den eben geschilderten. Ohne sich merkbar zu vergrössern, zeigen sie jedoch früher oder später Anzeichen von Degeneration. Sie wechseln die Form, werden länglich oder hantelförmig, und es setzt eine amitotische Kernteilung ein, so dass in dieser Weise jede Zelle mehrere kleine Kerne (am öftesten aber zwei) aufzuweisen hat — gewissermassen dieselben Prozesse, die sich in den Tapetenzellen der Staubbeutel abspielen.

Das leitende Gewebe ist somit bei *Adoxa* teils epidermaler Herkunft, nämlich Narbenfläche und die papillöse resp. epithelähnliche Schicht der Griffelbasen sowie auch der Placentaroberfläche und der Funiculi, teils subepidermaler Natur, und zwar die innere Gewebemasse des Griffels und das spezifisch leitende Gewebe. Bekanntlich unterscheidet JUEL (07, S. 8) zwei Kategorien von leitenden Geweben, die sich von einander durch die verschiedene Art und Weise unterscheiden, in der sich die Pollenschläuche bei dem Hinabdringen zu ihnen verhalten. Der ektotrophe Typus charakterisiert sich dadurch, dass die Pollenschläuche auf der Fläche des Gewebes weiterwachsen, der endotrophe ist durch in oder zwischen Zellen hervordringende Schläuche erkenntlich. Akzeptiert man diese Terminologie, so ist das leitende Gewebe bei *Adoxa* als endotroph zu bezeichnen.

Wie sich die Pollenschläuche bei ihrem Hinabwachsen des weiteren benehmen, lässt sich nur durch sorgfältige Untersuchung entscheiden. EICHINGER gibt hiervon an (07, S. 86), »dass die Pollenkörner wohl kräftige Schläuche in die Narbe treiben, dass man sie aber nur eine kleine Strecke weit verfolgen kann«. Wenn er aber auf Grund dieses Umstandes der Ansicht ist, dass er mit der Möglichkeit zu rechnen habe, dass es sich vielleicht bei *Adoxa* um Parthenogenesis handle, so heisst dies aber, aus dem Beobachteten mehr zu folgern, als es enthält. GUÉGUEN seinerseits teilt nur mit (01, S. 118), dass er die Narbenflächen mit Pollen belegt gefunden habe, ohne irgend eine Keimung desselben konstatieren zu können.

Betrachten wir nun die Pollenkeimung bei *Adoxa* etwas näher. Die Schläuche wachsen zuerst die Narbenpapillen entlang (in der Tat existiert somit hier ein sehr beschränktes ektotrophes Gewebe), dringen dann zwischen dieselben hinein, wonach sie zwischen den inneren, plasmareichen Zellen des Griffels weiter nach unten wachsen. Da meistens eine beträchtliche Menge Pollenkörner auf jeder Narbe zur Keimung gelangen, wird dieselbe und der unmittelbar angrenzende Abschnitt des Griffelgewebes von den Schläuchen fast völlig aufgelockert. Kurz unter der Narbe hören

aber solche deutliche Spuren auf. Man findet weiter nach unten nur vereinzelte Schläuche, was sich wohl daraus erklären dürfte, dass allem Anschein nach nur einige wenige dazu bestimmt sind, in den Fruchtknoten zu gelangen. In den Griffelbasen werden die Spuren von neuem deutlicher.

Die Rolle, die dem spezifisch leitenden Gewebe zukommt, dürfte eine ganz spezielle sein. Wenn die Schläuche an dasselbe gelangt sind, zeigt es sich in der Weise verändert, dass seine Zellen sich von einander teilweise losgelöst haben, wodurch sich grosse Interzellularen bildeten. In diesen findet man deutliche Reste von Schläuchen, und zu gleicher Zeit treten solche auch in der zentralen Gewebemasse auf, welche die Griffelbasen unter einander vernarben. Die hier kriechenden Schläuche sind somit in der Tat durch die Epidermis durchgedrungen, und es dürfte die besondere Aufgabe des spezifisch leitenden Gewebes sein, die durch die Griffel hinabdringenden Schläuche aufzusammeln und ihr Wachstum durch die Epidermis hindurch und abzulenken. Später findet man Schläuche zwischen den epithelähnlichen resp. papillösen Zellen der Placentaroberfläche und der Funiculusrückenseite, von wo aus sie auf das Integument übergehen und durch die Mikropyle hinabdringen. Die Mikropyle scheint zu dieser Zeit mit einer schleimigen Flüssigkeit ausgefüllt zu sein.

Manchmal habe ich beobachten können, wie die Pollenkörner auf fremden Stellen in den Blüten keimten. So haben sich die Nektarien als gute Keimungssubstrate erwiesen. Besonders oft aber habe ich auf dem Vernarbungsgewebe der Griffel keimende Körner gefunden. Dies Gewebe fungiert in solchen Fällen als eine für die gesamte Blüte gemeinsame Narbenfläche. Es dürfte wohl nicht ausgeschlossen sein, dass die Pollenschläuche durch direktes Hinabdringen durch das Vernarbungsgewebe, was ja gerade das darstellt, was CAPUS *tissu conducteur plein* nennt (78, S. 250), auf die Placenta gelangen und somit auch auf diesem sehr verkürzten Weg ihr Ziel erreichen können.

## 2. Pollenkeimung und Befruchtung.

Wenn die Pollenkörner auf die Narben gelangt sind, fangen sie sogleich zu keimen an. Die Austrittsstelle des Pollenschlauches ist durch die schon vorher erwähnte, kleine höckerartige Ausstülpung mitten auf den unverdickten Zwischenhäuten bestimmt. Da die durch die Griffel hinabdringenden Schläuche stets bald einer starken Deformierung unterliegen, wird es demgemäss auf besondere Schwierigkeiten stossen, hier das Verhalten der Spermazellen genauer zu studieren. Auch nicht an künstlichen Kulturen ist es mir gelungen, darüber Klarheit zu gewinnen, da die Pollenkörner immer in anormaler Weise auskeimten. Bedeutend günstiger zeigten sich wiederum solche Körner, die ihre Schläuche zwischen den Griffelbasen entwickelt hatten. Die Untersuchung solcher Schläuche setzte mich in stand, folgende Angaben über das weitere Schicksal der Spermazellen mitzuteilen.

Fig. 47, Taf. III stellt das vordere Ende eines Pollenschlauches dar. Der den übrigen vorangehende Schlauchkern zeigt sich durch die veränderte Tinktionsfähig-

keit schon in Desorganisation begriffen. Die beiden Spermakerne findet man immer noch innerhalb derselben Vakuole des Schlauchplasmas, wie dies im Pollenkorn der Fall war, eingeschlossen, und sie sind ohnedies von ihren noch sehr gut abgegrenzten Cytoplasmakörpern umgeben. Das Chromatin ist sehr kompakt, Nukleolen finden sich nicht. Die Spermazellen sind somit bei ihrem Transport stets als solche individualisiert.

Über das Verhalten der Spermazellen sowohl im Pollenkorn als im Pollenschlauche findet man bei verschiedenen Autoren verschiedene Angaben. Die Anzahl der in dieser Hinsicht untersuchten Arten ist recht beträchtlich, und es ist offenbar, dass hier in der Tat bedeutende Unterschiede vorliegen. Die Spermazellen behalten entweder ihre Individualität weiterhin bei, oder dieselbe geht früher oder später verloren. Über die von verschiedenen Seiten geltend gemachten Auffassungen haben schon KOERNICKE (06, S. 513 und folg.) und STRASBURGER (08, S. 514 und folg.) neben eigenen Untersuchungen eine Zusammenfassung geliefert, auf die ich hiermit verweise.

Durch Studium der hieher gehörigen Litteratur bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass viele, besonders ältere Angaben einer Revision bedürfen; eine erneuerte Untersuchung dürfte vielleicht ganz andere Resultate erbringen. Es scheint mir somit sehr wahrscheinlich, dass die Spermazellen in den Fällen, wo sie schon im Pollenkorn individualisiert vorkommen, während ihres ganzen Transports im Pollenschlauche im allgemeinen als solche erhalten bleiben, es mag sein, dass ihr Eigenplasma sich manchmal nicht nachweisen lässt. Sehr beleuchtend sind in dieser Hinsicht JUELS Befunde bei *Saxifraga granulata* und *Pyrola minor* (07, S. 17, 19—20, Fig. 37—39, 44—46, 48, Taf. IV). Bei keiner dieser Pflanzen war es möglich, während ihrer Wanderung die Cytoplasmakörper der Spermazellen nachzuweisen, erst nachdem sie in den Embryosack gelangt waren, kam die Cytoplasmaschicht aufs neue zum Vorschein. Es dürfte deshalb die Schlussfolgerung berechtigt sein, dass dieselbe auch im Pollenschlauche als abgegrenzt vorlag.

Durch Professor Dr O. JUELS freundliches Entgegenkommen erhielt ich die Gelegenheit, vergleichsweise Präparate keimender Pollenkörner von *Ulmus montana* und *Viola sp.* zu untersuchen. Was die erstere betrifft, gelangte ich zu einem Resultat, das mich veranlasst, die Angaben SHATTUCKS (05, S. 213) über die Spermazellen von *Ulmus americana* anzuzweifeln. Schon vor seinem Eintritt in den Pollenschlauch soll hier der vegetative Kern verschwinden, und nur die beiden Spermazellen in diesen eingeführt werden. Auf ihre Wanderung verlieren sie dann ihr Cytoplasma, sobald sie aber in den Embryosack gelangt sind, fangen sie aufs neue an, kleine Cytoplasmamengen um sich herum anzusammeln. JUEL hat bereits (07, S. 16) die Vermutung ausgesprochen, dass diese Plasmamassen »die eigenen Zellkörper der Spermazellen sein könnten, die nach dem Austritt aus dem Pollenschlauch wieder sichtbar geworden waren.

Bei *Ulmus montana* finde ich, dass die beiden Spermakerne während ihres Transports durch den Pollenschlauch von sehr gut abgegrenzten Cytoplasmakörpern umgeben sind; die schon im Pollenkorn fertigen Spermazellen bewahren somit ihre Individualität. Ihnen geht der sehr grosse, längliche Schlauchkern voran, dessen

Tinktionsfähigkeit aber so schwach ist, dass er im ganzen genommen sehr leicht übersehen wird. Die Verhältnisse dürften bei *U. americana* dieselben sein.

*Viola* hingegen gehört zu einer Gruppe, bei welcher der Schlauchkern erst im Pollenschlauch seine Teilung durchmacht. Hier liessen sich auch mehrere Kernspindeln beobachten, die sehr lang und spitz waren, und deren Kernplatten die ganze Breite der Schläuche in Anspruch nahmen. Dadurch wurde die Individualität der generativen Zelle zu diesem Zeitpunkt nicht möglich zu konstatieren. Wenn indessen die Teilung vollzogen ist, stellt es sich heraus, dass das Cytoplasma der früheren generativen Zelle noch abgegrenzt ist. Nahe der Spitze etwa 2 mm langer Schläuche sah ich nämlich zwei neugebildete Spermakerne, die noch von einem zylindrischen Phragmoplasten zusammengehalten wurden — die Plasmateilung war somit hier noch nicht durchgeführt — und diese gesamte Bildung lag völlig frei und war gegen das Schlauchplasma sehr deutlich abgegrenzt. Es ist somit klar, dass die oben erwähnten Spindeln individualisierte Zellkörper waren, obgleich sich dies nicht wahrnehmen liess, oder mit anderen Worten, dass die Individualität der generativen resp. der Spermazellen nicht notwendig verloren geht, wenn die Teilung der ersteren in den Pollenschlauch verlegt wird.

Indessen ist es deutlich, dass, wenn die generative Zelle ungeteilt in den Pollenschlauch gelangt, Komplikationen der Art hinzukommen können, dass keine individualisierten Spermazellen gebildet werden. Dies geht u. a. aus den oben erwähnten Untersuchungen KOERNICKES und STRASBURGERS über *Lilium Martagon* hervor. Die sehr eingehenden Beobachtungen des letztgenannten Verfassers gaben an die Hand, »dass um die Spermakerne in den Pollenschlauchenden von *Lilium* kein Eigenplasma abgegrenzt ist« (08, S. 531).

Nach dieser Erörterung gehe ich zu *Adoxa* zurück. Wenn der Pollenschlauch an den Nucellus gelangt ist, dringt er meistens zwischen die Scheitelzellen desselben hinein (Fig. 40, Taf. III). In den Embryosack hineingekommen, lässt er die beiden Synergiden völlig intakt und schlägt einen anderen Weg ein. Er kriecht nämlich zwischen den äusseren Hautschichten der Synergiden und der Eizelle sowie der inneren Nucelluswand hervor; nachdem er diese Strecke zurückgelegt hat, bricht er durch das Hautplasma der Endospermzelle und wächst dann, sich der Unterseite der Eizelle dicht anschmiegend, bis an die frei hineinragende Spitze derselben, wo sich der Eikern befindet, vor. Ehe noch die Spermakerne entleert werden, bläht sich das Schlauchende stark auf, und der grösste Teil des noch zurückgebliebenen Schlauchplasmas wird mitsamt dem Schlauchkern und den Spermazellen in die Anschwellung aufgenommen. Beim Aufbersten des Schlauchendes gelangen indessen nur die Spermakerne aus ihm hinaus.

Ein der Hauptsache nach ähnliches Verhalten zeigt nach COULTER (97, S. 417, Fig. 20, Taf. XXXIII) der Pollenschlauch bei *Lilium*. »The pollen tube, as usual, passes between a synergid and the wall of the sac, and then bends more or less sharply towards the oosphere.« Hierbei scheint aber ein von *Adoxa* abweichendes Verhalten einzutreten: die Synergide, mit welcher der Schlauch in Kontakt kommt, wird nämlich bald desorganisiert. Derselbe Verfasser beschreibt einen ähnlichen Verlauf bei

*Ranunculus septentrionalis* (98, S. 81—82, Fig. 51, Taf. VI), in einer später erschienenen Arbeit konnte aber GUIGNARD (01, S. 13) ein derartiges Verhalten des Pollenschlauches bei den Ranunculaceen nicht konstatieren. Als noch mehrere Beispiele seien die von SCHAFFNER untersuchten *Alisma Plantago* (96, S. 127, Fig. 16, 17, 19, Taf. X) und *Sagittaria variabilis* (97 a, S. 256, Fig. 21, Taf. XXI; Fig. 25, 26, 29—32, Taf. XXII) erwähnt. Auch bei ihnen scheint indessen die eine Synergide durch die Berührung mit dem Pollenschlauch zu leiden. Mit *Adoxa* mehr übereinstimmend ist aber endlich *Silphium* (MERRELL, 00, S. 115, Fig. 65, Taf. VIII), bei welchem der Schlauch einen völlig ähnlichen Verlauf zeigt, und wo beide Synergiden nach vollzogener Befruchtung ganz intakt zurückgeblieben sein können.

In einigen Fällen habe ich gefunden, dass der Pollenschlauch nicht direkt zwischen die Scheitelzellen des Nucellus hineinwuchs, sondern noch eine kurze Strecke zwischen demselben und dem Integument weiter kroch, um erst danach, somit etwas von der Seite her, in den Embryosack einzudringen. Ähnliches sah u. a. auch GUIGNARD (03, S. 6) bei *Hypocoum procumbens*.

Trotzdem ich eine ganze Menge Präparate von Befruchtungsstadien bei *Adoxa* durchmusterte, konnte ich jedoch nur ein paarmal das nähere Verhalten der Spermakerne studieren. An den Präparaten findet man indessen völlig regelmässig das unmittelbar unter der Eizelle liegende, bisweilen etwas wurmförmig gedrehte Schlauchende, dessen Inhalt besonders stark Farbstoffe aufspeichert. Dieser Restkörper behält eine beträchtliche Zeit seinen Platz unverändert bei und ist manchmal auch dann noch zu sehen, wenn die Endospermibildung schon mehrere Tage lang stattgefunden hat. Eine nach vollzogener Befruchtung vorgenommene Untersuchung des Inhaltes des Schlauchendes ergibt, dass nebst einem sehr dichten, homogenen Plasma ein scharf abgegrenzter, nukleolusähnlicher Körper von wechselnder Form auftritt, der von Safranin intensiv rot gefärbt wird (Fig. 38 b, Taf. III; Textfig. 12). Ähnliche Gebilde wurden schon vorher von mehreren Forschern beobachtet wie z. B. von GUIGNARD (00, S. 386, Fig. 17, Taf. X; 02, S. 13, 14), LAND (00, S. 255—256, Fig. 3, Taf. XV; Fig. 7, Taf. XVI), ERNST (01, S. 50, Fig. 28, Taf. V), SHIBATA (02, S. 65, Fig. 8, 9, Taf. I) und JUEL (07, S. 20, Fig. 35—43, 47, 48, Taf. IV); die veröffentlichten Abbildungen zeigen meistens deren Zweizahl. Von dem zuletzt genannten Verfasser werden diese Körper als zwei desorganisierte Kerne gedeutet: ein Synergidkern und der Schlauchkern. Für die Richtigkeit einer solchen Ansicht scheinen ihm solche Fälle zu bürgen, in denen keine der Synergiden bei der Befruchtung in Anspruch genommen wird, und wobei sich nur ein einziger derartiger Körper wahrnehmen lässt. Für diese meiner Meinung nach richtige Auffassung liefert *Adoxa* noch eine Stütze. Wie schon erwähnt sind bei dieser Pflanze bei der Befruchtung die Synergiden in keiner Weise beteiligt, und das Pollenschlauchende enthält daher ausnahmslos nur einen einzigen desorganisierten Kern, den Schlauchkern.

Der Befruchtungsvorgang stellt sich bei *Adoxa* als eine Doppelbefruchtung dar, und dem von JUEL (07, S. 15) gelieferten Verzeichnis von Pflanzen, bei denen eine solche schon gefunden worden ist, ist somit noch eine Pflanze anzureihen. Wenn die Spermakerne aus dem Schlauchende hinaus gelangen, sind sie völlig nackt. Allem



Anschein nach werden ihre Cytoplasmakörper in demselben zurückgelassen, wie bei *Pyrola* (JUEL, 07, S. 20, Fig. 48, Taf. IV). Ihre Form ist dann rundlich bis schwach ellipsoidisch (Fig. 38, 39, 41, Taf. III), und das Chromatin ist von neuem locker feinkörnig — retikulär geworden. Nukleolen finden sich immer noch nicht und wurden übrigens an keinem Zeitpunkt der Kernverschmelzungen beobachtet. Ob beide Spermakerne in die Endospermzelle gelangen, und der eine sodann die Eizellmembran durchbricht, konnte ich nicht entscheiden. Es scheint mir jedoch, als ob der für den Eikern bestimmte Spermakern direkt in das Ei abgegeben würde, denn diese beiden Kerne verschmelzen sehr frühzeitig, und ihre Verschmelzung ist oft schon dann vollzogen, ehe noch der zweite Spermakern Anzeichen eines solchen Prozesses gezeigt hat.

Durch die Untersuchungen SHIBATAS (02, S. 64—65) über die Doppelbefruchtung bei *Monotropa uniflora* wurde u. a. dargelegt, dass die »vegetative» Befruchtung in ihren Einzelheiten offenbar in hohem Grad von äusseren Bedingungen abhängt. Die mannigfachen Modifikationen, die sich bei diesem Vorgang wahrnehmen lassen, und die PORSCH (07, S. 28) zusammengestellt hat, dürfen nach SHIBATA »nicht als eine Eigenthümlichkeit dieser oder jener Pflanze oder Pflanzengruppe betrachtet werden«. In welchem Verschmelzungsstadium der zweite Spermakern die beiden Polkerne erreicht, beruht zum grossen Teil auf der Geschwindigkeit, mit welcher die Pollenschläuche in die Embryosäcke hineinzudringen vermögen, was den Versuchen SHIBATAS nach mit der Temperatur in enger Beziehung zu stehen scheint. Auch bei *Adoxa* habe ich in diesem Verschmelzungsprozess beträchtliche Modifikationen beobachten können (Fig. 38, 39, Taf. III). In keinem Fall scheint jedoch zu dieser Zeit ein Zentralkern noch fertiggebildet zu sein, die beiden Polkerne sind meistens nur mit einander in Kontakt gekommen. Dabei dürfte der häufigste Vorgang der sein, dass der zweite Spermakern mit dem oberen Polkern verschmilzt (Fig. 39, 41, Taf. III). Indessen trifft es offenbar auch zu, dass die Spermakerne auf einem Zeitpunkt in den Embryosack entleert werden können, wo die Polkerne einander noch nicht berührt haben. In einem solchen Falle habe ich beobachtet, wie sich der zweite Spermakern zwischen die beiden Polkerne hineingedrängt hatte (Fig. 38 a, Taf. III), und wer von ihnen bei der einsetzenden Verschmelzung bevorzugt werden würde, liess sich nicht entscheiden. Allem Anschein nach hatten beide gleichgrosse Möglichkeiten für eine Konzeption dieses Spermakerns erhalten.

Der durch die Fusion gebildete Zentralkern erreicht eine bedeutende Grösse, etwa 40  $\mu$  im Durchmesser. Vermutlich dauert es eine zeitlang, bis die Endosperm-bildung eintritt. Wenn der Kern sich zu teilen beginnt, sind gewöhnlich noch keine Anzeichen zu sehen, durch welche seine Bildungsart sichtbar ist. Bisweilen trifft aber das Gegenteil zu (Fig. 42, Taf. III). Die noch gut unterscheidbaren Polkerne befanden sich in dem beabsichtigten Falle in einer vorgerückten Prophase der Teilung, ihr Chromatin befand sich nämlich auf dem Spiremstadium. Es dürfte hier nicht ausgeschlossen sein, dass der zweite Spermakern schon vor dem Kontakt der beiden Polkerne mit dem oberen Polkern verschmolzen ist.

### 3. Endosperm bildung.

Über die Endosperm bildung finden sich bei EICHINGER (07, S. 86) sehr lückenhafte, teilweise auch irrige Angaben. Er sagt u. a.: »Die gebildeten Endospermkerne liegen frei im Protoplasma durch den ganzen Embryosack verteilt. Bei der Kernteilung verteilt sich auch das Protoplasma gleichmässig um die Kerne herum, und zwar so, dass kammerförmige Gebilde entstehen, in deren Mitte die Kerne liegen. Zunächst könnte man die Kammern für Zellen halten, da es so ganz den Anschein hat, als wären wirklich Zellwände zwischen den einzelnen Kernen aufgetreten, von denen Plasmastränge ausstrahlen«. Wenn er später (S. 89) die Endosperm bildung bei *Sambucus* beschreibt und dabei angibt, dass dieselbe wie bei *Adoxa* erfolgt und sodann unter Hinweis auf seine Fig. 5, Taf. III hinzufügt, dass die ersten Endospermkerne

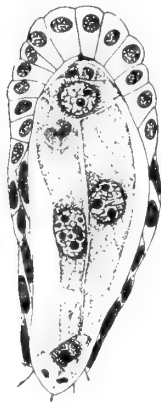


Fig. 12

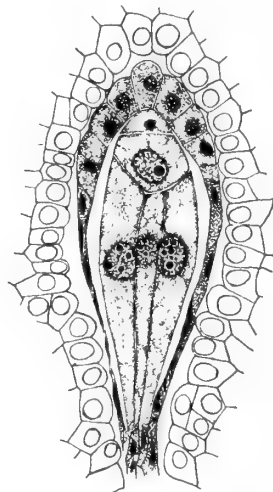


Fig. 13

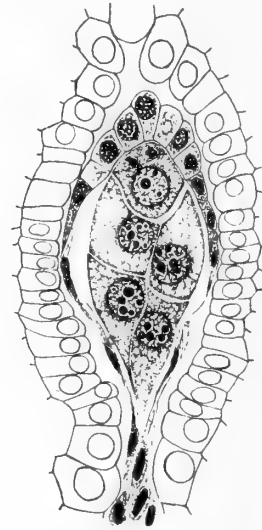


Fig. 14

Die drei ersten Teilungsschritte der Endosperm bildung. Endosperme resp. 2-, 4- und 8-zellig. Zu oberst der Eiapparat. ( $2^3_1$ ). — Fig. 12. Im unteren Ende der noch erhaltene Antipodenapparat und unterhalb der befruchteten Eizelle, in die linke Endospermzelle eingetaucht, das Pollenschlauchende mit dem desorganisierten Schlauchkern.

Fig. 13, 14 zeigen die Ausbildung der Tapete und die Ablösung und Verdrängung des Nucellus.

hier meist in dem schmalen Embryosacke hintereinander in einer Reihe liegen», so bedeutet dies in der Tat eine bestimmte Abweichung von *Adoxa*. Was die genannten »kammerförmigen Gebilde« betrifft, will ich nur daran erinnern, dass es bekanntlich auch nackte Zellen gibt, und dass somit Wände keine besondere Bedingung für die Zellbildung sind.

Betrachten wir nun die Endosperm bildung bei *Adoxa* etwas näher. Die erste Teilung des Zentralkerns ist hinsichtlich der Stellung der Spindel von speziellem Interesse. Unmittelbar vor diesem Teilungsschritt hat sich das Cytoplasma der Endospermzelle in der Längsachse des Embryosackes zu einem dichten, den Zentralkern umhüllenden Strang angesammelt. Die erste Kernspindel nimmt eine völlig trans-

versale Lage ein und fällt übrigens in die Ebene der grössten Breite des Embryosackes. Die Kernplatte ist sehr breit und enthält eine beträchtliche Menge langer, schmaler winklig abgebogener Chromosomen. Ihre Zahl konnte nicht ermittelt werden, sie sind indessen bedeutend reichlicher vorhanden als bei typischen somatischen Kernteilungen und dürften aus theoretischen Gründen auf 54 geschätzt werden. Der Kernteilung folgt eine vollkommene Längsteilung des Cytoplasmas, und es entsteht somit ein zweizelliges Endosperm, von zwei schlauchförmigen Riesenzellen gebildet (Textfig. 12). Es scheint mir ein sehr bemerkenswerter Umstand zu sein, dass, wenn wie hier die Endospermbildung mit Zellbildung verbunden ist, die Teilungsebene in die grösste Dimension des Embryosackes fällt, und nicht wie es ja meistens zu geschehen pflegt, mit seiner kürzesten Streckung (der Querachse) zusammenfällt. Mit *Adoxa* in diesem Punkt übereinstimmend scheint *Erigeron philadelphicus* zu sein (LAND, 00, S. 255, Fig. 4, 5, Taf. XV). Auch bei dieser Pflanze nimmt bei der ersten Teilung des Zentralkerns die Kernspindel eine transversale Lage ein, wie weit aber die Plasmateilung durchgeführt wird, geht aus der Darstellung nicht hervor: die zweite Teilung ist indessen eine Querteilung. So verhält es sich aber nicht bei *Adoxa*.

Die zweite Teilung bei der Endospermbildung ist hier ebenfalls eine longitudinale, und es entstehen somit durch dieselbe vier lange schlauchförmige Zellen (Textfig. 13). Erst die dritte Teilung verläuft transversal, und dadurch werden zwei vierzellige Etagen gebildet. In meiner Textfig. 14 ist ein solches Achtzellstadium wiedergeben. — Die Kerne der Endospermzellen zeichnen sich schon von Anfang an durch ihren besonders grossen Reichtum an Nukleolen aus.

Die zwei letztgenannten Teilungen gehen meistens simultan von statten, bisweilen setzen sie jedoch in den verschiedenen Zellen nicht gleichzeitig ein, was des öfteren mit gegenseitigen Verschiebungen sämtlicher Zellen in Zusammenhang gebracht zu werden pflegt, so dass die Anordnung in zwei vierzelligen Etagen nicht mehr besonders auffallend wird.

Die vierte Teilung ist ebenfalls eine transversale; jede der ursprünglichen vier schlauchförmigen Zellen ist somit in eine longitudinale Reihe von vier kurzen Zellen zerlegt. Dieser Teilungsschritt unterliegt aber sehr oft Variationen verschiedener Art, und die neuen Zellgrenzen variieren oft bedeutend in ihrer Richtung. In der Regel ist es weiterhin nicht möglich, eine Regelmässigkeit in der Endospermbildung wahrzunehmen, bisweilen trifft es aber zu, dass man an weit vorgerückten Endospermstadien noch die ursprüngliche Anordnung von vier Längsreihen vermerken kann.

Sämtliche früheren Zellteilungen im Endosperm verlaufen ohne Wandbildung. Dass diese indessen ziemlich bald eintritt, ist sicher, obgleich der Zeitpunkt etwas zu schwanken scheint. Ungeachtet die Wände von einer besonderen Dünne sind, lassen sie sich ohne Reagentien im Mikroskope unschwer beobachten und zwar, wenn die Endospermzellen durch die Fixierungsflüssigkeit etwas kontrahiert und dadurch von einander gerückt wurden. Auf dem in der Fig. 51, Taf. III abgebildeten Stadium sind somit Wände schon vorhanden. Die jungen Endosperme nehmen oft die Form einer stark abgeplatteten, völlig kreisrunden Linse an. Um die Formveränderungen

des Endosperms besser zu verstehen, müssen wir einige Umlagerungsvorgänge etwas näher betrachten, die sich zu dieser Zeit in den Samenanlagen abspielen.

Kurz nach der Befruchtung fängt der Nucellus an, sich in seinem unteren Teil zu desorganisieren. Zu gleicher Zeit erfährt auch die innere Zellschicht des Integumentes eine spezielle Ausbildung, ihre Zellen werden radiär gestreckt und erhalten ein dichtes Plasma. So entsteht aus dem Integumentgewebe eine Tapete rings um den Embryosack herum (Textfig. 13, 14). Während das übrige Integumentgewebe, die äussere Epidermis ausgenommen, deutliche Anzeichen eintretender Desorganisation aufweist, treten in den Tapetenzellen Teilungen ein, so dass die Tapete mit dem heranwachsenden Endosperm gleichen Schritt zu halten vermag. Rings um die Basis des Nucellus zieht sich sodann die Tapete immer enger zusammen, der freie Teil des

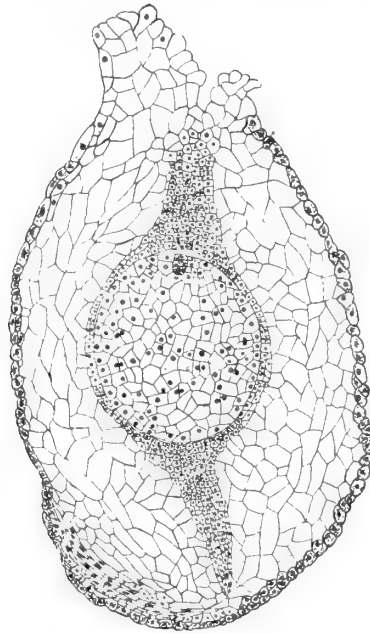


Fig. 15. Längsschnitt durch eine Samenanlage mit jungem Endosperm, die eigenartige Entwicklung der Tapete zeigend (<sup>42</sup><sub>1</sub>).

Nucellus wird dadurch schliesslich von der Chalazaregion abgelöst (Textfig. 14) und bleibt noch eine zeitlang als eine Kappe über dem Embryosackscheitel zurück. Die Tapete umschliesst somit im folgenden unterhalb des Endosperms ein schmales, röhrenförmiges Lumen, das jedoch früher oder später durch ein völliges Zusammenstossen der Tapetenzellen schwindet. Dieses Zusammenschliessen erweist sich aber als ein von unten nach oben fortschreitender Prozess, durch welchen somit der abgelöste, das junge Endosperm umschliessende Nucellus innerhalb der Samenanlage immer mehr in die Höhe gehoben wird, und wodurch sich der Abstand zwischen der Gefässbündelendung in der Chalaza und dem Endosperm immer mehr vergrössert. Durch die sich zusammenschliessende Tapete wird somit zwischen diesen beiden letztgenannten Punkten ein zylindrischer Gewebekörper eingeschaltet, der durch eintretende Zellteilungen mehrschichtig wird. Dieser Gewebekörper breitet sich um das untere Ende des

Endosperms herum schalenförmig aus und geht sodann allmählich in die meistens einschichtige Tapetenpartie über, welche die äquatoriale Abteilung des Endosperms umfasst. Oberhalb des mikropylaren Abschnittes des Endosperms verwandelt sich die Tapete aufs neue in ein mehrschichtiges, schalenförmiges Gewebe, das den oberen Teil des Endosperms dicht umhüllt — die Nucellarkappe ist nämlich zu dieser Zeit völlig verschwunden — und in einen die Mikropyle umfassenden, zylindrischen Gewebestrang ausläuft, welcher mit dem chalazalen grosse Ähnlichkeit darbietet (Textfig. 15).

Die Tapete entzieht dem Integument in kurzer Zeit völlig eventuelle Reservestoffe und plasmatischen Inhalt, nur die äussere Epidermis bleibt, wie gesagt, eine zeitlang noch unverändert stehen. Alsdann dürfte es eine Aufgabe der Tapete sein, die aus dem Gefässbündel einströmende Nahrung um das heranwachsende Endosperm herum gleichmässig zu verteilen. Möglicherweise fällt ihr aber noch eine andere Aufgabe zu.

Bekanntlich hat VAN TIEGHEM eine besonders differenzierte Gewebepartie als Hypostase beschrieben (01, 02), die sich in der Chalaza unterhalb des Embryosackes ausbildet, und deren mit verholzten Wänden ausgestattete Zellen die Aufgabe haben, einem nach unten vor sich gehenden Zuwachs des Endosperms oder des Embryos ein Hindernis zu bieten. In derselben Hinsicht wird ein Gewebe, das sich bei den Ericaceen aus den inneren Teilen des Integumentes unmittelbar oberhalb des Nucellus in analoger Weise ausbilden soll, und dem dieselbe Rolle zukommt, als Epistase bezeichnet (01, S. 417). Bei *Adoxa* tritt allerdings keine Verholzung gewisser Zellpartien der Samenanlagen ein, und deshalb dürften wohl auch diese von VAN TIEGHEM unterschiedenen Organe hier nicht vorkommen. Indessen scheint es mir, als ob die oben beschriebenen beiden Tapetenpolkappen in gewisser Hinsicht als eine Art Hypo- resp. Epistase fungieren könnten, da sie offenbar auf Wachsen und Form des Endosperms einen grossen Einfluss ausüben. Die sehr jungen Endosperme sind nämlich länglich (Fig. 51, Taf. III), sobald aber die beiden Tapetenpolkappen entwickelt werden, ist dem Wachsen in Längsrichtung für einige Zeit ein Hindernis geboten, und die Volumenzunahme äussert sich daher als eine Breitenzunahme. Dadurch wird die schon vorher erwähnte, abgeplattete kreisrunde Linsenform des Endosperms bewirkt. Dieser Entwicklungsverlauf hat zu Folge, dass die mittleren Zellpartien des Integumentes zuerst zusammengedrückt werden. Bei zunehmender Grösse macht sich aber allmählich eine Zusammendrückung auch auf die Zellen der Tapetenpolkappen bemerkbar, und diese Zellen erfahren dadurch eine horizontale Abplattung. Der Abstand zwischen der Gefässbündelendung in der Chalazaregion und dem unteren Rande des Endosperms nimmt somit aufs neue immer mehr an Länge ab. Die obere Tapetenpolkappe scheint nämlich resistenter zu sein (Fig. 52, Taf. III), weshalb das Wachsen der Endosperme innerhalb der Samenanlagen zu dieser Zeit hauptsächlich nach unten von statten geht. Bei der Samenreife ist von der Tapete mit Ausnahme kleiner Reste der Polkappen nichts zu sehen, und das Integumentgewebe ist im übrigen bis auf die äussere Epidermis völlig verschwunden; dieselbe ist gewöhnlich als dünne Haut dem Endosperm dicht aufgelagert.

Die in älteren Endospermen verlaufenden Kernteilungen sind alle vollkommen typisch, obgleich sie sich in verschiedenen Zellen zu sehr ungleicher Zeit abspielen können.

Diese Tatsache hat zur Folge, dass die Kerne in benachbarten Zellen einen oft sehr beträchtlichen Grössenunterschied aufweisen. Die Kerne enthalten immer besonders reichliche Nukleolen, die von so bedeutenden Dimensionen sein können, dass sie den Kernraum fast ganz und gar ausfüllen. Nur ausnahmsweise begegnet man amitotischen Kernteilungsbildern (Textfig. 17). In dieser Weise werden auch sehr ungleich-grosse Kerne gebildet, und die eintretende Wandbildung scheint auch anormal vor sich zu gehen.

Die im Endosperm angehäuften Reservestoffe haben sich als interessanten Gegenstand des Studiums erwiesen. In jungen Endospermen ist das Zellplasma hauptsächlich um den zentral gelegenen Kern herum konzentriert, von welchem aus sich mehr oder weniger dicke Stränge in das Hautplasma hinein ziehen. In der Plasma-belegung des Kerns sieht man eine grosse Menge rundlicher, stark lichtbrechender, glatter Körner sehr früh auftreten (Textfig. 16), die endlich so zahlreich vorhanden sein

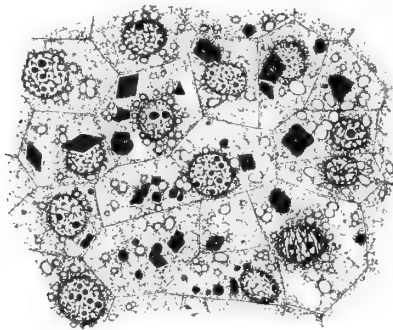


Fig. 16. Junges Endosperm mit Eiweisskristalloiden (schwarz) und rundlichen Amylodextrinkörnern (weiss). ( $\frac{375}{1}$ ).



Fig. 17. Amitosen eines anormalen Endosperms. ( $\frac{225}{1}$ ).

können, dass man den Kern nicht mehr unterscheiden kann. Auf älteren Stadien sind diese Körper bedeutend grösser und unregelmässiger geworden — sie erreichen einen Durchmesser von bis 12  $\mu$  — und treten immer noch hauptsächlich um den Kern herum gelagert auf, obgleich sie auch in den übrigen Teilen des Zellplasmas vorkommen. Zunächst hielt ich diese Körper für Eiweissstoffe, von MILLONS Reagenz wurden sie indessen in keiner Hinsicht beeinflusst. Hingegen nahmen sie, mit Jod-Jodkalium behandelt, eine weinrote Farbe an, die sich allmählich in eine tief braune verwandelte. Durch diese abweichende Jodreaktion stellen sich die vorliegenden Reservestoffe als ein stärkehaltiges Kohlenhydrat heraus, das man als Amylodextrin bezeichnet hat. Auf solchen Stadien wie dem in Fig. 52, Taf. III abgebildeten bilden solche Stoffe die Hauptnahrung des Endosperms. Schon zu dieser Zeit treten indessen auch Eiweisskörper auf, teils in Form sehr kleiner, sich mit Jod-Jodkalium stark gelbfärbender Körner, teils als sehr regelmässige Krystalloide, die in Form rhombischer Tafeln oder viereckiger Doppelpyramiden auftreten (Textfig. 16); bisweilen geht aber ihre regelmässige Ausbildung verloren.

Untersucht man das Endosperm eines reifen Sames, so wird man vergebens nach Amylodextrinkörnern suchen. Ausser vereinzelt, sehr grossen Eiweisskry stalloiden enthalten die Zellen, die jetzt auffällig geringen plasmatischen Inhalt aufweisen, eine grosse Menge gleichmässig verteilter, unter sich mehr gleichgrosser Körner (Fig. 54, Taf. III). Die Kerne treten zurück, ihr Volumen hat sich bedeutend vermindert, und das Chromatin ist kompakt geworden. Eine Jodreaktion hat zur Folge, dass sich der gesamte Zellinhalt kräftig gelb färbt, und in MILLONscher Lösung nehmen Schnitte eine tiefe Rosafarbe an. Eine mikroskopische Prüfung ergibt, dass sämtliche Inhaltskörper rotgefärbt sind. Die Reservestoffe fertiger Endosperme sind somit ausschliesslich aus eiweissartigen Körpern gebildet, das Amylodextrin war also nur transitorisch.

Ausser obenerwähnten Stoffen werden grosse Mengen von Öl in sämtlichen Zellen eingelagert. Wann die Ölbildung einsetzt, habe ich nicht entscheiden können, da es sich beim Herstellen der Präparate völlig auflöst. In reifen Samen ist indessen der gesamte Zwischenraum zwischen den Eiweisseinschlüssen völlig von Öl ausgefüllt. Hier lässt sich auch hinsichtlich der eiweissartigen Reservestoffe eine ungleichförmige Anhäufung beobachten (Fig. 54, Taf. III). Die äussere Zellschicht (oft auch die zwei äusseren) weichen von dem übrigen Endospermgewebe dadurch ab, dass die Eiweisskörper hier beträchtlich reicher vorkommen und dichter zusammengepresst liegen. Durch diese Anordnung entsteht eine festere, resistere Hülle, die den inneren weichen Teilen einen guten Schutz bietet.

Das Endosperm von *Adoxa* ist somit in früheren Stadien als kohlenhydratführend zu bezeichnen, in späteren stellt es ein an Eiweisskörpern reiches, ölhaltiges Gewebe dar.

In der Samenanlage wird schliesslich auch in der äusseren Epidermis des Integumentes transitorische Nahrung aufgelagert. Die Zellen füllen sich oft vollkommen mit Körnern, die durch Jodbehandlung eine mehr blaue Farbe annehmen als die Amylodextrinkörper des Endosperms, und die daher allem nach typischer Stärke bedeutend näher kommen. In reifen Samen sind diese Einschlüsse indessen wieder verschwunden.

#### 4. Embryoentwicklung.

Die befruchtete Eizelle kennzeichnet sich durch einen grossen Kern und dichtes reichliches Plasma, »die auffallende Armut an Protoplasma«, von der EICHINGER (07, S. 86) spricht, lässt sich nicht konstatieren. Im allgemeinen dauert es noch geraume Zeit, bis das Ei seine Teilungen anfängt, das Endosperm hat immer einen grossen Vorsprung in der Entwicklung. Auf dem in der Fig. 51, Taf. III abgebildeten Stadium hat somit nur eine einzige Teilung in der Eizelle stattgefunden.

Die Embryoentwicklung für sich ist von keinem speziellen Interesse. Es entsteht nie ein langer Embryoträger. Die erste Teilung ist transversal. Die hiedurch gebildete Basalzelle vergrössert sich oft recht beträchtlich, und in ihrem Cytoplasma bilden

sich grosse Vakuolen. Sie dürfte somit eine nutritive Funktion haben. Die zweite Teilung verläuft in der Scheitelzelle transversal, wodurch eine kurze Reihe von drei Zellen entsteht (Textfig. 18 *a*). Die hierauf folgenden Teilungen spielen sich in der neuen Scheitelzelle mehr oder weniger vertikal ab, wodurch eine Quadrantenteilung derselben bewirkt wird. In derselben Weise werden nachher auch in den basalen Zellen vertikale Wände eingeschaltet und dann treten noch in ihnen Querteilungen auf (Textfig. 18 *b*, *c*). Der fertige Embryoträger setzt sich schliesslich aus bis acht Etagen mit ursprünglich je vier Zellen zusammen. Durch gegenseitige Verschiebungen seiner Zellen und noch hinzutretende Teilungen bildet er sich aber meistens in einen im Querschnitt mehrschichtigen, kurzen Gewebestrang aus, in welchem die regelmässige Zellanordnung nicht weiter besonders auffällt (Textfig. 18 *d*, *e*). Der definitive Embryo entsteht aus der terminalen von den anfänglichen drei Zellen, wird aber allem Anschein nach an seiner Basis durch Zutritt von Derivaten aus der mittleren Zelle ergänzt (Textfig. 18 *e*).

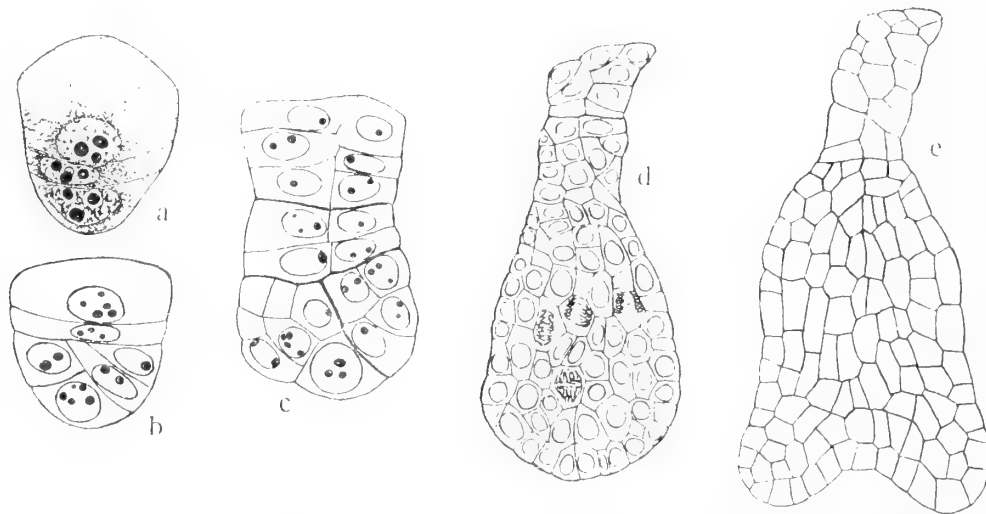


Fig. 18 a—e. Verschiedene Embryoentwicklungsstadien. a—c ( $1^{30}$ ), d, e ( $2^{50}$ ).

Wenn der Embryo etwas weiter entwickelt ist, als wie es aus der Fig. 52, Taf. III hervorgeht, beginnt die Digestion des Endosperms. Seine Reservestoffe sind zu dieser Zeit, wie schon gesagt, hauptsächlich Amylodextrinstärke (vielleicht auch etwas Öl), in der den Embryo unmittelbar umgebenden Gewebepartie treten aber jetzt erhebliche Menge Eiweisskrystalloide auf (Textfig. 15). Die Verdauung geht, wie es scheint, etwas verschiedenartig vor sich, bisweilen werden die Zellen nur völlig entleert, und ihre Wände bleiben zurück (Fig. 53, Taf. III), in den meisten Fällen dürften sie aber ganz und gar destruiert werden, so dass sich um den Vorderteil des Embryos herum ein Hohlraum bildet. Mit fortschreitendem Wachstum saugt der Embryo in dieser Weise eine axile Gewebepartie aus dem Endosperm heraus, die sich oft bis an dessen unteres Ende erweitert.

Auch im Embryo selbst werden Reservestoffe aufgespeichert; auf früheren Stadien treten solche zuerst in dem Embryoträger als sehr winzige Amylodextrin-



körner auf. Bei der Samenreife (Fig. 54, Taf. III) enthält aber der Embryo grosse Mengen fein verteilter Stärke, die ausser in den Keimblattanlagen ausschliesslich im Pleromgewebe des Embryokörpers vorkommt.

Ehe ich die Embryobildung verlasse, will ich auf einen Fall von Polyembryonie aufmerksam machen. In einem Endosperm fanden sich nämlich zwei an einander dicht gedrückte Keime, von denen der eine in seiner Entwicklung etwas weiter fortgeschritten war. Wie eine solche Erscheinung zu deuten ist, scheint mir unsicher. Dass eine Synergide befruchtet worden wäre, dürfte in Anbetracht der Weise, in der die Pollenschläuche in den Embryosack hineinwachsen und der übrigens recht zurückgebliebenen Ausbildung, die für die Synergiden charakteristisch ist, wohl kaum anzunehmen sein. Wenn es möglich wäre, im vorliegenden Falle die Chromosomenzahl der Endospermkerne festzustellen, und sich dabei eine bedeutend geringere Zahl als in normalen Endospermen ergäbe, würde man wohl an eine Synergidenbefruchtung denken können. Dies hat sich aber als unmöglich erwiesen, und in der Tat scheinen die bei den Teilungen auftretenden Chromosomen hier in derselben Menge vorhanden zu sein, wie sonst. Ich bin daher geneigt zu glauben, dass es sich in diesem Falle um eine Spaltung einer anfangs einheitlichen Anlage handelt. Für die Richtigkeit einer solchen Erklärung kann vielleicht der Umstand sprechen, dass sich bisweilen die Eizelle bei ihrer ersten Teilung durch eine Längswand teilt, wodurch zwei nebeneinander anscheinend gleichwertige Zellen entstehen. Vielleicht kann jede dieser Zellen in einen Embryo auswachsen.

## 5. Sekundäre anatomische Veränderungen in der Frucht.

Die anatomischen Differentiierungen, die sich bei fortschreitendem Zuwachs an der Frucht beobachten lassen, treffen fast ausschliesslich die Gewebepartien, welche die Fruchtfächer unmittelbar umgeben. Über die Ausbildung dieser Zellschichten habe ich schon vorher eine Mitteilung gemacht (04, S. 25—26) und will daher nur noch einiges hinzufügen.

Die Frucht von *Adoxa* ist bekanntlich eine beerenähnliche, mehrsamige Steinfrucht (Fig. 56 a, b, Taf. III). Jeden Same schliesst ein Stein um, der sich aus den drei inneren Zellschichten der Fruchtblätter zusammensetzt. Von diesen sind die zwei inneren aus besonders langen und schmalen, zugespitzten Zellen gebildet, deren Wände stark sekundär verdickt sind. Schon ehe sich die Tetradenteilung in der Embryosackmutterzelle vollzogen hat, fangen die inneren Epidermiszellen der Fruchtblätter an, sich horizontal zu strecken, und die der nächstunteren Schicht erfahren zu gleicher Zeit eine vertikale Streckung (Textfig. 6, 7). Diese Zellen, die den mechanischen Hauptbestandteil des Steingewebes darstellen, verdicken allmählich ihre Wände, so dass ihre Lumina schliesslich ganz erheblich verengt werden. Die sekundäre Verdickungsschicht wird von zahlreichen schiefgestellten, spaltförmigen Poren durchbrochen, die sich gegen die Mittellamelle zu etwas erweitern. Die dritte (äussere) Steinschicht bildet sich aber erst später vollständig aus. Wenn nach der Befruchtung die Früchte zu wachsen beginnen, bleibt diese Schicht immer noch unverändert

und tritt bald als eine von niedrigen tafelförmigen Zellen gebildete Bekleidung der zwei inneren Steinschichten auf. Während der Endospermbildung werden in ihnen grosse Menge von Stärke aufgespeichert. Ihre allmählich eintretende mechanische Ausstattung ist auf die horizontalen Wände beschränkt, die, von einer gleichmässigen, weniger hervortretenden Verdickung abgesehen, mit besonderen Leisten versehen werden, welche in gleichen Abständen rechtwinkelig von der Wand aus in die Zelle gleich weit hineinragen und an ihrem Innenrand kräftig angeschwollen sind; in Querschnitt scheinen sie daher keulenförmig. In benachbarten Zellen gehen diese Leisten von demselben Punkte der gemeinsamen Wand aus, und sie verleihen daher ihren Zellen ein sehr schönes, regelmässiges Aussehen. Bei der Samenreife ist ihnen ihr Stärkegehalt entzogen, und das Plasma schwindet auch bald ganz und gar; in den zwei inneren Zellschichten ist der plasmatische Bestandteil schon früher absorbiert worden.

Die den Stein zunächst umgebenden Zellen erfahren eine beträchtliche Volumenvergrösserung und radiäre Streckung. Die hier anfangs auftretende Stärke löst sich wieder auf, und in Querschnitten reifer Früchte sieht man daher, wie sich jeder Stein allseitig mit einer hellen Zone umgibt, welche von den radiär ausstrahlenden, äusserst dünnen Zellhäuten durchzogen ist. Durch Verschleimung derselben werden die Steine innerhalb der Frucht frei.

Die Grössenzunahme der Frucht zeigt sich ausschliesslich als eine Volumenvergrösserung schon zuvor befindlicher Zellen; Zellteilungen kommen nicht vor. In den Früchten werden ohnedies grosse Partien der Kelchblätter und der Griffelbasen mit hineingezogen (Fig. 56, *a*, *b*, Taf. III), und in den meisten Teilen entstehen grosse Mengen von Stärke. Da die Ablösungsgewebe sämtlicher Steine sich meistens direkt berühren, wird daher das Stärkegewebe der reifen Frucht in eine grössere zentrale Mittelpartie, die angeschwollene Placenta, und vier resp. fünf von einander isolierte Streifen geteilt, die an der Aussenseite der Steine verlaufen. Bei ihrer völligen Reife haben die Früchte eine weisslich grüne Farbe. Sie gelangen bald auf den Erdboden, wonach sich das weiche Fruchtgewebe bald destruiert. Es löst sich auf, und bei dessen eintretender Verdörrung erhalten die Steine durch Verklebung an Erdteilchen eine fixierte Lage. Bei Zutritt von Wasser schwillt die Frucht aufs neue zu einer schleimigen Masse an, in welcher sich indessen Stärke nicht weiter nachweisen lässt.

## V. Die systematische Stellung von *Adoxa*.

Bekanntlich sind die Ansichten über die systematische Stellung von *Adoxa* von Alters her sehr verschiedenartig gewesen. Über diesen Punkt ist vieles geschrieben worden, und Gründe von wechselndem Werte sind bald für die eine, bald für die andere Auffassung erbracht worden. Somit wurde es u. a. versucht, die Pflanze den Familien *Saxifragaceæ*, *Araliaceæ*, *Caprifoliaceæ* und *Ranunculaceæ* anzureihen.

Unter den Saxifragaceen war *Chryso-splenium* diejenige Pflanze, die mit *Adoxa* am nächsten verwandt angesehen wurde. Diese von JUSSIEU zum erstenmal ausgesprochene Ansicht (91, S. 343) wurde später von mehreren Forschern angenommen. Es war aber besonders DRUDE, der diese Auffassung zu begründen suchte. Für die Richtigkeit der von EICHLER (75, S. 271) vorgeschlagenen Deutung des äusseren Blütenwirtels bei *Adoxa*, glaubte DRUDE (79, S. 665 und folg.) auf Grund gewisser Organisationsverhältnisse bei *Chryso-splenium* weitere Belege erbringen zu können. EICHLER suchte nämlich geltend zu machen, dass der anfängliche Kelch bei *Adoxa* spurlos verschwunden war, und dass der jetzt vorhandene äussere Wirtel als ein Involukrum aufzufassen ist, das für die Gipfelblüte aus den zwei Vorblättern und für die Seitenblüten ausserdem aus noch einem Deckblatt zusammengesetzt ist. DRUDE macht darauf aufmerksam, dass auch bei *Chryso-splenium* ein dreizähliges Involukrum dadurch entstehen kann, dass die letzten Verzweigungen des Dichasiums nicht zur Entwicklung gelangen, weshalb die Blüte der relativen Hauptachse mit drei Blättern umgeben wird, dem Deckblatt und den beiden Vorblättern. Da ausserdem diese drei Blätter durch ihre Stiele teilweise mit der Blütenachse verwachsen, so entsteht ein aus drei ungleichen Stücken gebildeter Scheinquirl, der dem dreizähligen Involukrum der pentameren Seitenblüten von *Adoxa* gewissermassen ähnlich ist. Dieser Organisation wies DRUDE grosses Gewicht zu, sie dürfte wohl aber auch die einzige nachweisbare Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Typen sein. Dies selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass die obenerwähnte EICHLERSche Theorie zutreffend ist. Ich meinstenfalls möchte lieber annehmen, dass dem so nicht ist; in dem zweiten Teil seiner

Blütendiagramme hat EICHLER (78, S. XII) auch diese Ansicht widerrufen. In der Tat sind ja viele Gründe vorhanden, die für die Auffassung des äusseren Blütenquirls als echten Kelch sprechen. Die nahe Verwandtschaft von *Adoxa* mit *Chrysosplenium* wird demgemäss von EICHINGER (07) völlig in Abrede gestellt, und er sucht ihre einst von RÖPER (46, S. 261) vorgeschlagene, und von EICHLER angenommene Anreihung an die Caprifoliaceen, insbesondere *Sambucus* weiter zu begründen.

Die von DE CANDOLLE vertretene Auffassung, dass *Adoxa* zu den Araliaceen gehören sollte (30, S. 251), wurde auch von DRUDE weiter geprüft (84, S. 444 und folg.), und er stellte durch die Serie *Chrysosplenium—Adoxa—Panax* eine direkte Verbindung der Saxifragaceen und Araliaceen her. Die Übereinstimmung zwischen *Adoxa* und *Panax* liess sich aber nach DRUDE selbst nur in einem einzigen Punkt nachweisen, nämlich im Bau des »ovulum pendulum inversum, micropyle supera« in den Ovarien beider Gattungen. Dass auch in dieser Hinsicht keine Übereinstimmung zwischen den beiden Typen herrscht, hat später auch EICHINGER (07, S. 92) hervorgehoben.

An sich interessant ist der Versuch AGARDHS, die Gattung *Adoxa* den Ranunculaceen anzureihen (58, S. 77). Er scheint jedoch das grösste Gewicht auf die Ähnlichkeit des Habitus zu legen, und mit Hinweis auf den bei den Ranunculaceen oft vorkommenden Zahlwechsel in den Blütenquirlen erklärt er die abweichende Zahl der Kelch- und Kronenblätter bei *Adoxa* als durch Spaltung zweier der letzteren entstanden, eine Auffassung, die ihm in Anbetracht der normal auftretenden Spaltung der Staubblätter sehr plausibel scheint.

Es scheint mir indessen völlig klar zu sein, dass *Adoxa* unter den Choripetalen keinen Platz mehr finden kann. Gegenwärtig dürfte wohl die RÖPERSche Anschauung, dass sie zu den Caprifoliaceen zu stellen ist, den grössten Anklang finden. Dieser Ansicht schliesst sich auch FRITSCH an (91 b, S. 171), jedoch unter der Hervorhebung, dass es keine Gattung im Pflanzenreich gibt, mit der *Adoxa* unzweifelhaft nahe verwandt wäre. Daher scheint es ihm am besten zu sein, die Pflanze als Typus einer besonderen Familie beizubehalten. Im Gegensatz hierzu führt WETTSTEIN (07, S. 353) *Adoxa* noch zu den Saxifragaceen. Uneingeschränkte Billigung der RÖPERSchen Auffassung finden wir jedoch bei LUERSEN (79, S. 397) und GIESENHAGEN (03, S. 446). Hier wird nebst den Gattungen *Viburnum* und *Sambucus* auch *Adoxa* zu der Gruppe *Sambuceæ* der Familie *Caprifoliaceæ* gestellt.

Ich beabsichtigte schon vor mehreren Jahren eine nähere Prüfung der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Adoxa* und *Sambucus* und schaffte daher im Jahre 1906 fixiertes Material von *S. racemosa* herbei. Indessen ist mir in diesem Unternehmen EICHINGER gewissermassen zugekommen. Dessen ungeachtet habe ich eine vergleichende Untersuchung der *Sambucus*blüte vorgenommen, und meine Resultate sind auch derartig geworden, dass sie es wert sind, veröffentlicht zu werden. Um mir eine eigene Auffassung über etwaige Verwandtschaft mit den Araliaceen bilden zu können, untersuchte ich auch einige hierher gehörige Typen, nämlich *Aralia nudicaulis*, *A. hispida*, *Trevesia palmata* und *Hedera helix*.

Ich gehe somit auf einen Vergleich zwischen *Adoxa* und *Sambucus racemosa* ein.

Die Blattstellung der Caprifoliaceen ist, wie bekannt, fast ausnahmslos eine durchgeführt dekussierte. Bei *Adoxa* entstehen die Rhizomblätter mit der Divergenz  $\frac{1}{2}$ , eine Blattstellung, die ja der dekussierten sehr nahe kommt. Auf der oberirdischen Achse ist eine ausgeprägte Dekussation zu beobachten, die noch auffallender wird, wenn unterhalb des normal einzeln vorhandenen Blattpaares noch eines hinzukommt, was gelegentlich eintreffen kann (LAGERBERG, 04, S. 15, 16).

Betreffs der Blattanatomie ist es ja schon lange bekannt, dass *Sambucus* (und *Viburnum*) durch das Vorkommen eines Armpalisadenparenchyms gegenüber andere Caprifoliaceen eine Sonderstellung einnehmen (SOLEREDER, 99, S. 496). Auch bei *Adoxa* konstatierte ich das Vorkommen eines derartigen Palisadenparenchyms (04, S. 16, Fig. 15), was ja in systematischer Hinsicht von Wert sein dürfte.

In den Blüten findet man aber nebst den grössten Abweichungen auch die grössten Übereinstimmungen zwischen *Adoxa* und *Sambucus*. Abweichungen bilden immer noch der bei *Adoxa* drei- resp. zweizählige Kelch und die gespaltenen Staubblätter sowie auch die Orientierung der fünfzähligen Blüten nach der *Lobeliastellung*: medianes Kelchblatt nach vorn. Ich meinesteils möchte lieber ansehen, dass die Unregelmässigkeiten im Kelchblattwirtel durch Unterdrückung von Gliedern entstanden ist. Diese Auffassung scheint mir besser als die EICHLERSche Annahme zu sein, nach welcher der jetzt vorhandene äussere Wirtel ein Involukrum vorstellt, und der wirkliche, einst vorhandene Kelch völlig unterdrückt ist und sich gegenwärtig nicht objektiv nachweisen lässt, so wenig in der Entwicklungsgeschichte, als im ausgebildeten Zustand. Die meiner Meinung nach verschwundenen Kelchblätter lassen sich aber ebenso wenig nachweisen, ihr früheres Vorhandensein zeigt sich auch nicht in dem Gefässbündelverlauf. Jedes der drei Kelchblätter einer fünfzähligen Blüte wird nämlich mit nur einem einzigen Gefässbündel ausgestattet, und blind endende Äste, die auf die postulierte Reduktion deuten könnten, habe ich nicht beobachten können. Eine Tendenz zur Unterdrückung des Kelches ist ja unter den Caprifoliaceen eine ganz verbreitete Erscheinung und möchte bei *Adoxa* unregelmässig vor sich gegangen sein. Betreffs der Spaltung der Staubgefässe, trifft es auch gelegentlich zu, dass ungespaltene Staubblätter vorkommen, was sowohl WYDLER (44, S. 673) als auch ich selbst beobachtete. Schliesslich wurde die für die fünfzähligen Seitenblüten von *Adoxa* normale *Lobeliastellung* auch bei *Sambucus ebulus* gefunden (EICHLER, 75, S. 267). Von diesen jetzt genannten Verschiedenheiten abgesehen, ist die Übereinstimmung im Bau und Entwicklung des Gynoeceums besonders auffällig (Textfig. 19, 20).

Die Ausbildung der Griffel ist allerdings etwas verschieden; diese Abweichung, welche DRUDE (79, S. 667) besonders betont, hat aber in der Tat keine Bedeutung, denn sowohl bei *Adoxa* als bei *Sambucus* werden die Griffel als direkte Wucherungen aus dem oberen Rande der Fruchtblätter angelegt und sind somit solide Gewebekörper ohne Zentralhöhle, d. h. schliessen keinen nach oben verschmälerten Fruchtraum ein. Bei *Sambucus* verschliessen sich die anfangs weitoffenen Fruchtfächer durch vollkommen dieselben Zuwachsprozesse wie bei *Adoxa* (vergl. S. 52). Dadurch entstehen in den Griffelbasen scharfe Furchen, die jedoch durch epithelähnliche Streckung der Epidermiszellen allmählich rückgängig werden und sich in Querschnitten als drei,

im Zentrum der Blüte zusammenstossende Linien abzeichnen. Wegen der Trimerie des Gynoeceums ist es selbstverständlich in normalen Fällen nicht möglich, einen vertikalen Längsschnitt herzustellen, wie den der *Adoxablüte*, der in der Textfig. 19 und Fig. 55, Taf. III abgebildet ist. Manchmal treten aber bei *Sambucus* vierzählige (auch zweizählige) Blüten auf, und von solchen lassen sich somit derartige Schnitte herstellen (Textfig. 20; vergl. auch WARMING, 91, S. 513, Fig. 591, D). Aus denselben wird ersichtlich, dass sich der Verschluss der Fruchtfächer in vollkommen analoger Weise vollzogen hat, so dass sich auch hier die hineinwachsenden Griffelbasen als anscheinend frei auf der Placenta gelagerte, polsterförmige Gebilde wahrnehmen lassen. Die Placenta selbst, die bei *Sambucus* in der Gesamtentwicklung der Blüte bedeutend mehr zurücktritt, bildet wie bei *Adoxa* ihre obere, noch freie Epidermis-

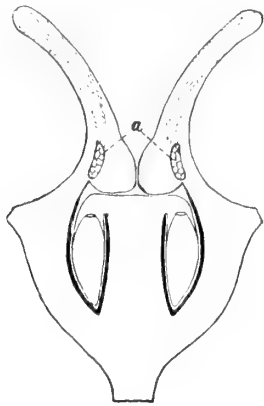


Fig. 19.

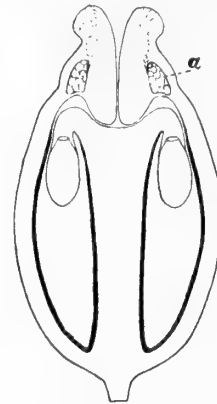


Fig. 20.

Halbschematische Längsschnitte vierzähliger Blüten von *Adoxa moschatellina* (Fig. 19) und *Sambucus racemosa* (Fig. 20). Das leitende Gewebe der Griffel gestrichelt, a = spezifisch leitendes Gewebe. Die Mikropyle der Samenanlagen ist eingetragen, um die laterale Stellung zu veranschaulichen. Die dicke schwarze Kontur ist das Steingewebe.

partie epithelähnlich aus, und auch die Rückenseiten der Funiculi sind stark papillös. Das leitende Gewebe wird daher durch den Bau des Gynoeceums in seinen Hauptzügen in den beiden Pflanzen vollkommen gleichartig, und die Übereinstimmung steigert sich dadurch noch mehr, dass sich auch bei *Sambucus* ein spezifisch leitendes Gewebe auf genau derselben Stelle wie bei *Adoxa* ausbildet. Der einzige Unterschied hinsichtlich dieses Gewebes scheint darin zu bestehen, dass es bei *Sambucus* eine kräftigere Ausbildung überhaupt erfährt. Es dehnt sich somit meistens auf zwei bis drei subepidermale Zellschichten aus, und es ist ohnedies in jedem Griffel in zwei getrennte Gruppen von Zellen geteilt; eine Verbindung derselben unterhalb des Bodens der Griffelfurchen, wodurch eine Ähnlichkeit mit *Adoxa* hergestellt werden würde (vergl. Textfig. 10), scheint nicht vorzukommen. Die archesporähnliche Ausbildung dieses Gewebes ist hier dadurch noch auffälliger, dass fast sämtliche Zellen eine Entwicklung einschlagen, wie sie für Archesporzellen im allgemeinen charakteristisch ist. Die Kerne wachsen beträchtlich, die Entwicklung bleibt aber nicht mit der Synapsis stehen, sondern das Chromatin macht hier sämtliche Stadien der Prophasen durch. Fig. 37, Taf. I bildet somit eine frühzeitige Diakinese eines

solchen vegetativen Kerns ab. Die Doppelchromosomen bilden hier die gewöhnlichen diakinetischen Figuren — Ringe habe ich jedoch nicht gesehen — und sind sämtliche an der Kernmembran befestigt. Ihre Zahl lässt sich als 18 feststellen. Die aus solchen Kernen hervorgehenden Kernspindeln verraten eine unverkennbare Ähnlichkeit mit einer heterotypischen Spindel, und es scheint sogar nicht ausgeschlossen zu sein, dass bei der einsetzenden Teilung eine Art Reduktion der Chromosomen stattfinden konnte. Nach der Teilung bildet sich keine Zellplatte, und es entstehen somit zweikernige Zellen. Die Zweikernigkeit kann aber auch wie bei *Adoxa* durch amitotische Teilungen bewirkt werden.

Die Samenanlage ist nach EICHINGER besonders dazu geeignet (07, S. 85), eine verwandtschaftliche Beziehung zwischen *Adoxa* und *Sambucus* zu beweisen. »Das eine Integument entsteht genau wie bei *Adoxa* und die Ähnlichkeit der fertigen Samenanlagen wird durch ihre anatrophe Stellung und nach innen gekehrte Mikropyle noch grösser.« Wie ich zuvor schon hervorgehoben habe, ist aber bei *Adoxa* die Mikropyle lateralwärts gerichtet und ebenso die Raphe. Dessen ungeachtet findet sich in diesem Punkt eine völlige Übereinstimmung zwischen den beiden Pflanzen, denn die fertigen Samenanlagen von *Sambucus* sind in völlig gleichartiger Weise orientiert (Textfig. 20); (vergl. auch die von FRITSCH, 91 a, S. 161, Fig. 51 E mitgeteilte Abbildung des Gynoeceums von *Sambucus australis*). Die Samenanlagen von *Sambucus* werden wie bei *Adoxa* angelegt und machen genau dieselben Biegungen und Drehungen durch, die für diese Pflanze beschrieben wurden (S. 11, 12). Während dieses Vorganges erfährt indessen der Fruchtraum eine bedeutend kräftigere Ausbildung, als es bei *Adoxa* der Fall ist, wodurch die Samenanlage in demselben frei zu hängen kommt.

Die anatropen hängenden Samenanlagen mit lateraler Raphe haben übrigens unter den Caprifoliaceen eine grosse Verbreitung. Sie finden sich nach VAN TIEGHEM (08, S. 128) nicht nur bei *Sambucus* sondern auch in den Gattungen *Symphoricarpus*, *Viburnum*, *Lonicera* und *Diervilla*; zu diesen kann ich noch eine hinzufügen, nämlich die Gattung *Linnæa*, die wenigstens betreffs der in dem einen der drei Fruchtfächer einzeln vorkommenden Samenanlage die genannte Organisation sehr deutlich hervortreten lässt. Dieselbe ist nach VAN TIEGHEM dazu geeignet, in systematischer Hinsicht die Caprifoliaceen eine von den Rubiaceen noch mehr entfernte Stellung zu geben, als diese im allgemeinen angesehen wurde.

Gehen wir auf den feineren Bau der Samenanlage ein, so ergibt sich Folgendes. Der Nucellus setzt sich aus nur einer einzigen Zellschicht zusammen, welche die einzig vorhandene, grosse Archesporzelle direkt umschliesst (Textfig. 21). Die Ähnlichkeit in diesem Punkte mit *Adoxa* ist auffallend. Über die Weiterentwicklung dieser Zelle teilt JÖNSSON (79—80, S. 8) mit, »dass die erste Teilung sehr früh eintritt, ehe noch das Integument den Scheitel des Nucellus erreicht hat (Fig. 4). Die vier Tochterzellen sind angelegt, eben wenn sich das Integument über dem Nucellus zusammengeschlossen hat.« Über dieselbe Entwicklung liefert EICHINGER folgende Angabe (07, S. 85): »Das Archespor teilt sich in zwei Zellen durch eine Querwand (T. II, 13), ob noch weitere Teilungen stattfinden, ist ungewiss. Jedenfalls verschwin-

den die entstandenen Zellen bis auf eine spurlos; diese stellt die Embryosackmutterzelle dar und dürfte wohl aus der innersten Zelle hervorgehen.» Keine dieser beiden Darstellungen ist indessen zutreffend. Eine eingehendere Untersuchung über die Entwicklung der Archesporezelle von *Sambucus* hat wiederum Tatsachen zu Tage gefördert, die noch mehr dazu geeignet sind, ihre Verwandtschaft mit *Adoxa* zu bestätigen. Ich will die von mir hierüber gewonnenen Resultate darstellen.

Der Kern der Archesporezelle ist von erheblicher Grösse. In der früheren Prophase lässt sich sehr oft ein dichtes Pachynema beobachten. Die Doppelchromosomen entstehen durch Längsspaltung und Segmentierung eines zuvor einheitlichen Spirems. Wenn der Nucellus in vertikale Lage gelangt ist, schliesst er eine längliche, sehr grosse Zelle ein (Textfig. 21; vergl. auch JÖNSSON, 79—80, Fig. 4, Taf. 1). Der Kern dieser Zelle hat einen Durchmesser von etwa 25  $\mu$  und lässt des öfteren völlig typische diakinetische Figuren zum Vorschein kommen. Es stösst auf keine wesentlichen

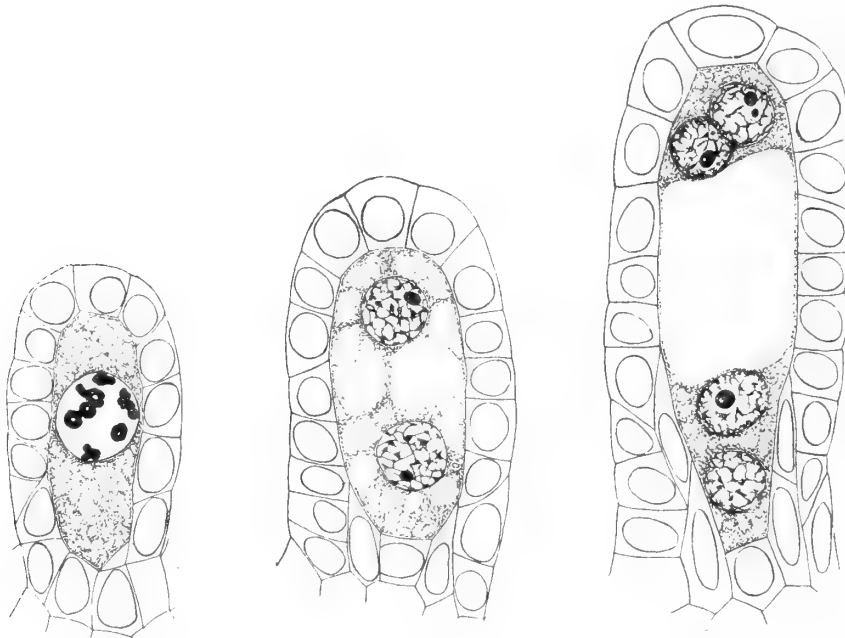


Fig. 21

Fig. 22

Fig. 23

*Sambucus racemosa*. — Drei Stufen der Tetradenteilung. ( $\frac{600}{1}$ ).

Fig. 21 Diakinese, Fig. 22 und 23 resp. Zwei- und Vierkernstadium.

Hindernisse die Zahl der Doppelchromosomen zu ermitteln, wie bei *Adoxa* finden sich deren 18 (vergl. S. 20, 29). Es ist somit klar, dass diese grosse Zelle durch keine frühere Tetradenteilung entstanden ist. Die heterotypische Teilung setzt ohne Wandbildung ein (Textfig. 22). Die beiden Tochterkerne sind anfangs von einem sehr kräftigen Spindelrest verbunden, derselbe schwindet aber bald ohne Anzeichen von Zellplattenbildung, und an seiner Stelle tritt eine grosse Vakuole auf, welche die beiden Kerne auseinander treibt. Die darauf folgende homöotypische Teilung setzt ebenfalls ohne Spuren von Wandbildung ein, und so entsteht eine Makrosporentetrad, die wie bei *Adoxa* zu gleicher Zeit das Vierkernstadium des Embryosackes darstellt (Textfig. 23).



Betreffs der Weiterentwicklung des Embryosackes mag hervorgehoben werden, dass die Antipoden und Synergiden entgegen der Angabe EICHINGERS (07, S. 89) als gut abgegrenzte Zellen auftreten. Die Zellanordnung sowohl im Ei-als im Antipodenapparat stimmt mit der bei *Adoxa* überein, und auch hier erweist sich eine der Antipodenzellen als bedeutend langlebiger und grösser als die zwei anderen und führt ausserdem einen grösseren Kern. Allem Anschein nach dürften die Pollenschläuche bei der Befruchtung denselben Weg wählen; an jungen Endospermstadien lässt sich nämlich unmittelbar unterhalb der Eizelle ein stark tingierter Körper beobachten, der dem noch beibehaltenen Schlauchende von *Adoxa* sehr ähnlich ist und einen einzigen von Safranin intensiv gefärbten Einschluss enthält, der wohl wie bei *Adoxa* den desorganisierten Schlauchkern darstellt.

Nach der Befruchtung wird der Nucellus durch den Druck einer sich wie bei *Adoxa* zusammenschliessenden Tapete von seiner Basis abgelöst und am Ende völlig resorbiert. Das Endosperm wird während der Zeit von der Tapete in die Höhe gehoben. Die Tapete selbst entsteht aus der inneren Epidermis des Integumentes.

In der Endospermbildung scheint es jedoch eine Abweichung zu geben. Bei *Sambucus* tritt nämlich zuerst eine Querteilung der Endospermzelle ein (vergl. EICHINGER, 07, Fig. 5, Taf. III), und allem Anschein nach dürfte auch der zweite Teilungsschritt in derselben Weise vor sich gehen. In reifen Samen befindet sich der Embryo von *Sambucus* auf einer bedeutend höheren Entwicklungsstufe als bei *Adoxa*.

Die Ausbildung der Fruchtschichten geht aber gleichartig von statten; sie werden wie bei *Adoxa* aus den drei inneren Zellschichten der Fruchtblätter gebildet, von denen die zwei innersten ihre Zellen bedeutend verlängern und verschmälern, die epidermalen horizontal und die subepidermalen vertikal. Die hauptsächlich mechanische Ausbildung trifft aber bei *Sambucus* die dritte (äussere) Zellschicht, deren Zellen sich radiär strecken und ihre Wände stark verdicken, wodurch dem Fixieren und Schneiden der älteren Stadien ein sehr beschwerlicher Widerstand entgegengesetzt wird.

Die Pollenbildung zeigt schliesslich grosse Übereinstimmung. Die Antherenwand ist aus gleich vielen mit denen bei *Adoxa* gleichartigen Zellschichten zusammengesetzt. Während der homöotypischen Teilung der Pollenmutterzellen tritt zwischen den Spindeln eine Zone von dichtem Plasma auf, jedoch, wie es scheint, weniger scharf abgegrenzt als bei *Adoxa*. Die jungen Tetraden sind der in der Fig. 43, Taf. III abgebildeten völlig ähnlich, und die fertigen Pollenkörner sind sowohl an Grösse als an innerer Ausbildung denen von *Adoxa* so gleich, dass sie sich von diesen kaum unterscheiden lassen.

Fasst man nun die oben erwähnten Vergleichungspunkte kurz zusammen, so findet sich zwischen *Adoxa* und *Sambucus* folgende Übereinstimmung:

1. Dekussierte Blattstellung (bei *Adoxa* nur auf der oberirdischen Achse);
2. Das Vorkommen eines Armpalisadenparenchyms;
3. Die Gesamtbildung des Gynoeceums;
4. Das spezifisch leitende Gewebe;

5. Die Anlegung der Samenanlagen (laterale Raphe und Mikropyle);
6. Das eine Integument;
7. Der Bau des Nucellus;
8. Das einzellige Archespor;
9. Das Vorkommen von 18 Doppelchromosomen;
10. Die ohne Wandbildung sich vollziehende Tetradenteilung;
11. Die Gesamtausbildung des Embryosackes;
12. Das unterhalb der Eizelle eine zeitlang beibehaltene Pollenschlauchende mit dem desorganisierten Schlauchkern;
13. Die Ausbildung einer Tapete aus der inneren Epidermis des Integumentes;
14. Die Ablösung und Absorption des Nucellus und die innerhalb der Samenanlage nach oben vor sich gehende Verschiebung des Endosperms, durch das Zusammenschliessen der Tapete bewirkt;
15. Die Entwicklung der Fruchsteine, und
16. Die Pollenbildung und Gesamtorganisation der Pollenkörner.

Aus dem obigen geht ja mit aller wünschenswerten Deutlichkeit hervor, dass die Übereinstimmung zwischen *Adoxa* und *Sambucus* eine besonders auffällige ist. Demgemäss war ja nicht zu erwarten, dass *Adoxa* eine nähere Verwandtschaft mit den Araliaceen aufwiese. In den Fruchtfächern werden hier je zwei Samenanlagen angelegt, von denen eine in den oberen Winkel des Fruchtraums eindringt und früh abortiert, die andere in fertigem Zustand eine anatrop-epitrope Stellung einnimmt und im Blütenradius abgeplattet ist. Das einzige Integument ist besonders dick (15 bis 20-schichtig bei *Hedera* und *Trevesia*). Spezifisch leitendes Gewebe kommt nicht vor, und der Gewebetypus ist im ganzen genommen ein verschiedener, die Zellen sind klein und schliessen winzige Kerne ein. (Vergl. übrigens DUCAMP, 01, S. 753; 02, S. 311).

Welcher Wert lässt sich nun in systematischer Hinsicht den zwischen *Adoxa* und *Sambucus* sich vorfindenden gleichartigen Organisationsverhältnissen beimessen? Es ist klar, dass die meisten übereinstimmenden Punkte an und für sich nicht von Bedeutung zu sein brauchen. Die direkte Entwicklung der Embryosackmutterzelle in einen Embryosack ist ja eine unter mehreren Monocotylen sehr verbreitete Erscheinung, und Armpalisadenparenchym ist auch bei manchen Ranunculaceen bekannt (SOLEREDER, 99, S. 17). Hingegen scheint es mir, dass man auf das Vorkommen des spezifisch leitenden Gewebes in beiden Pflanzen grosses Gewicht zu legen hat. Es ist dies eine so eigenartige Organisation, die meines Wissens nie bei anderen Pflanzen beobachtet wurde, dass dieselbe für die Frage nach der Verwandtschaft schwerwiegend sein muss. Wenn man aber von diesem Charakter absieht, so dürfte im übrigen das gleichzeitige Vorkommen so vieler gleichartiger Organisationsverhältnisse unzweifelhaft auf eine systematisch nahe Verwandtschaft hindeuten.

Als Resultat meiner Untersuchung darf ich daher als meine Meinung hervorheben, dass die einst von FRITSCH (91 b, S. 171) ausgesprochene Vermutung, »dass

es keine Gattung im Pflanzenreich gibt, mit der *Adoxa* unzweifelhaft nahe verwandt wäre», nicht zutreffend ist. Es existiert hinwiederum zwischen *Adoxa* und *Sambucus* eine unverkennbare Ähnlichkeit und Verwandtschaft, auch wenn sich in einigen Punkten Abweichungen zwischen ihnen nachweisen lassen. *Adoxa* als Typus einer besonderen Familie noch weiterhin beizubehalten, ist daher nicht angemessen, sie stellt sich in der Tat als eine gute Caprifoliacee heraus, die man ohne Bedenken mit *Sambucus* in der Untergruppe *Sambuceæ* dieser Familie unterbringen kann.

## VI. Zusammenfassung.

Die Samenanlagen von *Adoxa* werden anatrop-apotrop angelegt, machen aber eine Drehung durch, so dass sie im fertigen Zustand eine laterale Raphe und eine lateralwärts gerichtete Mikropyle erhalten. Es findet sich nur ein einziges Integument. Der Nucellus setzt sich aus einer einzigen Zellschicht zusammen, welche die normal einzig vorhandene Archesporezelle direkt umschliesst. Die Tetradenteilung folgt ohne Wandbildung, und sämtliche Sporenkerne werden für den Embryosack in Anspruch genommen. Prochromosomen lassen sich sehr deutlich in degenerierenden somatischen Kernen beobachten. In den Prophasen des heterotypischen Teilungsschrittes lassen sich auch paarweise geordnete Prochromosomen und sodann ein Parallelverlauf von Fäden beobachten, die sich in der Synapsis vereinigen. Die Doppelchromosomen bilden sich durch Spaltung und Segmentierung des postsynaptischen Pachynemas. Ihre Zahl beträgt 18, in somatischen Kernen finden sich somit 36 Chromosomen. Die Kernspindeln haben lange, jäh abgesetzte Spindelpole, die sich an der Hautschicht des Cytoplasmas festsetzen. Nach Rückbildung der zurückgebliebenen Fasern der homöotypischen Kernspindeln bilden sich sekundäre kinoplasmatische Verbindungsfäden zwischen sämtlichen vier Sporenkernen aus, die jedoch bald aufs neue schwinden. Im Embryosack werden sämtliche Elemente des Ei- und Antipodenapparates als abgegrenzte Zellen angelegt. Von den drei Antipoden ist der eine grösser und langlebiger als die zwei übrigen und hat ohnedies einen bedeutend grösseren Kern, was alles ihm eine gewisse Ähnlichkeit mit der Eizelle verleiht. Die übrigen Antipoden und die Synergiden treten bald in der Entwicklung zurück.

Die Entwicklungsprozesse, die sich während des Reduktionsvorganges im Archesporgewebe der Antheren abspielen, stimmen betreffs des Chromatins mit denen innerhalb der Samenanlagen genau überein. Während der homöotypischen Teilung tritt eine Sonderstruktur im Cytoplasma auf, die sich als eine bikonkave dichte Plasmatische Scheibe erweist, welche sich zwischen den beiden Kernspindeln am Äquator der Pollenmutterzelle an der Hautschicht befestigt. Die fertigen Pollenkörner enthalten schon in den ungeöffneten Antheren zwei mit Eigenplasma versehene Spermakerne. Auch im Pollenschlauch behalten die Spermazellen ihre Individualität bei.

Das leitende Gewebe ist als endotroph zu bezeichnen. Es ist teils epidermalen Ursprungs, nämlich Narbenflächen, die zentrale Vernarbungsmasse der Griffelbasen, die freie Oberfläche der Placenta und die Rückenseiten der Funiculi, teils subepidermaler Herkunft, und zwar die leitenden Gewebestreifen in dem Griffelgewebe und die als spezifisch leitend bezeichneten, die basalen Griffelsäume umfassenden Zellgruppen. Die letztgenannten bieten in dem eigenartigen Entwicklungsverlauf der Kerne eine auffällige Ähnlichkeit mit einem mehrzelligen Archespor. Bei der Befruchtung dringen die Pollenschläuche durch den Nucellusscheitel hindurch, treten aber mit den Synergiden in keinerlei Verbindung, sondern wachsen zwischen den Hautschichten der Synergiden und der Eizelle sowie auch der Innenwand des Nucellus hervor, durchbrechen die Hautschicht der Endospermzelle und folgen sodann der Membran der Eizelle bis an ihre hineinragende Spitze. Hier blähen sie sich auf. Die Spermkerne kommen nackt heraus, der eine geht direkt in das Ei, der andere an die Polkerne, die zur Zeit der Befruchtung im allgemeinen ihre Verschmelzung angefangen haben.

Das Integument bildet seine innere Epidermis in eine Tapete um, durch deren Druck der Nucellus mitsamt dem jungen Endosperm von der Basis abgelöst und sodann innerhalb der Samenanlage in die Höhe gehoben wird. Durch allmählichen Zuwachs des Endosperms wird schliesslich das gesamte Integumentgewebe, die äussere Epidermis ausgenommen, völlig verdrängt.

Der Embryoentwicklung geht die Endospermbildung beträchtlich voran. Die zwei ersten Spindeln sind horizontal und teilen somit die Endospermzelle der Länge nach in vier schlauchförmige Zellen, die dritte und vierte Teilung ist transversal. Wirkliche Zellwände treten erst später auf. Die Eizelle teilt sich zuerst in drei in einer Reihe liegende, kurze Zellen, von denen die Scheitelzelle zum grössten Teil den definitiven Embryo liefert, die übrigen bilden den kurzen, mehrschichtigen Embryoträger. Die im Endosperm aufgespeicherten Reservestoffe setzen sich auf früheren Stadien aus Amylodextrinstärke und gestreuten Eiweisskrystalloiden zusammen, in reifen Samen sind die Endospermzellen ausschliesslich von Eiweisskörpern und noch dazu grossen Mengen Öl ausgefüllt. Der Embryo selbst enthält sehr fein verteilte Stärke.

Die Frucht ist eine beerenartige, mehrsamige Steinfrucht. Jeder Stein setzt sich aus den drei inneren Zellschichten der Fruchtblätter zusammen, auf die ein grosszelliges Gewebe folgt, das aus radiär ausstrahlenden Zellen mit sehr dünnen Wänden gebildet ist, und das als ein Ablösungsgewebe der Steine fungiert. Die Frucht ist im übrigen aus einer zarten, grosszelligen Gewebemasse gebildet, die eine grosse Menge Stärke in sämtlichen Zellen einschliesst.

In systematischer Hinsicht muss *Adoxa* als eine echte Sympetale angesehen werden und hat somit nichts mit den Saxifragaceen zu tun. Unter den Sympetalen ist *Sambucus* die Pflanze, die *Adoxa* am nächsten steht, und die Verwandtschaft muss als so nahe aufgefasst werden, dass die fortgesetzte Aufrechterhaltung einer Familie *Adoxaceæ* nicht mehr berechtigt ist. Beide Pflanzen müssen in die Untergruppe *Sambuceæ* der Caprifoliaceen gestellt werden.

## VII. Litteraturverzeichnis.

1858. AGARDH, J. G., Theoria systematis plantarum. — Lund.
1903. ALLEN, CH. E., The early stages of spindle-formation in the pollen-mother-cells of *Larix*. — Ann. of Bot., 17, n:o 46.
1905. ———, Das Verhalten der Kernsubstanzen während der Synapsis in den Pollenmutterzellen von *Lilium canadense*. — Jahrb. wiss. Bot., 42.
1880. BAILLON, H., Histoire des plantes. — 7.
1894. BELAJEFF, W., Zur Kenntniss der Karyokinese bei den Pflanzen. — Flora, 79.
1870. BENEDEX, É. VAN, Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf, basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires. — Mem. Cour. de l'Acad. Roy. Sc. Belgique, 34.
- 1904a. BERGHS, J., La formation des chromosomes hétérotypiques dans la sporogénèse végétale. I. Depuis le spirème jusqu'aux chromosomes mûrs dans la microsporogénèse d'*Allium fistulosum* et de *Lilium lancifolium (speciosum)*. — La Cellule, 21.
- 1904b. ———, ———, ———, II. Depuis la sporogonie jusqu'au spirème définitif dans la microsporogénèse de *Allium fistulosum*. — La Cellule, 21.
1905. ———, Le fuseau hétérotypique de *Paris quadrifolia*. — La Cellule, 22.
1887. BOVERI, TH., Über die Befruchtung der Eier von *Ascaris megalocephala*. — Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München, 3.
1908. BROWN, W. H., The nature of the embryo sac of *Peperomia*. — Bot. Gaz., 46.
1900. BYXBEE, E. S., The development of the karyokinetic spindle in the pollen-mother-cells of *Lavatera*. — Proc. Calif. Acad. Sci., 3 ser., Bot., 2.
1830. CANDOLLE, A. DE, Prodomus systematis naturalis regni vegetabilis. — 4.
1900. CANNON, W. A., A morphological study of the flower and embryo of the wild oat, *Avena fatua* L. — Proc. Calif. Acad. Sci., 3 ser., Bot., 1.
1878. CAPUS, G., Anatomie du tissu conducteur. — Ann. Sc. Nat., (6), Bot., 7.
1906. CARDIFF, I. D., A study of synapsis and reduction. — Bull. Torr. Bot. Cl., 33.
1898. CHAMBERLAIN, CH. J., Winter characters of certain sporangia. — Bot. Gaz., 25.
1897. COULTER, J. M., Contribution to the life history of *Lilium philadelphicum*. I. The embryo sac and associated structures. — Bot. Gaz., 23.
1898. ———, Contribution to the life-history of *Ranunculus*. — Bot. Gaz., 25.
1903. ——— & CHAMBERLAIN, CH. J., Morphology of angiosperms. — New York.
1879. DRUDE, O., Über die natürliche Verwandtschaft von *Adoxa* und *Chrysosplenium*. — Bot. Zeitung, 37.
1884. ———, Über die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Adoxa* zu *Chrysosplenium* und *Panax*. — Bot. Jahrb. von A. Engler, 5.
1901. DUCAMP, L., Recherches sur la formation de l'ovule et du sac embryonnaire dans les Araliacées et sur les modifications dont le tégument est le siège. — Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, 133.
1902. ———, Recherches sur l'embryogénie des Araliacées. — Ann. Sc. Nat., (8), Bot., 15.
1907. EICHINGER, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte von *Adoxa* und *Chrysosplenium*. — Mitt. d. Bayer. bot. Ges., München, 2.
1875. EICHLER, A. W., Blüthendiagramme. I, Leipzig.
1878. ———, » » II, »
1901. ERNST, A., Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung des Embryosackes und des Embryo (Polyembryonie) bei *Tulipa Gesneriana* L. — Flora, 88.
1905. FARMER, J. B. & MOORE, J. E. S., On the mitotic phase (reduction divisions) in animals and plants. — Quart. Journ. Micr. Sci., 48.

1904. FARMER, J. B., MOORE, J. E. S. & WALKER, C. E., Über die Ähnlichkeiten zwischen den Zellen maligner Neubildungen beim Menschen und denen normaler Fortpflanzungsgewebe. — Biol. Centralbl., 24.
1907. FICK, R., Vererbungsfragen, Reduktions- und Chromosomenhypothesen, Bastardregeln. — Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., 16.
- 1891a. FRITSCH, K., Caprifoliaceæ. — Nat. Pflanzenfam. von ENGLER & PRANTL, 4. Teil, 4. Abt.
- 1891b. —, Adoxaceæ. — a. a. O.
1902. GAGER, C. STUART, The development of the pollinium and sperm-cells in *Asclepias Cornuti*, DECAISNE. — Ann. of Bot., 16.
1908. GATES, R. R., A study of reduction in *Oenothera rubrinervis*. — Bot. Gaz., 46.
1903. GIESENHAGEN, K., Lehrbuch der Botanik. — Stuttgart.
1904. GRÉGOIRE, V., La réduction numérique des chromosomes et les cinèses de maturation. — La Cellule, 21.
1905. —, Les résultats acquis sur les cinèses de maturation dans les deux règnes. — La Cellule, 22.
1906. —, La structure de l'élément chromosomique au repos et en division dans les cellules végétales (racines d'*Allium*). — La Cellule, 23.
1907. —, La formation des gemini hétérotypiques dans les végétaux. — La Cellule, 24.
1908. —, Les fondements cytologiques des théories courantes sur l'hérédité mendélienne. Les chromosomes: individualité, réduction, structure. — Ann. Soc. Zool. et Malacolog. Belgique, 42.
1904. GRÉGOIRE, V. & BERGHS, J., La figure achromatique dans le *Pellia epiphylla*. — La Cellule, 21.
1903. — & WYGAERTS, A., La reconstitution du noyau et la formation des chromosomes dans les cinèses somatiques. — La Cellule, 21.
1901. GUÉGUEN, F., Anatomie comparée du tissu conducteur du style & du stigmate des phanérogames. (1. Monocotylédones, Apétales et Gamopétales). — Diss., Paris.
1882. GUIGNARD, L., Recherches sur le sac embryonnaire des phanérogames angiospermes. — Ann. Sc. Nat., (6), Bot., 13.
1897. —, Les centres cinétiques chez les végétaux. — Ann. Sc. Nat., (8), Bot., 6.
1900. —, L'appareil sexuel et la double fécondation dans les Tulipes. — Ann. Sc. Nat., (8), Bot., 11.
1901. —, La double fécondation chez les Renonculacées. — Journ. de Bot., 15, Sonderabdr.
1902. —, La double fécondation chez les Solanées. — Journ. de Bot., 16, Sonderabdr.
1903. —, La formation et le développement de l'embryon chez l'*Hypocoum*. — Journ. de Bot., 17, Sonderabdr.
1909. GUTTENBERG, H. VON, Cytologische Studien an *Synchytrium*-Gallen. — Jahrb. wiss. Bot., 46.
1904. HANSEMAN, D. VON, Über Kernteilungsfiguren in bösartigen Geschwülsten. — Biol. Centralbl., 24.
1904. HÄCKER, V., Über die in malignen Neubildungen auftretenden heterotypischen Teilungsbilder. — Biol. Centralbl., 24.
1900. JOHNSON, D. S., On the endosperm and embryo of *Peperomia pellucida*. — Bot. Gaz., 30.
- 1879—80. JÖNSSON, B., Om embryosäckens utveckling hos Angiospermerna. — Lunds Univs Arsskr., 16.
1897. JUEL, H. O., Die Kernteilungen in den Pollenmutterzellen von *Hemerocallis fulva* und die bei denselben auftretenden Unregelmässigkeiten. — Jahrb. wiss. Bot., 30.
- 1900a. —, Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung *Antennaria*. — Kungl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 33.
- 1900b. —, Beiträge zur Kenntniss der Tetradenteilung. — Jahrb. wiss. Bot., 35.
1904. —, Über den Pollenschlauch von *Cupressus*. — Flora, 93.
1905. —, Die Tetradenteilungen bei *Taraxacum* und anderen Cichorieen. — Kungl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 39.
1907. —, Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Saxifraga granulata*. — Nov. Acta Soc. Sc. Upsal., (4), 1.
1791. JUSSIEU, A. L., Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. — Turici Helvetorum.
1906. KOERNICKE, M., Zentrosomen bei Angiospermen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der generativen Elemente im Pollenschlauch. — Flora, 96.
1904. LAGERBERG, T., Organografiska studier öfver *Adoxa moschatellina* L. — Ark. f. Bot. utg. af Kungl. Svensk. Vet. Ak., 3.
1906. —, Über die präsynaptische und synaptische Entwicklung der Kerne in den Embryosackmutterzellen von *Adoxa moschatellina*. — Bot. Studier tillägn. F. R. KJELLMAN, Uppsala.
1907. LAIBACH, FR., Zur Frage nach der Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. — Beih. Bot. Centralbl., 22.
1900. LAND, W. J. G., Double fertilization in Compositæ. — Bot. Gaz., 30.
1900. LAWSON, A., Origin of the cones of the multipolar spindle in *Gladiolus*. — Bot. Gaz., 30.
1903. —, Studies in spindle formation. — Bot. Gaz., 36.
1902. LLOYD, FR. E., The comparative embryology of the *Rubiaceæ*. — Mem. Torrey Bot. Cl., 8.
1879. LUERSEN, CHR., Grundzüge der Botanik. — Leipzig.
1908. MALTE, M. O., Om cellkärnans byggnad hos Euphorbiaceerna. — Bot. Notiser, Lund.

1905. MC CLUNG, C. E., The chromosome complex of orthopteran spermatocytes. — Biol. Bull., 9.
1900. MERRELL, W. D., A contribution to the life history of *Silphium*. — Bot. Gaz., 29.
1905. MIYAKE, K., Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen. — Jahrb. wiss. Bot., 42.
1896. MOORE, J. E. S., On the structural changes in the reproductive cells during the spermatogenesis of Elasmobranchs. — Quart. Journ. Micr. Sci., 38.
1895. MOTTIER, D. M., Contributions to the embryology of the Ranunculaceae. — Bot. Gaz., 20.
1897. ———, Beiträge zur Kenntniss der Kernteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotylen und Monokotylen. — Jahrb. wiss. Bot., 30.
1898. ———, Über das Verhalten der Kerne bei der Entwicklung des Embryosacks und die Vorgänge bei der Befruchtung. — Jahrb. wiss. Bot., 31.
1907. ———, The development of the heterotypic chromosomes in pollen mother-cells. — Ann. of Bot., 21.
1902. MURBECK, Sv., Über die Embryologie von *Ruppia rostellata* KOCH. — Kungl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 36.
1899. NĚMEC, B., Über Kern- und Zelltheilung bei *Solanum tuberosum*. — Flora, 86.
1905. OVERTON, J. B., Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotylen. — Jahrb. wiss. Bot., 42.
1909. ———, On the organisation of the nuclei in the pollen mother cells of certain plants, with especial reference to the permanence of the chromosomes. — Ann. of Bot., 23.
1907. PACE, LULA, Fertilization in *Cypripedium*. — Bot. Gaz., 44.
1907. PORSCH, O., Versuch einer phylogenetischen Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen. — Jena.
1899. ROSENBERG, O., Physiologisch-cytologische Untersuchungen über *Drosera rotundifolia* L. — Uppsala.
1904. ———, Über die Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. — Flora, 93.
1905. ———, Zur Kenntnis der Reduktionsteilung in Pflanzen. — Bot. Notiser, Lund.
1906. ———, Über die Embryobildung in der Gattung *Hieracium*. — Ber. d. deutsch. bot. Ges., 24.
- 1907 a. ———, Cytological studys on the apogamy in *Hieracium*. — Bot. Tidskr., Kopenhagen, 28.
- 1907 b. ———, Zur Kenntnis der präsynaptischen Entwicklungsphasen der Reduktionsteilung. — Svensk. Bot. Tidskr., 1.
1846. RÖPER, J., Die Stellung der Frucht ist von der Stellung des vorhandenen Organen-Kreises der Blume abhängig. — Bot. Zeitung, 4.
1896. SARGANT, ETHEL, The formation of the sexual nuclei in *Lilium Martagon*. I. Oögenesis. — Ann. of Bot., 10.
1896. SCHAFFNER, J. H., The embryo-sac of *Alisma Plantago*. — Bot. Gaz., 21.
- 1897 a. ———, Contribution to the life history of *Sagittaria variabilis*. — Bot. Gaz., 23.
- 1897 b. ———, Contribution to the life history of *Lilium philadelphicum*. — III. The division of the macrospore nucleus. — Bot. Gaz., 23.
1907. ———, Synapsis and synizesis. — The Ohio Naturalist, 7.
1901. SCHNIEWIND-THIES, J., Die Reduktion der Chromosomenzahl und die ihr folgenden Kernteilungen in den Embryosackmutterzellen der Angiospermen. — Jena.
1905. SHATTUCK, CH. H., A morphological study of *Ulmus americana*. — Bot. Gaz., 40.
1902. SHIBATA, K., Die Doppelbefruchtung bei *Monotropa uniflora*. — Flora, 90.
1898. SMITH, W. R., A contribution to the life history of the Pontederiaceae. — Bot. Gaz., 25.
1899. SOLEREDER, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen. — Stuttgart.
1879. STRASBURGER, E., Die Angiospermen und die Gymnospermen. — Jena.
1880. ———, Zellbildung und Zelltheilung. — Jena.
1884. ———, Die Controversen der indirecten Kernteilung. — Arch. f. micr. Anat., 23.
1892. ———, Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. — Histol. Beitr., 4.
1900. ———, Über Reduktionsteilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. — Histol. Beitr., 6.
1904. ———, Über Reduktionsteilung. — Sitzungsber. d. k. preus. Ak. Wiss., phys.-math. Cl., 18.
1905. ———, Typische und allotypische Kernteilung. — Jahrb. wiss. Bot., 42.
1907. ———, Über die Individualität der Chromosomen und die Propfhybridenfrage. — Jahrb. wiss. Bot., 44.
1908. ———, Chromosomenzahlen, Plasmastrukturen, Vererbungsträger und Reduktionsteilung. — Jahrb. wiss. Bot., 45.
1901. TIEGHEM, PH. VAN, L'hypostase, sa structure et son rôle constants, sa position et sa forme variable. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 7.
1902. ———, L'hypostase dans le fruit et dans la graine. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 8.
1908. ———, Remarque sur l'orientation de l'embryon des Caprifoliacées. — Ann. Sc. Nat., (9), Bot., 7.



1908. TISCHLER, G., Zellstudien an sterilen Bastardpflanzen. — Arch. f. Zellforsch., 1.  
1898. TREUB, M., L'organe femelle et l'apogamie du *Balanophora elongata* BL. — Ann. Jard. Buitenz., 15.  
1880. TREUB, M. & MELLINK, J. F. A., Notice sur le développement du sac embryonnaire dans quelques angiospermes. — Arch. Néerland., 15.  
1880. WARD, H. M., A contribution to our knowledge of the embryo-sac in Angiospermes. — Journ. Linn. Soc., Bot., 17.  
1878. WARMING, E., De l'ovule. — Ann. Sc. Nat., (6), 5.  
1891. ———, Den systematiske Botanik. — Kjøbenhavn.  
1878. VESQUE, J., Développement du sac embryonnaire des phanérogames angiospermes. — Ann. Sc. Nat. (6), 6.  
1907. WETTSTEIN, R. VON, Handbuch der systematischen Botanik. 2. — Leipzig und Wien.  
1844. WYDLER, H., Morphologische Mittheilungen. — Bot. Zeitung, 2.  
1908. YAMANOUCHI, SH., Sporogenesis in *Nephrodium*. — Bot. Gáz., 45.

## VIII. Figurenerklärung.

### Taf. 1.

Sämtliche Bilder sind mit REICHERTS homog. Imm.  $\frac{1}{15}$ , Apert. 1,35 und Compens.-Okular 8 bei 2700-facher Vergrößerung gezeichnet. Die Grösse der Reproduktion ist  $\frac{2}{3}$  der Zeichnungen.

- Fig. 1. Vegetativer Kern aus dem stärkeführenden Gewebe einer fast reifen Frucht, das Auftreten der Prochromosomen zeigend.  $\frac{1800}{1}$
2. Präsynaptisches Stadium. Die Chromatinkörner gehen in ein Fadengerüst über.  $\frac{1800}{1}$
3. Paarweise Annäherung der Prochromosomen und eintretende Parallelität der Fadenzüge.  $\frac{1800}{1}$
4. Eintretende einseitige Lagerung des Chromatins; »präsynaptisches Strepsinema« (drei Doppelschlingen rechts).  $\frac{1800}{1}$
5. Synapsis. Die noch frei verlaufenden Fäden zeigen einen deutlichen Parallelverlauf.  $\frac{1800}{1}$
6. Höhepunkt der Synapsis: dichtes Pachynema.  $\frac{1800}{1}$
7. Auflockerung des dichten Pachynemas; kontinuierliches Spirem.  $\frac{1800}{1}$
8. Völlig aufgelockertes Pachynema, den ganzen Kernraum ausfüllend.  $\frac{1800}{1}$
9. Eintretende Längsspaltung des Spirems und Übergang zum Strepsinema.  $\frac{1800}{1}$
10. Second-contraction-ähnliche Figur. Die Längsspaltung des Fadens beinahe durchgeführt.  $\frac{1800}{1}$
11. Doppelschlingen von einander isoliert, immer noch eine exzentrische Konvergenz zeigend.  $\frac{1800}{1}$
12. Gleichmässig verteiltes Strepsinema.  $\frac{1800}{1}$
13. Eintretende Verkürzung der Doppelschlingen.  $\frac{1800}{1}$
14. Noch weiter vorgerückte Verkürzung und Verdickung. Doppelchromosomen sehr deutlich.  $\frac{1800}{1}$

### Taf. 2.

Die Figuren sind folgendermassen gezeichnet:

- Fig. 15—22, 30 und 37 mit REICHERTS homog. Imm.  $\frac{1}{15}$ , Apert. 1,35 und Compens.-Okular 8; Fig. 23, 36 mit demselben Obj. und Compens.-Okular 4; Fig. 25 mit demselben Obj. und Compens.-Okular 12;
- 24, 27, 28, 31 mit SEIBERTS homog. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Okular I;
- 26, 29, 34 mit SEIBERTS Obj. V und Okular IV;
- 32, 33, 35 mit demselben Obj. und Okular I.

Die Grösse sämtlicher Figuren sind  $\frac{2}{3}$  der Originalzeichnungen.

- Fig. 15. Diakinese.  $\frac{1800}{1}$
- 16 a, b. Zwei auf einander folgende Schnitte eines Kerns in Diakinese, sämtliche 18 Doppelchromosomen eingezeichnet.  $\frac{1800}{1}$
17. Auflösung der Kernmembran. Multipolare Spindelanlage. Starke Fragmentierung der Nukleolen.  $\frac{1800}{1}$
18. Junge Spindel mit unfertigen Spindelpolen. Der Kernraum ist noch als ein mit sehr lichtem Plasmareticulum ausgefüllter Hof ringsum die Spindel herum zu sehen.  $\frac{1800}{1}$
19. Junge Kernspindel mit ausgewachsenen Spitzen, Kernplatte noch nicht fertiggebildet.  $\frac{1800}{1}$
20. Heterotypische Spindel mit Kernplatte. Von den beiden Spindelpolen biegen Systeme kurzer, im Plasma frei aufgehörender Fäden aus.  $\frac{1800}{1}$
- 21 a, b. Die Tochterchromosomen gehen auseinander.  $\frac{1800}{1}$

- Fig. 22. Längsspaltung der Tochterchromosomen.  $1\frac{8}{1}00$   
 » 23. Rekonstitution der interkinetischen Kerne. ca.  $9\frac{3}{1}00$   
 24. Die Chromosomen gehen in Ruhestadium über. Rückbildung des Spindelrestes zwischen den Kernen. ca.  $6\frac{5}{1}00$   
 » 25. Paarweise vereinigte Enkelchromosomen eines interkinetischen Kerns, ihre eintretende Alveolisierung zeigend. ca.  $2\frac{5}{1}00$   
 » 26. Interkinetischer Kern, den am weitesten durchgeführten Ruhezustand des Chromatins zeigend.  $1\frac{2}{1}00$   
 » 27. Rekonstitution der Chromosomen für die homöotypische Teilung. ca.  $6\frac{5}{1}00$   
 » 28. Die Chromosomen sind fertig und treten paarweise vereinigt auf. ca.  $6\frac{5}{1}00$   
 » 29. Interkinetischer Kern kurz vor der homöotypischen Teilung auf einem diakinesenähnlichen Stadium.  $1\frac{2}{1}00$   
 » 30. Die homöotypische Kernspindel. Spindelpole im Präparat abgeschnitten.  $1\frac{8}{1}00$   
 » 31. Embryosackmutterzelle mit ungleichzeitiger Weiterentwicklung der zwei Kerne bei der homöotypischen Teilung. Der obere im Spindelstadium mit schon eingetretener Trennung der Enkelchromosomen — sie haften nur noch mit den Enden an einander — der untere mit eben erst rekonstituierten Chromosomen. ca.  $6\frac{5}{1}00$   
 » 32. Die Makrosporentetrade (vierkerniger Embryosack). ca.  $2\frac{9}{1}00$   
 » 33. Potentielle Archesporozelle mit Kern im dichten Pachynemastadium unterhalb der definitiven Embryosackmutterzelle (hier im Vierkernstadium). ca.  $2\frac{9}{1}00$   
 » 34. Spiremartiger Sporenkern kurz vor dem dritten Teilungsschritt im Embryosacke.  $1\frac{2}{1}00$   
 » 35. Nucellus mit zwei jungen Embryosäcken. ca.  $2\frac{9}{1}00$   
 » 36. Der homöotypische Teilungsschritt einer Pollenmutterzelle, die Spindeln von einer bikonkaven Plasmatische getrennt. ca.  $9\frac{3}{1}00$   
 » 37. *Sambucus racemosa*. Kern aus dem spezifisch leitenden Gewebe in Diakinese.  $1\frac{8}{1}00$

## Taf. 3.

Die Figuren sind mit folgenden Linsen gezeichnet:

Fig. 38—40, 47 mit REICHERTS homog. Imm.  $\frac{1}{15}$ , Apert. 1,35 und Compens.-Okular 4; Fig. 43—46 mit demselben Obj. und Compens.-Okular 8; Fig. 42 mit SEIBERTS homog. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Okular. I.

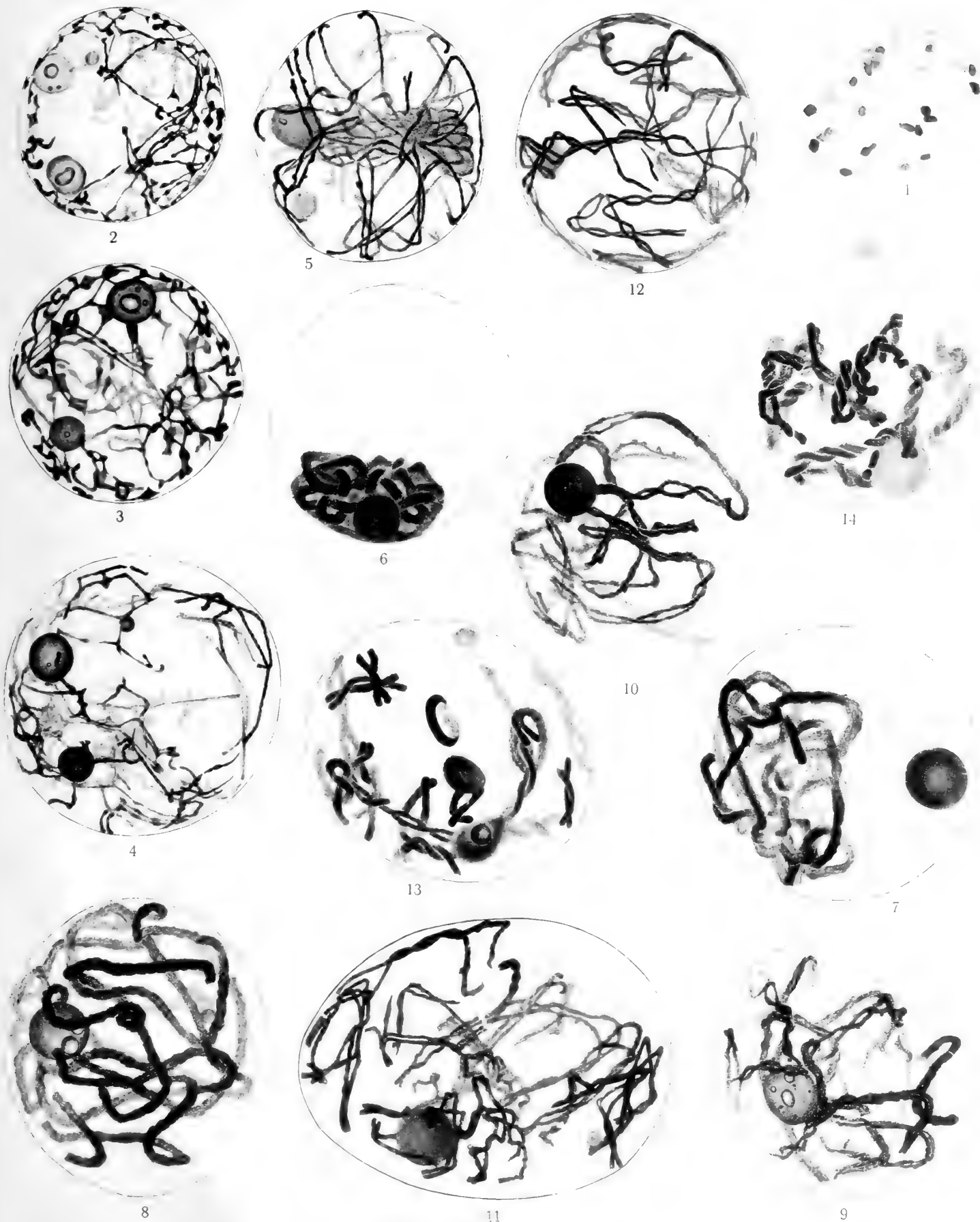
Für die Mikrophotogramme wurden folgende Linsenkombinationen verwendet:

41 ZEISS' Apochrom. 2 mm; Fig. 48, 49 SEIBERTS photograph. Obj. V; Fig. 54 SEIBERTS photograph. Obj. III; Fig. 50 Projektionsokular 4, LEITZ' Obj. 5; Fig. 51 Projektionsokular 4, LEITZ' Obj. 4; Fig. 55 Projektionsokular 2, LEITZ' Obj. 3; Fig. 52, 53 LEITZ' Obj. 3 ohne Okular.

- Fig. 38 a. Doppelbefruchtung. Zu oberst die zwei Synergiden mit gut erhaltenen Kernen, unter ihnen die grosse Eizelle, deren Kern mit dem einen Spermakern verschmilzt. Dann die beiden Polkerne, zwischen welche der zweite Spermakern gelangt ist. Am unteren Ende die grosse, eizellähnliche Antipode.  $7\frac{0}{1}00$   
 » 38 b. Der nächstfolgende Schnitt desselben Embryosackes, die beiden Synergiden, die Eizelle und ausserdem noch das unmittelbar unterhalb der Eizelle liegende, aufgeblähte Schlauchende zeigend. Dasselbe enthält ein sehr dichtes Plasma mit dem desorganisierten Schlauchkern.  $7\frac{0}{1}00$   
 39. Doppelbefruchtung, in anderer Weise vor sich gehend. Zuoberst eine Synergide, unterhalb derselben die grosse Eizelle, deren Kern mit dem Spermakern kopuliert; links vom Eikern ein Rest des Pollenschlauches (ausserhalb der Eizelle). In Kontakt mit der Eizellmembran der zweite Spermakern, der seinerseits auch mit dem oberen Polkern in Kontakt steht.  $7\frac{0}{1}00$   
 40. Embryosack nach vollzogener Befruchtung, den Weg des Pollenschlauches veranschaulichend. Der Schlauch ist zwischen die Scheitelzellen des Nucellus eingedrungen und sodann zwischen der inneren Nucelluswand und dem Hautplasma der Synergiden und der Eizelle hervorgedrungen. Die Hautschicht der Endospermzelle ist bei dem Insertionspunkt der Eizellmembran vom Schlauch durchbrochen. Auf dem nächstfolgenden Schnitt findet sich das aufgeblähte Schlauchende (hier nicht abgebildet). Unterhalb der Eizelle der grosse Zentralkern und im unteren Ende die Antipoden, die eine mit grösserem Kern.  $5\frac{0}{1}00$   
 41. Zwei kopulierende Polkerne. Auf dem oberen sitzt ein kleiner Spermakern und hat soeben seine Verschmelzung angefangen.  $4\frac{2}{1}5$   
 » 42. Polkerne sich zur ersten Teilung anschickend, noch ehe sie völlig verschmolzen sind. Befruchtung schon vollzogen. ca.  $4\frac{8}{1}00$   
 » 43. Junge Pollentetrade vor der Plasmazerklüftung.  $1\frac{2}{1}50$   
 44. Junges Pollenkorn, kurz nach seiner Loslösung aus dem Tetradenverband.  $1\frac{0}{1}50$

- Fig. 45. Pollenkorn. Die generative Zelle in Teilung begriffen. Das gesamte Cytoplasma ist für die Spindel beansprucht worden.  $1\frac{3.5}{1}^0$
46. Völlig ausgewachsenes Pollenkorn mit zwei individualisierten Spermazellen und dem Schlauchkern.  $1\frac{3.5}{1}^0$
47. Vorderer Teil eines Pollenschlauches mit dem Schlauchkern und den zwei mit Eigenplasma umgebenen Spermakernen.  $7\frac{0}{1}^0$
48. Die heterotypische Spindel der Embryosackmutterzelle.  $3\frac{2}{1}^0$
49. Die zwei homöotypischen Teilungsbilder der Embryosackmutterzelle.  $3\frac{4}{1}^0$
50. Junger Embryosack kurz nach Konstituierung der Ei- und Antipodenapparate mitsamt den Polkernen. Dieselben noch von einer grossen zentralen Vakuole getrennt.  $3\frac{0}{1}^0$
51. Junges Endosperm mit zweizelligem Embryo.  $1\frac{0}{1}^0$
52. Etwas älteres Endosperm. Oberhalb des kleinen Embryos die noch zurückgebliebene obere Integumentpolkappe; die chalazale ist verdrängt worden. Die äussere Epidermis des Integumentes enthält Amylodextrinstärke (schwarz).  $3\frac{2}{1}^2$
53. Noch älteres Endosperm. Die Zellen mit Eiweisskörpern ausgefüllt. Der Embryo hat seine digestive Tätigkeit angefangen.  $3\frac{2}{1}^2$
54. Reifer Same im Längsschnitt. ca.  $3\frac{7}{1}^7$
55. Vertikalschnitt durch eine vierzählige Gipfelblüte, das leitende Gewebe (auch das spezifisch leitende) und die Anlegung der Samenanlagen zeigend.  $6\frac{0}{1}^0$
- 56 a. b. Zwei reife Fruchtsammlungen, die Steine durchschimmernd (nach in Spiritus aufbewahrttem Material).  $\frac{1}{1}$

Tryckt den 14 maj 1909.



T. Lagerberg delin.

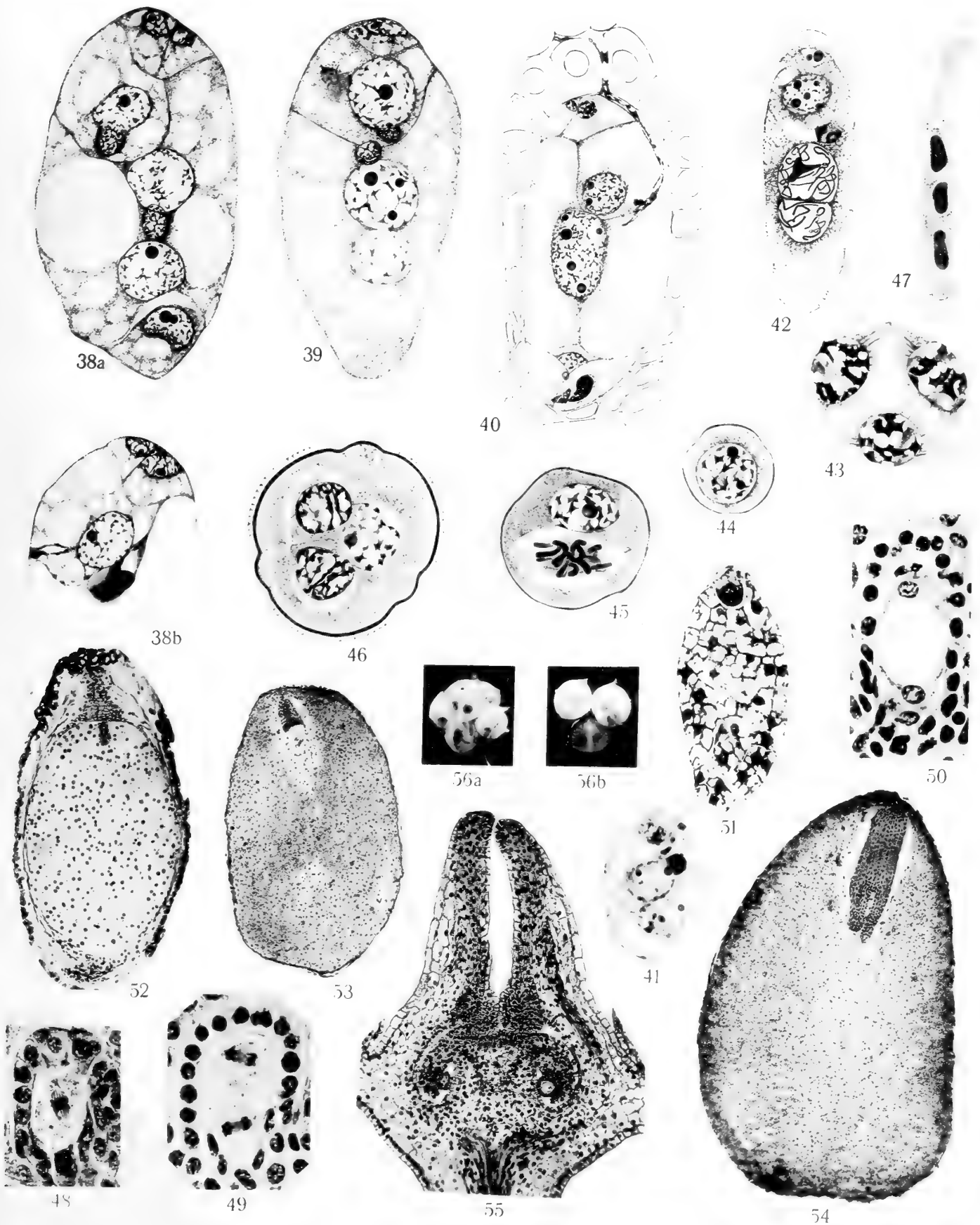
Ljustr. Cederquists Graf. A-B., Sthlm.











T. Lagerberg delin.

Ljustr. Cederquists Graf. A-B., Sthlm



KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 44. N:o 5.

# MUSCI ASIAE BOREALIS

## BESCHREIBUNG

DER VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN NACH SIBIRIEN  
IN DEN JAHREN 1875 UND 1876 GESAMMELTEN MOOSE

MIT BERÜCKSICHTIGUNG  
ALLER FRÜHEREN BRYOLOGISCHEN ANGABEN  
FÜR DAS RUSSISCHE NORD-ASIEN

DRITTER THEIL

## TORFMOOSE

VON

**C. JENSEN**

MITGETEILT AM 21. APRIL 1909 DURCH A. G. NATHORST UND J. ERIKSSON



UPPSALA & STOCKHOLM  
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.  
1909



## Verzeichniss der im russischen Nord-Asien gefundenen Torfmoose (Sphagna).

Der weitaus grösste Teil der untersuchten Torfmoosproben wurde im Jahre 1876 von Herrn Dr. H. W. ARNELL, ein kleiner Teil von den Herren M. BRENNER, J. SAHLBERG und MARTJANOFF gesammelt. Die drei erstgenannten Herren bereisten im Jahre 1876 ein grosser Teil des nördlichen Sibiriens, besonders das Jeniseithal, von Jeniseisk bis zur Malo-Briochovskij-Insel an der Mündung des Flusses. Die Sammlung des Herrn MARTJANOFF ist aus der Gegend von Minussinsk, südlich von Krasnojarsk, zusammengebracht. Seit einer Reihe von Jahren sind die Sammlungen dem Herrn Dr. K. F. DUSÉN zu Bestimmung anvertraut gewesen, und dieser hervorragende Kenner der nordischen Torfmoose hatte die meisten Arten schon bestimmt, als er krank wurde und später, wegen zunehmender Schwäche, die Arbeit leider aufgeben musste. Verfasser erhielt dann den ehrenvollen Auftrag die Arbeit zu vollenden.

In »Musci Asiae borealis« Erster Teil Lebermoose<sup>1</sup> wird das Jeniseithal nach J. SAHLBERG,<sup>2</sup> und SCHEUTZ<sup>3</sup> in 4 Territorien eingeteilt, bei welchen die betreffenden Fundorte eingereiht werden. Die Territorien und die Fundorte der Torfmoose sind im Jeniseithale:

### Territorium montosum.

Minussinsk . . . . . 54° n. Br.

### T. silvosum meridionale.

Jeniseisk . . . . . 58°20  
 Antsiferova . . . . . 59°10  
 Kolmogorova . . . . . 59°30  
 Nikulina . . . . . 60°20  
 Asinovo . . . . . 61°25

<sup>1</sup> Kongl. Sv. Vetensk.-Akad. Handlingar, Bd. 23, N:o 5. Stockholm 1889.

<sup>2</sup> J. SAHLBERG: Bidrag till Nordvestra Sibiriens Insektfauna. — Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 16, N:o 4, p. 5. 1878.

<sup>3</sup> N. J. SCHEUTZ: Plantae vasculares Jeniseenses. — Ibid., Bd. 22, N:o 10. 1888.

**T. silvosum septentrionale.**

Die Mündung der Potkamina Tunguska . . . . .	61°30
Lebjedevo (Insarovo) . . . . .	62°5
Tschulkova . . . . .	62°25
Verknje Imbatsk . . . . .	63°15
Alinskoje . . . . .	63°25
Fatjanova . . . . .	64°5
Novo Saljeskaja . . . . .	65°5
Mjelnitsa . . . . .	65°35

**T. subarcticum.**

Die Ufer der Nischnaja Tunguska 2,5 Meilen aufwärts . . . . .	65°50
Turukansk . . . . .	65°55
Selivanina . . . . .	66°
Ust-Kureika (Kureika) . . . . .	66°20
Gorelevo . . . . .	67°10
Igarskoje . . . . .	67°20
Plachino . . . . .	68°5
Kantaika . . . . .	68°25
Verschininskoje . . . . .	69°

**T. arcticum.**

Dudinka . . . . .	69°35
Saostrovskoje . . . . .	69°40
Tolstoinos . . . . .	70°10
Die Nikandrovskij-Insel . . . . .	70°20
Die Malo-Briochovskij-Insel . . . . .	70°30

Ausserdem hat ARNELL während der Reise nach Jenisei einige Torfmoose gesammelt, und zwar zwischen Kungur und dem Uralgebirge, westlich von Ural, zwischen Jekaterinenburg und Tjumen und bei Timskaja und Surgut am Ufer des Flusses Ob in Sibirien.

Hinsichtlich der benutzten Literatur wird auf die oben citirte Arbeit ARNELL'S verwiesen. In dem Verzeichnisse der Fundorte der Arten werden folgende Abkürzungen benutzt: **Fl. Jen.** = Flora Jeniseensis, **Fl. Ob.** = Flora Obiensis, **T. mont.** = Territorium montosum, **T. silv. mer.** = T. silvosum meridionale, **T. silv. sept.** = T. silvosum septentrionale, **T. subarct.** = T. subarcticum, **T. arct.** = T. arcticum, **A.** = ARNELL. Ein! bedeutet dass Verf. die Pflanze untersucht hat.

## Sphagna.

### 1. *Sphagnum centrale* C. JENS.

*S. intermedium* Russ. — Separatabdruck aus dem Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands, 2. Serie, Bd. X, Lfg 4, pag. 108 (1894).

*S. subbicolor* HAMP., teste LIMPRIHT: Die Laubmoose, RABENHORST's Kryptog.-Flora, Nachträge pap. 605 (1901).

**Fl. Jen.,** T. silv. mer.: Jeniseisk (forma *glauco-pallescens*, *anoclada!* M. BRENNER et forma *anoclada!* J. SAHLBERG), Antsiferova (forma *flavescens*, *dasyclada!* forma *versicolor*, *subsquarrosula!* et forma *glaucescens*, *subsquarrosula!* A.), Asinovo (forma *flavo-fuscescens!* A.); T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (forma *pallide-fuscescens*, *dasyclada!* A.); T. subarct.: Turukansk (forma *flavescens*, *dasyclada!* J. SAHLBERG.)

Perm. Gouvern.: Am Wege zwischen Jekaterinenburg und Tjumen, 7 Verst westlich von der sibirischen Grenze (forma *fuscescens*, fr.! A.).

Nach dem eingesammelten Materiale zu urteilen scheint diese Art am Jenisei ausschliesslich der Waldregion anzugehören. Der nördlichste Fundort liegt bei Turukansk in T. subarct. Dass die Art nicht zu den häufigsten des Jeniseithales gehört ergibt sich von der Thatsache, dass sie nur an 5 Stellen gesammelt worden ist. Mit Ausnahme von *S. medium* scheinen die übrigen Arten der Cymbifoliumgruppe hier zu fehlen. Was das *S. cymbifolium* anbelangt hat es auf dem europäischen Continente eine westliche Verbreitung, *S. centrale* aber eine östliche. Ausserhalb des europäisch-asiatischen Continentes ist *S. centrale* von den Azoren, England, den Färö-Inseln und dem nördlichen Nord-Amerika (Labrador und New-Foundland) bekannt, nicht aber von Grönland, Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja Semlja. In den letztgenannten, hochnordischen Ländern sind Arten der Cymbifoliumgruppe überhaupt noch nicht gefunden worden.

Die Proben aus dem Jeniseithale sind alle steril und rühren von niedrigen, mehr oder weniger kompakten Polstern her. Die kräftigsten Pflanzen haben eine Länge von 13 cm. und sind bei Asinovo aufgenommen worden. Die Farben wechseln zwischen bläulichgrün, gelblich und bräunlich. Anodosyclade Wuchsformen sind am häufigsten, squaröse Formen kommen vor.

Bei Antsiferova wurde die Art auf überschwemmten Boden, in der Gesellschaft von *Jungermania Floerkei*, *Hylocomium parietinum* und *Sphagnum Russowii* gesammelt,

bei Jeniseisk war sie mit *Sphagnum Warnstorffii* und bei Asinovo mit *S. angustifolium* vergesellschaftet.

Das Exemplar aus dem Permschen Gouvernement ist eine hellbraune, nicht kompakte Form mit alten, völlig lehren Sporogonen.

Im Jahre 1880 beschrieb HAMPE in »Flora« ein *Sphagnum subbicolor*, das sich von *S. cymbifolium* durch die am Grunde verschmälerten, oben kappenförmigen, fast bis zum Grunde fibrösen und porösen Stamtblätter unterscheiden sollte. Die Merkmale konnten aber als Artmerkmale nicht acceptirt werden, weshalb die Art unter den Varietäten des *S. cymbifolium* eingereicht wurde. In den Nachträgen zur »Laubmoosflora« (1901), pag. 605—606, führt LIMPRICHT aber den HAMPE'schen Namen auf *S. centrale* über und sucht es zu begründen durch die Thatsache, dass er selbst im Jahre 1881 das *S. subbicolor* bei *S. cymbifolium*, BRAITHWAITE dagegen im Journ. of Bot. X es bei *S. papillosum* unterbrachte. LIMPRICHT schreibt darnach: » — und in dieser Doppeltstellung liegt der Charakter von *intermedium* RUSS. schon ausgedrückt. Es will die zahlreichen Formen vereinigen, welche sich zwischen *cymbifolium* und *papillosum* einschieben, in der Färbung mehr an *papillosum* erinnern, allein den Papillen entbehren und deren Hyalinzellen nicht oder nur spärlich septirt sind.« Von einer Untersuchung der HAMPE'schen Original-Exemplares ist gar nicht die Rede, eine solche wäre aber wünschenswerth gewesen, denn LIMPRICHTS Gutachten konnte keinen wissenschaftlichen Werth beanspruchen.

## 2. *S. cymbifolium* EHRH.

*S. palustre* L. Sp. pl. 1 ed., 2, p. 1106, n. 1, excl. var.  $\beta$  (1753).

Tschuktschen-Halbinsel (KRAUSE); auf Sachalin bei Traiziska (SCHMIDT).

## 3. *S. medium* LIMPR.

*S. palustre* L. var. *congestum* SCHIMP., S. O. LINDBERG in Acta Soc. scient. fenn. X, p. 238, (1872).

**Fl. Jen.,** T. mont.: Am See Moscharka in der Gegend von Minussinsk (forma *purpurascens*, fr.! MARTJANOFF); T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (forma *purpurascens*, *euryppachyclada!* J. SAHLBERG).

**Fl. Ob.:** Timskaja (forma *versicolor*, *anodasyclada!* A.).

Auf Sachalin bei Dui (GLEHN), nach S. O. LINDBERG (l. c.).

Scheint am Jenisei selten zu sein. Die Exemplare von Minussinsk tragen Früchte und sind, sowohl als die von Verknje Imbatsk, von der typischen Form der nordeuropäischen Waldmoore nicht verschieden.

Ausserhalb der Grenzen Sibiriens ist die Art in Europa verbreitet, und kommt in Nord- und Süd-Amerika auch vor.

Bei Minussinsk war sie mit *S. angustifolium* vergesellschaftet und erreichte hier eine Länge von 15 cm.



4. *S. imbricatum* (HORNSCH.) RUSS.

*S. Austini* SULLIV. in Aust. Musc. appal. (1872).

Kamtschatka (REDOWSKI); Ost-Sibirien (STUBENDORF).

5. *S. subsecundum* NEES.

*S. cavifolium* var. *subsecundum* = *molle* WARNST. in »Die europ. Torfmoose«, p. 86 (1881).

**Fl. Jen.,** T. subarct.: Ust-Kureika (forma *versicolor*, *major!* forma *major*, *mastigoclada!* forma *fuscescens*, *drepanoclada!* et forma *fusco-violacea*, *drepanoclada!* A.); T. arct.: Dudinka (forma *versicolor*, *dasydrepanoclada!* forma *fuscescens*, *anodrepanoclada!* et forma *fuscovirescens*, *anodrepanoclada!* A.), 12 Verst oberhalb Dudinka (forma *versicolor*, *drepanoclada!* et forma *fuscovirescens*, *drepanoclada!* A.), Tolstoinos (forma *fuscescens*, *dasydrepanoclada!* A.).

Diese Art hat, nach den Beobachtungen ARNELLS und den von ihm eingesammelten Proben zu urteilen, am Jenisei eine entschieden nördliche Verbreitung und wurde besonders im T. arct. gefunden. Die Pflanzen von Dudinka erreichen eine Länge von 17 cm., von dieser Stelle findet sich aber auch eine niedrige, kompakte, dunkelbraune Form, welche in einem kompakten Polster von *S. teres* eingesprängt ist. Die meisten Formen sind mehr oder weniger braun und grün, drepanoclad und bisweilen dasyclad. Eine zarte, gelbköpfige Form ist bei Dudinka gesammelt worden. Alle Proben sind steril.

Das *S. subsecundum* ist in Europa und Nord-Amerika verbreitet, geht aber hier nicht so nördlich.

6. *S. inundatum* RUSS.

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Potkamina Tunguska (forma *submersa*, *pallescens*, *drepano-mastigoclada!* et forma *submersa*, *ochracea*, *euryclada!* A.).

Anscheinend sehr selten am Jenisei und bisher nur im T. silv. sept. gefunden. Zwei Formen liegen vor. Die eine ist grün mit gelblichen bis bleichen Schöpfen, die Blätter der grünen Äste sind aufrecht abstehend bis schwach einseitwendig, die Schopfstäbe sind teilweise drepanoclad und ihre Blätter sind dicht dachziegelförmig gelagert, der Stamm ist hellbraun; die andere Form wächst zwischen *S. platyphyllum*, sie hat rothbraune Schopfstäbe, ihre Stammblätter sind im oberen Drittel oder bis zur Mitte faserig, das Porenverhältniss der Ast- und Stammblätter ist normal.

Die Verbreitung dieser Art ausserhalb Sibiriens stimmt mit der von *S. subsecundum* überein, doch kommt sie auch in Grönland vor und ist sowohl hier als in Skandinavien nördlicher als in Sibirien gefunden.

7. *S. platyphyllum* (SULLIV., LINDB.) WARNST.

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Potkamina Tunguska (forma *submersa*, *euryclada*, *eurymacrophylla!* A.).

var *teretiuseulum* (LINDB.)

*S. laricinum*  $\beta$  *teretiuseulum* LINDB. in Not. ur Sällsk. pro Fauna et Flora Fenn. Förh. XIII, p. 402 (1874).

Fl. Jen., T. arct.: Tolstoinos (forma *flavescens*, *brachydasydrepanoclada!* A.).

Anscheinend, wie die vorhergehende Art, am Jenisei selten. Die Hauptart ist nur im T. silv. sept. gefunden, und zwar in der Gesellschaft von *S. inundatum*, es ist eine untergetauchte isophylle, blaugrüne Form. Ausserhalb Sibiriens ist sie noch aus Mittel und Nord-Europa, sowie aus Nord-Amerika bekannt geworden.

Die Varität findet sich spärlich in den kompakten Polstern von *S. teres* aus dem T. arct. Sie hat auch ausserhalb Sibiriens eine entschieden nördliche Verbreitung, nach LINDBERG (l. c.) ist sie nur auf dem Dovrefjeld in Norwegen, im nördlichen Schweden, in Finland, Livland (an einer Stelle) und in New Jersey in Nord-Amerika gefunden, sie erreicht vorläufig bei Tolstoinos ihre Nordgrenze.

Die Stammblätter der sibirischen Form sind zungenförmig und in den obersten  $\frac{3}{4}$  gefasert, der Randsaum ist unten nicht erweitert; die Astblätter sind fast rund und sehr hohl. Die Pflanzen sind beinahe 8 cm. lang.

8. *S. Ångstroemii* HARTM.

Fl. Jen., T. silv. sept.: Tschulkova (forma *pallescens*, *media*, *squarrosula!* A.); T, subarct.: Turukansk (forma *glauco-rivescens*, *major*, *squarrosa!* et forma *pallide-glaucescens*, *major*, *dasyclada!* A.), Selivanina (forma *pallescens*, *media*, *squarrosa*, ♂! A.), Ust-Kureika (forma *pallide-glaucescens*, *major*, *dasyclada!* A.); T. arct.: Dudiinka (forma *pallescens*, *media*, *dasyclada*, *subsquarrosa!* forma *pallide-glaucescens*, *media*, *subsquarrosa!* forma *pallescens*, *media*, *dasydrepanoclada!* et forma *pallescens*, *media*, *imbricata!* A.), Saostrovskij-Insel (forma *pallescens*, *tenella*, *ano-dasy-brachy-drepanoclada*, *imbricata!* forma *pallescens*, *media*, *dasyclada*, *subsquarrosa!* forma *pallide-rufescens*, *tenella*, *ano-brachy-dasy-drepanoclada!* et forma *pallescens*, *media*, *anoclada!* A.), Tolstoinos (forma *pallescens*, *media*, *ortho-dasyclada*, *imbricata!* forma *dasydrepanoclada!* forma *anoclada!* forma *orthoclada!* forma *glauco-fucescens*, *media*, *anoclada*, *subsquarrosa!* forma *pallescens*, *media*, *dasyclada*, *subsquarrosa!* et forma *pallescens*, *media*, *ano-dasyclada*, *subsquarrosa!* A., forma *violaceo-flavescens*, *media*, *dasydrepanoclada*, *subsquarrosa!* et forma *flavescens*, *media*, *dasyclada*, *subsquarrosa!* J. SAHLBERG), Tschornaja-Insel (forma *pallescens*, *media*, *drepanoclada*, *subsquarrosa!* J. SAHLBERG).

Fl. Ob.: Gegend von Obdorsk (WALDBURG-ZEIL).

Kolyma (AUGUSTINOWYEZ).

Die Art ist sehr reichlich vertreten, jedoch, wie zu erwarten, nur von den nördlichen Gegenden, sie ist übrigens von den subarktischen und arktischen Gegenden Europas, sowie von Spitsbergen, wo sie ihre Nordgrenze erreicht, bekannt. Bei Jenisei tritt sie sehr formenreich auf, viele dieser Formen sind ano- und dasyclad, besonders die aus dem T. arct. und T. subarct. Sehr abweichend sind die Formen von Saostrovskij-Insel, sie sind in allen Beziehungen beinahe nur halb so gross wie die Stammform, ausserdem sind sie ano-dasy-brachy-drepanoclad. Die eine dieser Formen hat eine eigenthümliche, bleich röthliche Farbe und ihre Astblätter sind breit eiförmig und sehr kurz zugespitzt. Die Art liegt fast ausschliesslich in reinen Polstern vor, die Proben von Tschulkova sind mit *S. angustifolium* und *S. Girgensohnii*

spärlich gemengt, die eine der Proben von Dudinka ist mit einer kompakten Form von *S. balticum* vergesellschaftet. Am grössten sind die männlichen Pflanzen von Selivanina, sie erreichen eine Länge von 29 cm. Fruchtende Pflanzen sind nicht gesammelt worden.

### 9. *S. compactum* DE C.

*S. rigidum* SCHIMP. in Mém. sav. étrang., 15, p. 72, n. 5 (1858).

**Fl. Jen.**, T. subarct.: Ust-Kureika (forma *dasyclada, subsquarrosa!* et forma *anodasyclada!* A.).

**Fl. Ob.**, Bjeloja Gora in der Nähe von Surgut (forma *dasyclada, subsquarrosa!* A.).

Am Taimyr-Flusse (MIDDENDORFF teste BOROCZOW).

Diese Art gehört vielleicht zu den Seltenheiten Sibiriens, sie ist in Europa und Nord-Amerika verbreitet und kommt auf Madeira und den Azoren, in Island und Grönland vor.

Die Pflanzen sind steril und haben eine grünlichbraune Farbe. Bei Bjeloja Gora sind sie mit *S. Russowii*, bei Ust-Kureika mit *S. subsecundum* vergesellschaftet. Die Pflanzen der letztgenannten Stelle erreichen eine Länge von 14 cm. und sind sehr kräftig.

### 10. *S. squarrosum* CROME.

**Fl. Jen.**, T. silv. mer.: Jeniseisk (forma *squarrosa!* M. BRENNER), Antsiferova (forma *subsquarrosula!* A.), Nikulina (forma *subsquarrosula!* A.), Asinovo (forma *dasyclada, subsquarrosula!* forma *imbricata!* et forma *gracilis, subsquarrosula!* A.); T. silv. sept.: Mündung der Potkamina Tunguska (forma *robusta, squarrosula!* A.), Lebjedevo (forma *dasyclada, subsquarrosula!* forma *dasyclada, imbricata!* et forma *imbricata!* A.), Verknje Imbatsk (forma *dasyclada, subsquarrosula, fr.!* et forma *subsquarrosa!* A.), Alinskoje (forma *subsquarrosula!* A.), Fatjanova (forma *squarrosula!* A.), Novo Saljeskaja (forma *anoclada, subsquarrosula!* A.); T. subarct.: Turukansk (forma *flavoviridis, subsquarrosa!* J. SAHLBERG), Ust-Kureika (forma *subsquarrosula!* A.); T. arct.: Dudinka (forma *subsquarrosula!* forma *ano-dasy-drepanoclada, imbricata!* et forma *ano-dasyclada, imbricata!* A.), 12 Verst oberhalb Dudinka (forma *ano-dasy-drepanoclada, subsquarrosula!* et forma *fuscescens, dasyclada, subsquarrosula!* A.), Tolstoinos (forma *ano-dasyclada, subsquarrosula!* et forma *ano-dasyclada, imbricata!* A., forma *anoclada, imbricata!* J. SAHLBERG), Nikandrovskij-Insel (forma *dasyclada, subsquarrosula!* et forma *ano-dasyclada, imbricata!* A.), Malo-Briochovskij-Insel (forma *ano-brachyclada, subsquarrosula!* et forma *ano-dasy-drepanoclada, imbricata!* A.).

Bei Nikolajewsk im Amurgebiete (MAXIMOVICZ). Auf den Aleuten (WEINMANN).

Am Jenisei verbreitet, jedoch aus dem T. mont. nicht bekannt, die meisten — sieben — Fundorte liegen im T. silv. sept. In Europa und Nord-Amerika ist die Art weit verbreitet und man kennt sie aus Grönland, Spitsbergen, Island, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja. Nur die Pflanzen von Verknje Imbatsk haben Sporangone, die aus dem T. silv. und T. subarct. sind im Mehrzahl grün bis gelblichgrün, nur einzelne sind gelblich. Dasyclade Formen kommen häufig, anoclade und imbricate Formen selten vor. Eine 25 cm. lange, sehr robuste, macroclade, ausgezeichnet squarrose Form ist an der Mündung des Flusses Potkamina Tunguska gesammelt worden. Die arktischen Formen sind gewöhnlich ano- und dasyclad, mehr oder we-

niger imbricat und haben gelbliche bis gelblich-braune oder graugrüne und grünlich-braune Farben.

Mit ihr vergesellschaftet waren bei Dudinka *S. angustifolium*, *S. Warnstorffii* und *S. obtusum*, bei Tolstoinos *S. fimbriatum*; auf der Nikandrovskij-Insel und der Malo-Briochovskij-Insel waren die niedrigen, kompakten Polster z. T. durch *S. teres* verunreinigt.

## 11. *S. teres* (SCHIMP.) ÅNGSTR.

Fl. Jen., T. silv. mer.: Jeniseisk (forma *viridis*, *squarrosula*! M. BRENNER), Nikulina (forma *viridis*, *subsquarrosula*! A.); T. silv. sept.: Mjelnitsa (forma *viridis*, *squarrosula*! A.); T. arct.: Dudinka (forma *fuscescens*! A.), Tolstoinos (forma *ano-dasyclada*! et forma *fuscescens*, *ano-dasyclada*, *subsquarrosula*! A.), Nikandrovskij-Insel (forma *anoclada*, *subsquarrosula*! forma *ano-dasyclada*! forma *ano-dasyclada*, *imbricata*! et forma *orthoclada*, *subsquarrosula*! A.), Malo-Briochovskij-Insel (forma *fuscescens*, *ano-dasyclada*, *subsquarrosula*! A.).

### var. *reticulatum* C. JENS.

Fl. Jen., T. arct. Dudinka (forma *flavescens*, *ano-dasyclada*! forma *flavo-viridis*! forma *fusco-flavescens*, *drepanoclada*! et forma *fuscescens*, *dasy-drepanoclada*! A.).

Diese Art hat am Jenisei beinahe dieselbe Verbreitung wie *S. squarrosum*, doch ist sie nicht an so vielen Stellen wie diese gesammelt worden, und gar nicht im T. subarct. Vielleicht ist sie wegen ihrer grossen habituellen Ähnlichkeit mit einigen Arten der Acutifoliumgruppe oft übersehen worden. Die sonstige Verbreitung der Art fällt auch im Gansen und Grossen mit der der vorigen Art zusammen.

Die Art ist am Jenisei ziemlich formenreich. Die grünen, oft mehr oder weniger squarösen Formen gehören meistens der Waldregion an, die gelben, braunen, ano- und dasycladen Formen besonders dem arktischen Gebiete. Die Pflanzen von Nikulina messen eine Länge von 25 cm. Mehrere Proben von der Nikandrovskij-Insel sind anoclad und z. T. dasyclad, gelblich und bräunlich, darunter eine 17 cm. lange, anoclade Form. Fruchtendes *S. teres* ist am Jenisei nicht gesammelt worden.

Beimischungen sind auf der Nikandrovskij-Insel *S. squarrosum* und bei Nikulina *S. riparium* und *S. angustifolium*.

Die Varietät *reticulatum* ist durch mehreren gelblichen und bräunlichen bis bläulich schwarzbraunen, drepano-, ano- und dasycladen Formen vertreten, sie scheint eine nördliche Form zu sein, denn sie war bisher nur aus Norwegen, dem nördlichen Schweden und aus Finland bekannt; sie erreicht in Sibirien ihre Nordgrenze.

## 12. *S. Wulfianum* GIRGENS.

Fl. Jen., T. mont.: Insel im See Moscharska bei Minussinsk (!MARTJANOFF); T. silv. sept.: Verkne Imbatsk (forma *robusta*, *viridis*, *squarrosula*! A.); T. arct.: 12 Verst oberhalb Dudinka (forma *violascens*, *brachy-dasyclada*! A.).

Am Jenisei gewiss eine seltene Art und nur an drei Stellen angetroffen. Die Fundorte liegen viele Meilen von einander entfernt, der südlichste bei Minussinsk

in T. mont., der nördlichste bei Dudinka in T. arct. wo die Art ihre Nordgrenze erreicht. Ausserhalb Sibiriens kommt die Art in Schweden, Finnland, Russland, Westpreussen sowie im nördlichen Nord-Amerika und Grönland vor. Die Pflanzen von Dudinka bilden niedrige, sehr dichte Polster von einer schmutzigvioletten Farbe, jene der südlichen Standorte sind bis 20 cm. hoch, grün und schön squarrös beblättert. Alle drei Proben sind steril.

Beigemischt sind bei Verknje Imbatsk *Hylocomium parietinum* und *Polytrichum commune*, bei Dudinka *S. angustifolium* und *Sphaerocephalus turgidus*.

### 13. *S. fimbriatum* WILS.

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (fr.! A.); Fatjanova (forma *mastigoclada!* A.); T. subarct.: Kureika (forma *tenuis, viridis!* A.); T. arct.: Tolstoinos (forma *tenuis, ano-dasy-leptoclada!* A.), forma *tenuis, ortho-dasy-leptoclada!* J. SAHLBERG).

**Fl. Ob.:** Bjeloja Gora in der Nähe von Surgut (forma *mastigoclada!* et forma *pachy-mastigoclada, sub-squarrosula!* A.).

Wie *S. subsecundum* ist das *S. fimbriatum* nur in den nördlichen Teilen des Jeniseitales gefunden, im nördlichen Europa und Nord-Amerika ist die Art weit verbreitet und ist auch in Grönland keine Seltenheit, sie ist ferner von Spitsbergen — wo sie ihre Nordgrenze hat —, Novaja Semlja, Japan, Neu-Zeeland und den südlichen Gegenden von Süd-Amerika bekannt.

Die Pflanzen der sibirischen Waldregion sind typisch entwickelt und sind bei Verkne Imbatsk mit Früchten gefunden, dagegen gehören alle Proben von Tolstoinos zu den in arktischen Gegenden sehr häufigen lepto-ano-ortho-dasycladen Formen. Bei Verknje Imbatsk war sie mit *S. riparium* und *S. squarrosum* und bei Tolstoinos mit der letztgenannten Art und *S. Warnstorffii* vergesellschaftet. Die fruchttragenden Pflanzen erreichen eine Länge von 21 cm.

### 14. *S. Girgensohnii* RUSS.

*S. strictum* LINDB., Acta Societ. scient. fenn. X, p. 238 et 263 (1872).

var. *cristatum* RUSS., Separatabdruck aus dem Archiv f. die Naturk. Liv-, Ehst und Kurlands. Zweite Serie. Bd. X, Lfg. 4. P. 141. (1894).

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (forma *flavescens, mastigoclada!* A.), Fatjanova (forma *flavescens, mastigoclada!* A.).

var. *spectabile* RUSS. l. c. Pag. 142.

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (forma *mastigoclada!* J. SAHLBERG).

var. *commune* RUSS. l. c. Pag. 142.

**Fl. Jen.,** T. silv. sept.: Alinskoje (forma *viridis!* A.); Fatjanova (forma *pallescens, mastigoclada!* et forma *pallide-virescens!* A.), Fatjanovskaja (forma *gracilis, flavo-viridis!* J. SAHLBERG); T. subarct.: Turukansk (forma *lepto-kata-mastigoclada, fr.!* J. SAHLBERG).

var. *hygrophilum* Russ. l. c. Pag. 142.

**Fl. Jen.,** T. silv. mer. Asinovo (forma *mastigoclada!* et forma *mastigo-kataclada!* A.); T. silv. sept.: Tschulkova (formae *virides*, *flavo-virides* et *squarrosulae!* A.), Verknje Imbatsk (forma *mastigoclada*, *subsquarrosula!* A.); T. subarct.: Nischnaja Tunguska (forma *viridis*, *mastigoclada!* A.).

var. *xerophilum* Russ. l. c. Pag. 143.

**Fl. Jen.,** T. silv. mer.: Asinovo (forma *viridis!* forma *viridis*, *ano-dasyclada!* et forma *pallide-virescens*, *mastigo-dasyclada!* A.); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska (forma *pallescens*, *dasyclada!* A.), Alinskoje (forma *anodasyclada!* A.); T. subarct.: Kureika (!A.), Gorelevo (forma *pallide-fuscescens*, *dasyclada!* A.); T. arct.: Die Saostroyskoje-Insel (forma *flavo-fusco-viridis*, *ano-dasy-drepanoclada!* A.), Tolstoinos (forma *pallide-fuscescens*, *ano-dasy-drepanoclada!* et forma *fuscescens*, *ano-dasy-pachy-drepanoclada!* A.).

var. *molle* Russ. in Warnst. Samml. Europ. Torfmoose, Serie II, No. 115 (1890).

**Fl. Jen.,** T. arct.: Dudinka (forma *fusco-virescens*, *mastigoclada!* A.).

var. *stachyodes* Russ. l. c. Pag. 143.

**Fl. Jen.,** T. subarct.: Kureika (forma *pallescens*, *mastigoclada!* A.); T. arct.: Tolstoinos (forma *fusco-viridis*, *orthoclada!* A.).

var. *leptostachys* Russ. l. c. Pag. 143.

**Fl. Jen.,** T. subarct.: Selivanina (forma *flavoviridis*, *leptoclada!* A.).  
Im Amurgebiete am Bai de Castris (fr., MAXIMOVICZ), auf Sachalin bei Dui (fr., GLEHN).

Diese Art ist am Jenisei, wie fast überall in den nördlichen Gegenden der alten und neuen Welt sehr gemein, nur von T. mont. ist sie nicht bekannt. Sie erreicht ihre schönste Entwicklung in den grossen Nadelwald-Gebieten der nördlichen Hemisphäre, fehlt aber, wie es scheint auf der südlichen.

Von den Russow'schen Varietäten ist var. *coryphaeum* nicht in Sammlungen von Jenisei vertreten. Die Varietäten *cristatum*, *spectabile*, *commune* und *hygrophilum* sind besonders in T. silv. sept., ausnahmsweise in T. silv. mer. und T. subarct., var. *xerophilum* besonders in T. arct. und T. subarct., jedoch auch in T. silv. sept. gesammelt worden, die Varietäten *molle*, *stachyodes* und *leptostachys* sind nur in T. arct. und T. subarct. gefunden. Die Pflanzen der Waldregion sind meist grüne, typische, teilweise mastigoclade Formen, wogegen die Proben von den nördlichen Teilen des Gebietes, besonders dem arktischen Teile, meist gelbe oder bräunliche, oft ano- und dasyclade Formen aufweisen. Bei Turukansk hat J. SAHLBERG fruchtende Pflanzen der var. *commune* gesammelt. Die grössten Pflanzen haben eine Länge von 27 cm., sie gehören zur var. *leptostachys* und wurden von ARNELL bei Selivanina gesammelt.

Beigemischt waren bei Tschulkova *S. angustifolium*, bei Kureika *S. angustifolium* und *S. squarrosum* und bei Tolstoinos *S. Warnstorffii*.

15. *S. Russowii* WARNST.

**Fl. Jen.,** T. mont.: Moosumpf am See Urljama (forma *virescens!* MARTJANOFF), Insel im See Tiberkul (♂! MARTJANOFF); T. silv. mer.: Antsiferova (forma *virescens mastigoclada!* A.); T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (♂ et ♀, fr. !J. SAHLBERG), Alinskoje (forma *dasyclada!* A.).

**Fl. Ob.:** Timskaja (forma *mastigoclada*, ♂ !A.), Bjeloja Gora bei Surgut (!A.).  
West-Sibirien (WAINIO).

Die Fundorte dieser Art liegen alle im südlichen Teile des Gebietes, am Jenisei nur im T. mont. und T. silv. Sie ist in den Sammlungen spärlich vertreten und die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass sie, wegen ihrer grossen Ähnlichkeit mit anderen Arten der Acutifolium-Gruppe übersehen worden ist. In Europa und Nord-Amerika gehört diese Art besonders den Gegenden mit temperirtem und kaltem Klimate an, und geht hier kaum so südlich als *S. Girgensohnii*. In Grönland ist sie sowohl an der West- als an der Ostseite des Landes gefunden, dagegen ist dem Verf. keine Fundorte von Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja bekannt.

Die Proben vom Jenisei-Gebiete haben nicht die Stattlichkeit und Grösse, die man bei den europäischen Formen antreffen kann. Fruchtende Pflanzen sind von J. SAHLBERG bei Verknje Imbatsk gesammelt worden. Die mit dem *S. Russowii* vergesellschafteten Arten waren bei Verknje Imbatsk *S. Girgensohnii* und *S. angustifolium*, bei Antsiferova *S. centrale*, bei Alinskoje *S. angustifolium* und bei Minussinsk *S. riparium* und *S. angustifolium*.

16. *S. Warnstorffii* RUSS.

**Fl. Jen.,** T. mont.: Moosumpf im Walde beim Flusse Besimlik im östlichen Altai (forma *viridis, gracilescens!* MARTJANOFF), Insel im See Moscharska (forma *purpurascens, gracilescens*, ♂! MARTJANOFF); T. silv. mer.: Jeniseisk (forma *viridis, gracilescens!* et forma *versicolor, euryclada!* M. BRENNER), Antsiferova (forma *viridis, gracilescens!* forma *viridis, media, katamastigoclada!* et forma *versicolor, media!* A.), Asinovo (forma *viridis, gracilescens!* A.); T. silv. sept.: Potkamina Tunguska (forma *viridis, gracilescens, leptoclada*, ♂! et forma *purpurascens, gracilescens!* A.); Lebjedevo (forma *viridis, gracilescens, dasyclada, brachyphylla!* et forma *versicolor, dasyclada!* A.), Mjelnitsa (forma *viridis, gracilescens, squarrosula!* A.); T. subarct.: Nischnaja Tunguska (forma *versicolor, media!* A.), Plachino (forma *viridis, media, squarrosa!* A.), Verschininskoje (forma *pallescens, media, orthoclada!* et forma *versicolor, media!* A.); T. arct.: 15 Verst oberhalb Dudinka (forma *pallescens, media!* A.), Dudinka (forma *versicolor, gracilescens, dasydrepanoclada!* A.), Tolstoinos (!A.), Nikandrovskij-Insel (forma *griseo-viridis, gracilescens, ano-dasyclada!* A.).

Wie zu erwarten ist die Art am Jenisei sehr verbreitet und in allen Territorien vertreten. Ausserhalb Sibiriens kennt man sie von beinahe allen Gegenden Europas, besonders von den nördlichen und östlichen, ferner von den nördlichen Gegenden von Nord-Amerika, von Grönland und Island, noch nicht aber von Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja.

Es ist auffallend, dass fast nur grüne oder vorwiegend grüne Formen gesammelt worden sind, rote Formen liegen nur aus der Gegend von Minussinsk, von Potkamina Tunguska und Dudinka vor. Die Planzen von Minussinsk sind typisch

entwickelt, sie haben deutlich 5-reihige Beblätterung der Äste, bei den übrigen sind die Blätter nur ausnahmsweise in deutlichen Reihen geordnet und die kleinen, derberingten Poren kommen mitunter sparsam vor. Alle Proben sind steril, die längsten sind 17 cm. lang und wurden bei Potkamina Tunguska gesammelt.

Einige der Proben von Jeniseisk haben eine Beimischung von *S. centrale*, bei Lebjedovo und Dudinka wuchs die Art in der Gesellschaft von *S. squarrosom*, bei Tolstoinos war sie den kompakten Polstern von *S. Girgensohnii* und *S. fimbriatum* beigemischt.

### 17. *S. fuscum* (SCHIMP.) KLINGGR.

Fl. Jen., T. mont.: Moosumpf im Walde am Flusse Besimlik des östlichen Altais (forma *pallescens*, *tenuis*, *lepto-anoclada!* MARTJANOFF); T. subaret.: Gorelevo (forma *fuscescens*, *robusta*, *dasyclada!* A.).

Über die Verbreitung dieser Art am Jenisei lässt sich von den vorliegenden zwei Proben nichts sicheres schliessen, es ist doch am wahrscheinlichsten, dass die Art da selten ist. In Mittel- und Nord-Europa sowie in Nord-Amerika gehört sie zu den häufigsten Arten, in Grönland ist sie auch gefunden, nicht aber auf Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja, wenn auch ihr Vorkommen da ziemlich wahrscheinlich ist.

Die Pflanzen von Gorelevo sind kräftig und von schön brauner Farbe, sie haben kompakten, wenigstens 12 cm. hohen Polstern angehört, die Probe vom östlichen Altai besteht aus weit schwächeren, lichter gefärbten Pflanzen, die mit ein wenig *S. angustifolium* gemischt sind. Beide Proben sind steril.

### 18. *S. acutifolium* EHRH.

*S. capillifolium* EHRH.

In Sibirien (LANGSDORF teste WEINMANN); am Boganida-Flusse und bei Ochotsk (fr., MIDDENDORFF teste BORSZCROW). Nach S. O. LINDBERG (l. c.) im Amurgebiete am Bai de Castries (fr., MAXIMOVICZ), auf Sachalin bei Traiziska (fr., SCHMIDT) und Dui (GLEHN).

### 19. *S. riparium* ÅNGSTR.

*S. spectabile* SCHIMP., Synops. Muscor. europ. ed. 2, p. 834 (1876).

Fl. Jen., T. mont.: Moosumpf am See Urljama (fr.) und auf der Insel im See Moscharska (! MARTJANOFF); T. silv. mer.: Kolmogorova (forma *subsquarrosa!* A.), Nikulina (forma *squarrosula!* A.); T. silv. sept.: Verknje Imbatsk (!A.), Alinskoje (forma *tenuis!* A.); T. subaret.: Kureika (p. p. forma *mastigoclada*, *squarrosula!* A.), Gorelevo (!A.), Plachino (p. p. forma *euryclada*, *subsquarrosula!* A.), Kantaika (forma *tenuis!* J. SAHLBERG).

Diese schöne, meist stattliche Art scheint am Jenisei eben nicht häufig zu sein, doch ist sie von den südlichsten Gegenden aus durch die T. silv. und T. subaret. verbreitet, in der arktischen Region ist sie aber nicht gesammelt worden. Ausserhalb



Sibiriens ist die Art in Mittel- und Nord-Europa sowie in den nördlichen Gegenden von Nord-Amerika verbreitet, ferner ist sie in Grönland und auf Spitsbergen angetroffen worden.

Die Proben von Jenisei gehören den grünen und gelbgrünen Formen der Art an. Die fruchtenden Pflanzen aus der Gegend von Minussinsk sind bis 35 cm. lang. Den Proben beigemischt sind am See Urljama *S. angustifolium* und *S. Russowii* f. *virescens*, am See Moscharska *S. angustifolium*, bei Nikulina *S. angustifolium* und *S. teres*, bei Verknje Imbatsk *S. fimbriatum* und *S. squarrosum*, bei Alinskoje, Kureika und Gorelevo *S. angustifolium*, bei Plachino *S. amblyphyllum*.

## 20. *S. obtusum* WARNST.

**Fl. Jen.**, T. silv. mer.: Jeniseisk, (forma *flavorividis!* M. BRENNER); T. silv. sept.: Lebjedovo (forma *tenuior, viridis!* A.), Tschulkova (forma *submersa!* A.); T. subarct.: Turukansk (forma *squarrosula!* A.); T. arct.: 12 Verst oberhalb Dudinka (forma *fuscescens, dasy-drepanoclada* et *drepanoclada!* forma *fuscescens, dasyclada!* et forma *fuscescens, dasyclada, subsquarrosa!* A.), Tolstoinos (forma *fuscescens, tenuior, oxy-drepano-mastigo-dasyclada!* A.).

Ist am Jenisei verbreitet, kommt aber, wie es scheint, nicht häufig vor. Sie erreicht bei Tolstoinos ihre Nordgrenze (bei 70° 10'). Auch ausserhalb Sibiriens ist diese Art ziemlich selten, wenn sie auch in Europa an vielen Punkten gefunden ist. In Nord-Amerika und den Ländern des Nordpols scheint sie zu fehlen.

Die Jenisei-Pflanzen sind von den europäischen Formen nicht erheblich verschieden, doch ist die kräftige Form mit schön 5-reihiger Beblätterung der Äeste (var. *pseudo-Lindbergii*) nicht vertreten. Die Formen des T. arct. sind mehr oder weniger braun, die übrigen meist grün gefärbt. Die submersen Pflanzen von Tschulkova sind bis 35 cm. lang. Früchte wurden nicht gefunden.

Beimischungen kommen nur spärlich vor, es sind bei Dudinka *S. subsecundum*, bei Lebjedovo *S. squarrosum*, bei Turukansk und Tschulkova *S. angustifolium*.

## 21. *S. apiculatum* H. LINDB.

*S. recurrum* P. B. subsp. *mucronatum* Russ., Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Gesellsch. (1889).

**Fl. Jen.**, T. silv. sept.: Tschulkova (forma *fuscescens, submersa!* et forma *major, flavescens, dasyclada!* A.), Novo Saljeskaja (forma *minor, flavescens, dasyclada!* A.); T. subarct.: Turukansk (forma *major!* A.), Kureika (forma *major, mastigoclada!* A.).

Alle Standorte liegen in den T. silv. sept. und T. subarct., demnach keine nördlich von der Waldgrenze. In Europa ist die Art in den mittleren und nördlichen Teilen gemein, dringt aber nicht weit gegen dem Norden vor. In Finnland liegt nach H. LINDBERG<sup>1</sup> ihre Nordgrenze in Kemi-Lappmark, bei 67° 40' n. Br., in Sibirien bei 66° 20' n. Br., also ein unwesentlicher Unterschied. Sie ist ausserdem in Nord-Amerika und Japan gefunden.

<sup>1</sup> Acta soc. pro Fauna et Flora fenn., T. XVIII, N:o 3 (1899).

Begleitende Arten waren bei Tschulkova *S. Ångstroemii* und *S. obtusum*, bei Turukansk *S. obtusum*, bei Kureika *S. Ångstroemii* und *S. subsecundum*. Die untergetauchte Form von Tschulkova hat eine Länge von 35 cm. Alle Proben sind steril.

## 22. *S. amblyphyllum* RUSS.

**Fl. Jen.,** T. subarct.: Kureika (forma *flavovirescens, mollis!* A.), Plachino (forma *virescens, mollis!* A.); T. arct.: Dudinka (forma *flavescens, imbricata!* A.).

**Fl. Ob.:** Bjeloja Gora (!A.).

Nur spärlich in den Sammlungen vertreten, am Jenisei nur von den nördlichen Teilen des Gebietes, ihr nördlichster Standort liegt überdiess bei Dudinka in T. arct. In Europa fällt ihre Verbreitung so ziemlich mit der von *S. apiculatum* zusammen, doch ist sie bei weitem nicht so häufig. In Finnland geht sie nach H. LINDBERG (l. c.) nur bis 64° 11' n. Br. Ausserhalb Europas und Asiens ist die Art aus Nord- und Süd-Amerika bekannt geworden. Die sibirischen Pflanzen sind sämtlich steril, die von Kureika haben eine Länge von 20 cm.

Vergesellschaftet mit ihr waren bei Kureika *S. angustifolium* und *S. Jensenii*, bei Plachino *S. riparium* und bei Bjeloja Gora *S. fimbriatum*.

## 23. *S. angustifolium* C. JENS.

*S. parvifolium* (SENDTNER in herb.) WARNST., Bot. Centralbl. Bd. LXXXII, p. 67 (1900).

**Fl. Jen.,** T. mont.: Moosumpf am See Urljama (!MARTJANOFF), Moosumpf im Walde am Flusse Besimlik (!MARTJANOFF), Insel im See Moscharska (fr.! MARTJANOFF), Insel im See Tiberkul (!MARTJANOFF); T. silv. m.e.r.: Antsiferova (forma *imbricata!* A.), Nikulina (!A.), Asimovo (!A.); T. silv. sept.: Lebjedovo (!A.), Tschulkova (!A.), Verknje Imbatsk (fr.! J. SAHLBERG), Alinskoje (forma *imbricata!* et forma *imbricata, dasyclada!* A.), Novo Saljeskaja (forma *imbricata!* A.), Mjelnitsa (forma *imbricata!* A.); T. subarct.: Nischnaja Tunguska (forma *imbricata!* A.), Turukansk (forma *imbricata!* A.), Selivanina (forma *imbricata!* A.), Kureika (p. p. forma *imbricata!* forma *imbricata, dasyclada!* et forma *imbricata, ano-dasyclada!* A.), Gorelevo (forma *imbricata!* A.), Igarskoje (!A.), Plachino (forma *fuscescens, imbricata!* forma *viridis!* et forma *fuscovirescens!* A.); T. arct.: 12 Verst oberhalb Dudinka (forma *imbricata, brachy-dasyclada!* A.), Dudinka (!A.).

**Fl. Ob.:** Bjeloja Gora (forma *oxyclada!* et forma *imbricata, dasyclada!* A.), Timskaja (p. p. forma *euryphylla!* A.).

Vielleicht gehört hierher das *S. recurvum* von Altai (POLITOR et GABLER teste CARDOT) und *S. intermedium* HOFFM. von Sachalin (SCHMIDT teste S. O. LINDB.).

Gehört zu den häufigsten Arten des Gebietes und ist an zahlreichen Punkten zwischen Minussinsk im Süden bis zur Mündung des Jenisei-Flusses im arktischen Norden gesammelt worden. Die meisten Proben rühren von den bewaldeten Gegenden her. Die Art ist in Mittel- und Nord-Europa gemein und kommt in Nord-Amerika und Grönland vor, dagegen sind dem Verf. keine Fünde aus Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja bekannt geworden. Nach H. LINDBERG (l. c.) dringt sie auf der skandinavischen Halbinsel und in Finnland viel länger gegen den Norden vor als ihre nächsten Verwandten, *S. apiculatum* und *S. amblyphyllum*, das ist

auch in Sibirien der Fall, wenn man von dem vereinzelt Standorte des *S. amblyphyllum* bei Dudinka absieht.

Die meisten sibirischen Pflanzen gehören zu den Formen deren Astblätter im trockenen Zustande kaum oder nicht gekräuselt oder zurückgebogen sind (var. *gracile* GRAV. und var. *squamosum* ÅNGSTR.). Fruchtttragende Pflanzen sind von J. SAHLBERG bei Verknje Imbatsk und von MARTJANOFF in der Gegend von Minussinsk gefunden, die vom letztgenannten Standorte haben eine Länge von 35 cm.

Begleitende Arten sind im T. arct. *S. squarrosus*, *S. amblyphyllum* und *S. Wulfianum*, im T. subarct. *S. riparium* und *S. amblyphyllum*, im T. silv. sept. *S. Russowii*, *S. Girgensohnii*, *S. squarrosus* und *S. riparium*, im T. silv. mer. *S. centrale* und *S. riparium*, im T. mont. *S. Russowii*, *S. fuscum* und *S. riparium*.

#### 24. *S. balticum* RUSS.

*S. cuspidatum* ?) *mollissimum* Russ., Sonderabdruck aus dem Arch. f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, zweiter Serie, Bd. VII, p. 59 (1865).

Fl. Jen., T. arct.: Dudinka (forma *fuscescens*, *dasyclada!* A.), Tolstoinos (forma *fuscescens*, *ano-dasydrepanoclada!* A.).

Die Art ist am Jenisei nur im T. arct. gefunden worden, auch in Europa hat sie eine vorwiegend nördliche Verbreitung. Nach H. LINDBERG (l. c.) ist sie von vielen Punkten des nördlichen Schwedens und Finnlands bekannt, in Norwegen kommt sie vielleicht seltener vor, jedenfalls hat Verf. sie bisher nur von drei Punkten gesehen. Ausser den von RUSSOW veröffentlichten Standorten in den baltischen Provinzen ist von ihrer Verbreitung in Russland sehr wenig bekannt, H. LINDBERG teilt mit (l. c.), dass sie von ZICKENDRAHT in Wladimir (bei ungef. 56° n. Br.) gefunden ist, sonstige Angaben für Russland sind dem Verf. unbekannt, doch ist diese Art in den nördlichen Teilen ohne Zweifel weit verbreitet. In Deutschland kommt sie bei Neuruppin (WARNSTORF) und im Riesengebirge (LIMPRICHT) vor. In Nord-Amerika wird sie von WARNSTORF<sup>1</sup> für das Baffin-Land angegeben und sie ist von BERGGREN in Grönland gefunden worden. Angaben von Spitsbergen, Beeren-Eiland und Novaja-Semlja fehlen aber. WARNSTORF (l. c.) gibt sie auch für Süd-Amerika (Bolivia) an. Die sibirischen Proben sind steril, bei Tolstoinos erreichen die Pflanzen eine Länge von 12 cm., bei Dudinka sind sie mit *S. Ångstroemii* vergesellschaftet.

#### 25. *S. Lindbergii* SCHIMP. var. *microphyllum* WARNST.

Hedwigia 1893, p. 11.

Am Flusse Lena in Ost-Sibirien (! H. Lindberg comm.).

Diese Varietät ist sonst nur aus Nord-Amerika von St. George-Island und Alaska bekannt.

<sup>1</sup> Botan. Centralblatt, Bd. LXXXII (1900).

26. *S. Dusénii* C. JENS.

West-Sibirien (WAINIO teste CARDOT).

27. *S. Jensenii* H. LINDB.

Fl. Jen., T. subarct.: Kureika (forma *fuscescens!* A., forma *rufescens*, ♂! J. SAHLBERG).

Am Jenisei gewiss eine seltene Art, welche nur an dem genannten Standorte des T. subarct. gesammelt ist. Die gesammte Verbreitung der Art ist entschieden nördlich; nach H. LINDBERG (l. c.) hat sie in Finnland eine grosse Verbreitung und kommt auf der Halbinsel Kola auch vor. In Russland ist sie in den Gouvernements Moskva, Olonets und Archangelsk, In Norwegen bei Tromsö und Kristiania, in Schweden an mehreren Punkten des Nordlandes gefunden worden. Die sibirischen Pflanzen sind typisch entwickelt und haben eine Länge von 24 cm. Früchte fehlen. Die forma *fuscescens* ist von *S. amblyphyllum* begleitet.



Tryckt den 5 juli 1909.

ZUR MORPHOLOGIE

DER

SKANDINAVISCHEN SCHMETTERLINGSEIER

VON

**JOHN PEYRON**

MIT 10 TAFELN UND 232 TEXTFIGUREN

MITGETEILT AM 10. MÄRZ 1909 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND Y. SJÖSTEDT



UPPSALA & STOCKHOLM. ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN  
R. FRIEDLÄNDER & SOHN  
11 CARLSTRASSE

LONDON  
WILLIAM WESLEY & SON  
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS  
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK  
11 RUE DE LILLE



STUDIEN

ÜBER

REGENERATIONS- UND REGULATIONSERSCHEINUNGEN

III

VERSUCHE AN LUCERNARIA

VON

OSKAR CARLGREN

MIT 3 TAFELN UND 3 TEXTFIGUREN

VORGELEGT AM 14. APRIL 1909



UPPSALA & STOCKHOLM. ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN  
R. FRIEDLÄNDER & SOHN  
11 CARLSTRASSE

LONDON  
WILLIAM WESLEY & SON  
28 ESSEX STREET. STRAND

PARIS  
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK  
11 RUE DE LILLE





# TERMITENSTUDIEN

VON

**NILS HOLMGREN**

DOZENT AN DER HOCHSCHULE ZU STOCKHOLM

## 1. ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN

MIT 3 TAFELN UND 76 ABBILDUNGEN IM TEXT

MITGETEILT AM 24. APRIL 1908 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND Y. SJÖSTEDT

UPPSALA & STOCKHOLM. ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN

R. FRIEDLÄNDER & SOHN  
11 CARLSTRASSE

LONDON

WILLIAM WESLEY & SON  
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS

LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK  
11 RUE DE LILLE



KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 44. N:o 4.

STUDIEN

ÜBER

DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE UND  
SYSTEMATISCHE STELLUNG

VON

ADOXA MOSCHATELLINA L.

VON

**TORSTEN LAGERBERG**

MIT 3 TAFELN UND 23 TEXTFIGUREN

MITGETEILT AM 14. APRIL 1909 DURCH V. WITTRÖCK UND G. LAGERHEIM



UPPSALA & STOCKHOLM. ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN  
R. FRIEDLÄNDER & SOHN  
11 CARLSTRASSE

LONDON  
WILLIAM WESLEY & SON  
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS  
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK  
11 RUE DE LILLE



# MUSCI ASIAE BOREALIS

## BESCHREIBUNG

DER VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN NACH SIBIRIEN  
IN DEN JAHREN 1875 UND 1876 GESAMMELTEN MOOSE

MIT BERÜCKSICHTIGUNG  
ALLER FRÜHEREN BRYOLOGISCHEN ANGABEN  
FÜR DAS RUSSISCHE NORD-ASIEN

DRITTER THEIL

## TORFMOOSE

VON

**C. JENSEN**

MITGETEILT AM 21. APRIL 1909 DURCH A. G. NATHORST UND J. ERIKSSON

UPPSALA & STOCKHOLM. ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN

R. FRIEDLÄNDER & SOHN  
11 CARLSTRASSE

LONDON

WILLIAM WESLEY & SON  
28 ESSEX STREET. STRAND

PARIS

LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK  
11 RUE DE LILLE



































Svenska vetem  
V.44 1909.



AMNH LIBRARY



100197330