

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

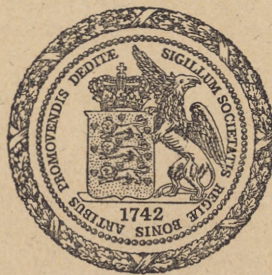
BIOLOGISKE SKRIFTER, BIND VII, NR. 2

STUDIEN
ÜBER DIE POSTEMBRYONALE
ENTWICKLUNG BEI
COCHLIDION LIMACODES HUFN.

(FAM. COCHLIDIDAE, LEPIDOPTERA)

VON

PAUL J. HOLST CHRISTENSEN



KØBENHAVN

I KOMMISSION HOS EJNAR MUNKSGAARD

1950

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs publikationer i 8^{vo}:

Oversigt over selskabets virksomhed,
Historisk-filologiske Meddelelser,
Arkæologisk-kunsthistoriske Meddelelser,
Filosofiske Meddelelser,
Matematisk-fysiske Meddelelser,
Biologiske Meddelelser.

Selskabet udgiver desuden efter behov i 4^{to} »Skrifter« med samme underinddeling som i »Meddelelser«.

Selskabets sekretariat og postadresse: Ny vestergade 23, København V.

Selskabets kommissionær: *Ejnar Munksgaard*, Nørregade 6, København K.

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB
BIOLOGISKE SKRIFTER, BIND VII, NR. 2

STUDIEN
ÜBER DIE POSTEMBRYONALE
ENTWICKLUNG BEI
COCHLIDION LIMACODES HUFN.

(FAM. COCHLIDIDAE, LEPIDOPTERA)

VON

PAUL J. HOLST CHRISTENSEN



KØBENHAVN
I KOMMISSION HOS EJNAR MUNKSGAARD

1950

INHALTSVERZEICHNIS

A. Einleitung	3
B. Material und Methoden	3
C. Allgemeines über <i>Cochlidion limacodes</i> Hufn.	4
D. Biologie der Begattung und Eiablage	5
I. Biologie der Begattung	5
II. Die Eiablage	6
E. Die Metamorphose	7
I. Das Ei	7
II. Larvenstadien und Häutungen	9
1. Die Raupe vor der 1. Häutung	9
2. Die Raupe nach der 1. Häutung	15
3. Die Raupe nach der 2. Häutung	18
4. Die Raupe nach der 3. Häutung	19
5. Die Raupe nach der 4. Häutung	22
6. Die Raupe nach der 5. Häutung	24
III. Der Kokon und die Kokonbildung	27
Die Puppe	28
F. Übersicht	31
Literaturverzeichnis	35
Tafelerklärung	36
Tafeln I—IX	

A. Einleitung.

Bei meinen Studien über die Embryologie bei *Orgyia antiqua* L. (HOLST CHRISTENSEN 1937, 1942 und 1943) habe ich oft die Erfahrung gemacht, dass die Untersuchung der sehr dickschaligen und vollständig undurchsichtigen Eier dieses Schmetterlings mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Bei meiner Suche nach einem geeigneteren Objekte blieb ich unter anderen bei den eigentümlichen, flachen, durchsichtigen Eiern des Nachtfalters, *Cochlidion limacodes* HUFN., (s. HOLST CHRISTENSEN 1943, S. 212 und Tafeln IV und V) stehen. Um für diesen in Dänemark recht seltenen Schmetterling reichliches Material zu beschaffen, war es nötig, Züchtungen in grösserer Zahl vorzunehmen; hierbei war es unvermeidlich, dass mich das eigentümliche Aussehen der Raupen dieser Art in grösste Verwunderung versetzte. Da in der Literatur, soweit mir bekannt, keine genauere Schilderung des Aussehens und der Biologie der verschiedenen Larvenstadien samt der Anzahl der Häutungen vorliegt, dürfte es interessant sein, einiges darüber mitzuteilen. Ich möchte an dieser Stelle dem Rask-Ørsted Fond, der die Kosten der Übersetzung bestritten hat, und dem Carlsbergfond, ohne dessen Unterstützung die Durchführung der vorliegenden Untersuchung unmöglich gewesen wäre, meinen wärmsten Dank aussprechen. Auch Frau BODIL STRUBBERG, die unter meiner Anleitung den grössten Teil der Zeichnungen ausgeführt hat, danke ich für ihre schöne und sorgfältige Arbeit.

B. Material und Methoden.

Die Beschaffung des Materials war mit den grössten Schwierigkeiten verbunden, und ohne die bereitwillige Hilfe von seiten verschiedener Schmetterlingssammler hätte sich die Untersuchung nicht durchführen lassen. Für die Zusendung von Eiern, Raupen und Schmetterlingen möchte ich den Herren Gutsbesitzer ERLING PEDERSEN, Lehrer H. P. S. SØNDERUP, Gärtner A. MØLLER und Zivilingenieur N. L. WOLFF bestens danken. Auch für die ausgezeichnete Hilfe, die mir Gutsbesitzer ERLING PEDERSEN dadurch erwiesen hat, dass er meine Tiere bis nach der Kopulation, die in der Gefangenschaft oft misslingt, bei sich in Pflege behalten hat, spreche ich ihm meinen aufrichtigen Dank aus.

Die befruchteten Weibchen wurden einzeln, entweder in Präparatgläsern mit flachem Boden (8×2 cm) oder in runden Glasdosen mit geschliffenem Glasdeckel, ($6 \times 3,5$ cm) aufbewahrt. Auf dem Boden oder an den Wänden dieser Behälter legten die Tiere sehr bereitwillig ihre Eier ab. Um während der Embryonalentwicklung einen passenden Feuchtigkeitsgrad aufrechtzuerhalten, wurde jeden Tag ein frisches Eichenblatt in den Glasbehälter gelegt. Ab und zu wurden die Eier vorsichtig aus einer Pipette mit Wasser bespritzt, wonach dieses wieder entfernt wurde. Die Züchtungen wurden in einem Zimmer mit einer Temperatur von etwa $18-23^{\circ}$ C durchgeführt. Bei dieser Temperatur¹ machen die Eier ihre Entwicklung im Laufe von etwa 10 Tagen durch. Die Räumchen wurden auf einem frischen Eichenblatt angebracht, dessen Stiel mit feuchter Watte umbunden war, um sowohl für Haltbarkeit als für einen passenden Feuchtigkeitsgrad zu sorgen. Gewöhnlich wurden je 10 Räumchen in eine Glasdose gelegt. Das Futter wurde täglich gewechselt, abgesehen von der Zeit, während der sich die Tiere im Häutungsstadium befanden und deshalb am liebsten nicht gestört werden sollten. Die Züchtung der Räumchen war übrigens, wie sich erwies, deshalb mit einigen Schwierigkeiten verbunden, weil die Tiere bei der Überführung zu neuem Futter oft zu Grunde gehen. Dem kann aber leicht dadurch abgeholfen werden, dass man ein Stück abgerissenes Karduspapier mit faserigem Rande benutzt, auf welchem die Räumchen festgehalten werden, von dem sie sich jedoch später leicht wieder abnehmen lassen. Zu weiteren Untersuchungen wurden die Tiere nach der Häutung in PETRUNKEWITSCH's Flüssigkeit oder bloss in 70 % Alkohol fixiert. Dagegen wurden die Zeichnungen immer nach frischen Tieren gemacht. Damit sie sich ruhig verhielten, mussten sie vorsichtig mit Äther betäubt werden; diesem Betäubungsmittel gegenüber erwiesen sich die Raupen als sehr empfindlich. Während der Zeichenarbeit musste oft ein Glas, in dem mit Äther angefeuchtete Watte lag, vor oder über sie gehalten werden, damit sie ruhig blieben. Gewöhnlich gingen die Tiere aber nach der Betäubung später doch noch zu Grunde, und wenn sie gleich am Anfang eine zu grosse Dosis bekommen hatten, mussten sie wegen der eingetretenen Farbenveränderungen als Zeichenobjekt verworfen werden. Statt dessen wurden sie dann in 70 % Alkohol zu anderem Gebrauch aufbewahrt.

C. Allgemeines über *Cochlidion limacodes* Hufn.

Zum leichteren Verständnis der folgenden Darstellung dürfte es angebracht sein, einiges über das Aussehen der Imago, die Systematik und die Biologie mitzuteilen. *Cochlidion limacodes* HUFN. ist ein kleiner, unansehnlicher, recht seltener Nachtfalter, der hauptsächlich in den südlicheren Teilen von Dänemark, wie zum Beispiel in Südseeland, Møen und Lolland-Falster, heimisch ist. Die ockergelben Oberflügel sind mit einem Paar deutlicher, dunkelbrauner, quergehender »Zwischenlinien« versehen;

¹ Bei $24-27^{\circ}$ C dagegen dauert die Eientwicklung nur 8—9 Tage.

die Flügellänge beträgt beim Männchen etwa 1 cm, beim Weibchen etwas mehr (1,3 cm). Die Unterflügel sind, namentlich beim Männchen, schwarzbraun mit hellerem Rand. In Dänemark – und auch im übrigen Europa – ist die Familie *Cochlididae* nur mit den Gattungen *Cochlidion* HB. mit der Art *limacodes* HUFN. und *Heterogenea* KNOCH mit ihrer Art *asella* SCHIFF. vertreten. In Amerika dagegen (PACKARD 1893 und DYAR 1894–99 und 1907) kommen zahlreiche Gattungen und viele Arten vor, und in der ganzen Welt rechnet man mit etwa 400 Arten auf etwa 100 Gattungen verteilt. Die Flugzeit der Imago fällt in die Monate Juni und Juli; in der Gefangenschaft habe ich das Tier gewöhnlich um den 22. Juni herum gezüchtet. Im Gegensatz zu den meisten anderen Nachtfaltern tritt dieser bei vollem Tageslicht auf, ebenso wie es mit *Orgyia antiqua* L. der Fall ist. So gibt SOUTH (1909, Ser. II, p. 345) an, dass man beide Geschlechter im Sonnenschein lebhaft um die Kronen der Eichen herumschwärmen sehen kann. Das Weibchen legt seine flachen, gelblich-weißen Eier auf verschiedenen Laubbäumen (Eichen, Buchen, Kastanien und Weissdorn) ab, und die vollständig erwachsenen Raupen sind den Nacktschnecken ähnlich, weshalb sie auf englisch »slug-caterpillars« (s. auch Seite 12) genannt werden. Die Überwinterung geht in einem ovoiden, mit einem Deckel versehenen Kokon vor sich, der gern an einem Blatt festgesponnen ist, das später auf die Erde fällt (s. KLÖCKER 1917, S. 33). Erst spät im Frühling verwandelt sich die Raupe in eine bleiche, graugelbe Puppe (s. S. 28 und Tafel IX, Abb. 32, 33 und 34).

Nach dieser allgemeinen Übersicht gehen wir nun auf eine genauere Besprechung der Paarungsbiologie, der Eiablage samt der Metamorphose über.

D. Biologie der Begattung und Eiablage.

I. Biologie der Begattung.

Wie oben erwähnt, ist es äusserst schwierig, gezüchtete Exemplare von *Cochlidion limacodes* in der Gefangenschaft zur Begattung zu bringen (s. S. 3). Wenn man nämlich einige frisch ausgeschlüpfte Männchen und Weibchen in Drahtkäfigen einsperrt (siehe die Fussnote), erweist es sich, dass die Tiere einander ununterbrochen stören, indem sie herumfliegen und sich gegenseitig stossen, wodurch eine Begattung ganz unmöglich gemacht wird. Deshalb ging ich dazu über nur ein einziges Pärchen in einem Käfig¹ einzusperren, der an einer kleinen Buche in meinem Garten aufgehängt wurde, damit die Umgebung so anziehend wie möglich sein sollte. Auch diese Veranstaltung gab kein positives Resultat, und ich fand keinen anderen Ausweg, als meine Puppen an den stets hilfsbereiten Spezialisten, Herrn ERLING

¹ Der Käfig war zylindrisch und an jedem Ende mit einem kreisrunden, 1,2 cm dicken Holzboden versehen, an dem das Drahtnetz befestigt war. Er war 21 × 15 cm gross; der Boden war ausserdem in der Mitte mit einem 4 cm grossen Loch versehen, in dem ein zum Öffnen und Schliessen des Käfigs bestimmter, abnehmbarer Kork sass.

PEDERSEN, zu senden, der trotz grosser Schwierigkeiten eine Begattung zu Stande brachte. Nach überstandener Kopulation wurden die befruchteten Weibchen an mich zurückgesandt; sehr oft hatten sie einen Teil ihrer Eier bereits vor der Ankunft gelegt. Besonders häufig war dies bei solchen Weibchen der Fall, bei denen eine verspätete Begattung stattgefunden hatte. Wenn die Kopulation dagegen mit neu ausgebrüteten Tieren vor sich gegangen war, verging oft erst einige Zeit, bevor das Weibchen seine Eier ablegte. Die Begattung in der freien Natur kann auf einem Stamm, einem Zweig oder in gewissen Fällen auf einem Zaunpfahl stattfinden; dabei werden die Köpfe in diametral entgegengesetzter Richtung gehalten, also gerade so wie bei den Nachtfaltern allgemein üblich; sie dauert gewöhnlich längere Zeit. Während der Kopulation in der Gefangenschaft muss man äusserst vorsichtig sein, damit die sehr scheuen Tiere nicht erschrecken; bei der kleinsten Störung wird nämlich die Begattung sofort abgebrochen.

II. Die Eiablage.

Leider habe ich keine Möglichkeit gehabt zu beobachten, wie die Eiablage in der Natur vor sich geht, aber es besteht Grund zu der Annahme, dass der Vorgang nicht in wesentlichen Punkten von den Beobachtungen abweicht, die ich bei Tieren in der Gefangenschaft gemacht habe. Wird ein befruchtetes Weibchen in einem Präparatglas, einer Glasdose oder bloss in einer Streichholzschachtel eingesperrt, findet eine Eiablage gewöhnlich bald statt — in letzterer am raschesten, weil es hier dunkel ist. Die Eiablage geschieht nämlich bevorzugt im Laufe der Nacht. Am Tage verhält sich das Tier meist ruhig, gegen Abend aber wird es unruhig, fliegt oft auf und schwirrt im Glase oder in der Glasdose herum. Wenn das Weibchen zur Ruhe gekommen ist, kann man oft sehen, dass es eine Art pumpender Bewegungen mit dem Hinterkörper vornimmt, wonach es diesen gegen die Unterlage drückt und die Eier absetzt. Wenn man nicht gut aufpasst, ist es garnicht so leicht dies festzustellen, weil das Ei einer kleinen, flachen und teilweise klaren Schale, gewöhnlich von ovaler Form, ähnlich ist. Das nächste Ei wird oft in unmittelbarer Nähe des ersten abgelegt — es kann aber auch so angebracht werden, dass es dieses teilweise deckt. Am nächsten Tag sieht das Innere des Glases aus als sei es dicht mit ganz kleinen Wassertropfen besetzt. Betrachtet man die Eier unter schwacher Lupenvergrösserung, erweist es sich, dass oft einige der charakteristischen Schuppen des Weibchens an ihnen kleben (Tafel I, Abb. 2). Ich habe den Eindruck, dass etwa 100—200 Eier abgelegt werden können, obgleich ich keine Gelegenheit gehabt habe, die genaue Zahl festzustellen. Nach den oben erwähnten Beobachtungen ist anzunehmen, dass *Cochlidion limacodes* HUFN. auch in der Natur die Eier immer einzeln ablegt, im Gegensatz zu der verwandten Art, *Heterogenea asella* Schiff., welche sie in Klumpen auf den Blättern anbringt (s. KLÖCKER 1917, S. 33).

E. Die Metamorphose.

I. Das Ei.

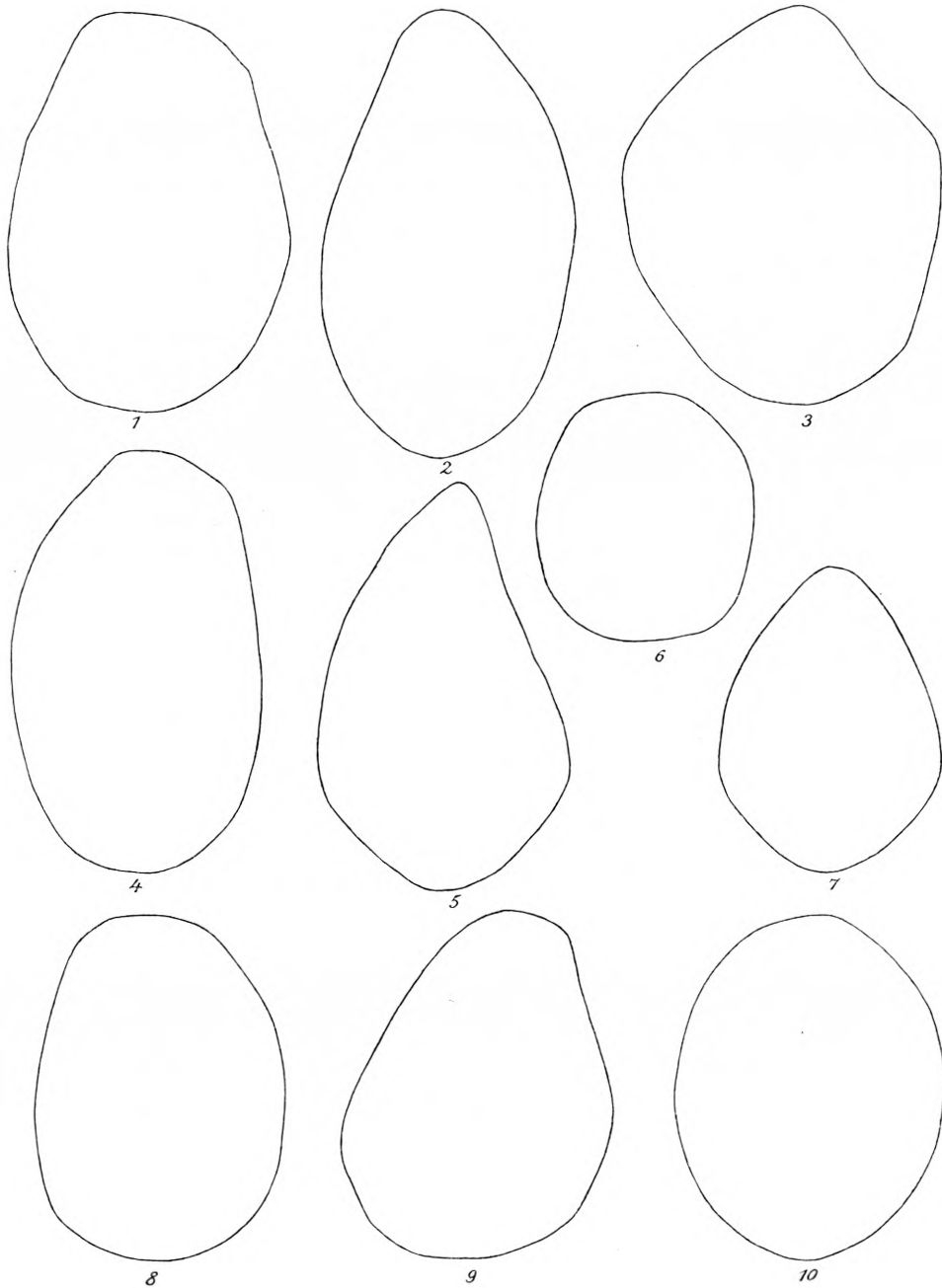
Das Ei von *Cochlidion limacodes* HUFN. ist so oft in der Literatur beschrieben und abgebildet worden, dass hier im wesentlichen nur angeführt werden soll, was zur Ergänzung und Erläuterung der folgenden Darstellung dienen kann. Das Ei ist, wie schon auf S. 6 erwähnt, flach, schuppenähnlich und gewöhnlich von ovaler Form (s. Textabb. 1). Es ist, wie Tabelle 1 zeigt, durchschnittlich 0,90 mm lang und 0,65 mm breit.

Tabelle 1.

Die Grösse 20 verschiedener Eier in einer Eiablage von
Cochlidion limacodes HUFN.

Nummer des Eies	Maximallänge in mm	Maximalbreite in mm
1	1,14	0,63
2	1,09	0,64
3	0,93	0,71
4	0,92	0,61
5	0,80	0,54
6	1,03	0,83
7	1,07	0,63
8	0,89	0,64
9	1,01	0,71
10	1,03	0,81
11	0,79	0,64
12	0,83	0,54
13	0,83	0,59
14	0,86	0,64
15	0,66	0,56
16	0,89	0,64
17	0,86	0,59
18	0,79	0,64
19	0,84	0,69
20	0,79	0,69
Im ganzen 20 Eier	Durchschnitt: 0,90 ± 0,12	Durchschnitt: 0,65 ± 0,08

Grösse und Form des Eies sind übrigens ziemlich verschieden. So trifft man nicht bloss kleine Eier, die nur 0,66 mm lang und 0,56 mm breit sind (s. Tab. 1, Ei No. 15, samt Textabb. 1, Abb. 6), sondern auch grosse, deren Länge 1,03 mm und deren Breite 0,83 mm beträgt (s. Tab. 1, Ei No. 6, samt Textabb. 1, Abb. 3). Ebenso kann sich die Form ändern, so dass sie einem Hühnerei (s. Textabb. 1, Abb. 7 und 9) oder einem »flachgedrückten« Tropfen (s. Textabb. 1, Abb. 5) ähnlich ist. Längs der Peripherie des Eies und etwas nach innen zu ist der Rand ausserordentlich dünn, aber danach steigt die Höhe schnell zur Mitte hinan, so dass ein flacher,



Textabb. 1. Umrisszeichnungen 10 verschiedener Eier einer Eiablage von *Cochlidion limacodes* HUFN.
Vergr. 52,5 ×.

ovaler Wall entsteht. Ab und zu ist die Steigung zum einen Ende des Eies hin ganz bedeutend, und wir bekommen dann »tropfenförmige« Eier. Die Eierschale, das Chorion, ist sehr dünn und durchsichtig, und wenn die Raupe das Ei verlassen hat, schillert die leere Schale in perlmutterartigem Glanz. Schon bei schwächerer Mikroskopvergrößerung zeigt die Eierschale eine typische, an ein Stahldrahtnetz erinnernde Textur (Tafel I, Abb. 1 und 2, Ch). An dem einen (spitzen) Ende des Eies befindet sich ein charakteristischer Mikropylapparat (Tafel I, Abb. 1 und 2, Mi), der dem der *Orgyia antiqua* L. (HOLST CHRISTENSEN 1937, Tafel 7, Abb. 1; 1942, Tafel 1, Abb. 1 und Tafel 2, Abb. 3—6) sehr ähnlich ist. Ebenso wie dort besteht er hier aus einer zentralen Grube, welche von 2 Kreisen von »Blättern« umgeben ist. In der inneren Spitze der innersten Blätter befinden sich etwa 6—8 sehr feine Mikropylkanäle, die zum Durchgang der Spermien während der Befruchtung des Eies bestimmt sind.

Das frisch abgelegte Ei ist von gelblich-weisser Farbe, die während der Entwicklung allmählich in einen mehr milchartigen Ton übergeht. Gegen Ende der Entwicklung füllt die Raupe fast das ganze Innere des Eies (Tafel I, Abb. 2) aus. Der grösste Teil der Nahrungsmasse, des Deutoplasmas, ist verzehrt; nur längs des Rückens und vor dem Kopfe ist noch ein kleinerer Teil zu beobachten. Auf dem Kopf sind 2 deutliche »Augen« (s. S. 10) zu sehen. Das schön verzweigte Trachéensystem ist in Form von silberglänzenden Kanälen im Inneren der Raupe zu bemerken. Gegen Ende der Embryonalperiode ist die Segmentierung besonders deutlich, allmählich wird sie aber etwas undeutlich. Die bräunlichen Mundteile der Raupe kann man oft in Bewegung sehen, und es ist fernerhin zu beobachten, wie das Tier das Deutoplasma rhythmisch in einem feinen Strom durch den Mund aufnimmt. Wenn die Nahrungsmasse ganz verbraucht ist und die dünnen Embryonalhüllen verzehrt sind, ist der Zeitpunkt für das Ausschlüpfen der Raupe gekommen. Mittels der Oberkiefer nagt sie nun ein ovales Loch in das Chorion, und hierauf arbeitet sie sich, den Körper sehr energisch hin und her bewegend, aus der Eierschale heraus. Gleichzeitig macht das Tier mit der Unterseite des Körpers krampfartige Bewegungen in der Richtung von hinten nach vorn, was an eine Art »peristaltische Welle« erinnert. Obgleich, wie auf S. 7 erwähnt, die einzelnen Eier (vgl. Textabb. 1) von ganz verschiedener Grösse sind, sind die ausgeschlüpfen Räumchen fast alle gleich gross.

II. Larvenstadien und Häutungen.

1. Die Raupe vor der 1. Häutung.

(Larvenstadien Ia, Ib und Ic).

Charakteristisch für die Räumchen vor der 1. Häutung ist ihr sehr verschiedenes Aussehen, je nachdem ob es sich um junge oder alte Raupen handelt. Der Unterschied ist tatsächlich so bedeutend, dass es oft mit den grössten Schwierigkeiten verbunden ist, festzustellen, ob eine Häutung eingetreten ist oder nicht. Nur nach sehr gründlicher

Untersuchung und unter Berücksichtigung ganz bestimmter, anatomischer Eigentümlichkeiten kann die Frage mit Sicherheit entschieden werden. Es erschien mir deshalb zweckmässig, zwischen drei verschiedenen »Stadien« zu unterscheiden, die ich als Stadien Ia, Ib und Ic bezeichne. Stadium Ia bedeutet hiernach die frisch ausgeschlüpfte Raupe, Stadium Ib die etwas ältere Raupe (= die junge »Igelraupe«) und Stadium Ic die Raupe am Ende der Periode vor der 1. Häutung (= die ältere »Igelraupe«).

Stadium Ia.

(Die frisch ausgeschlüpfte Raupe).

Die kleine Raupe, die aus dem *limacodes*-Ei kriecht, zeichnet sich durch ein ganz eigentümliches Aussehen aus, das ziemlich stark von dem abweicht, das wir bei den Raupen der Nachtfalter sonst antreffen. Je nach dem Zustande der Kontraktion ist das Tier etwa 0,88 mm—etwa 1,02 mm lang. Wie aus Tafel I, Abb. 3, zu ersehen, ist die Raupe von konischer Form, d. h. das Vorderende ist breiter, während der Körper nach hinten zu allmählich schmaler wird; ausserdem ist das Tier etwas flachgedrückt walzenförmig, etwa 0,40 mm breit und etwa 0,34 mm hoch. Die Farbe ist auf der oberen Seite hellgrün, doch zieht sich in der Mitte, den Rücken entlang, ein dunklerer grüner Streifen hin, der nach hinten zu noch dunkler wirkt; er erstreckt sich ungefähr vom Vorderrande des 4. Paares der Rückenwarzen zum 8. Paar. Die untere Seite dagegen ist von ganz heller, fast glasklarer Farbe. Wenn man die frisch ausgeschlüpfte Raupe von oben betrachtet (Tafel I, Abb. 3), sieht es aus, als habe sie keinen Kopf, weil dieser gewöhnlich unter die breite, halbmondförmige Vorderbrust eingezogen ist. Wenn man die Raupe wendet, streckt sie bald den Kopf heraus, und man bemerkt dann, dass dieser ziemlich klein und von hellbrauner Farbe ist. Von oben gesehen, besteht er (Tafel I, Abb. 4) aus 2 deutlichen, langgestreckt-ovalen, in der Mitte beinahe zusammenstossenden Chitinhälften (*Ep*); er ist nur etwa 0,31 mm lang und etwa 0,23 mm breit. Zu beiden Seiten des Kopfes sind 2 schwarze, ovale »Augen«, die etwa 43 μ hoch und etwa 26 μ breit sind; sie bestehen aus je 6 kleinen, dicht nebeneinander stehenden Ozellen (*Oc*). Innerhalb der Augen kann man 2 deutliche, dunkelbraune Linien (*S.l.*) beobachten, die sich oben der Mittellinie nähern und vom oberen, inneren Rand der beiden erwähnten Chitinhälften gebildet werden. Vor den Augen sind die verhältnismässig gut entwickelten 3-gliedrigen Fühler (*Antennae, An*) zu sehen, welche an der Spitze Fühlzäpfchen und Fühlhärchen haben, von denen eines besonders lang ist¹. Im Mittelfeld des Kopfes (*Frons, Fr*), zwischen den Fühlern, hinter der Oberlippe (*Labrum, Lbr*) und dem Kopfschild (*Clypeus, Cl*), scheinen die beiden, mit mehreren Zähnen

¹ Es ist meine Absicht, später eine eingehendere Beschreibung der Anatomie der Raupe zu geben, weshalb in dieser Arbeit nur solche Einzelheiten angeführt werden, die für die Schilderung der Metamorphose von unmittelbarer Bedeutung sind.

versehenen Oberkiefer (*Mandibulae*, *Md*) durch, und vor diesen kann man auf jeder Seite die recht gut entwickelten Unterkiefer (*Maxillae* I, *Mx*) beobachten, deren Bau im Zusammenhang mit den anderen Mundteilen später, bei der Besprechung einer älteren Raupe (s. S. 16), eingehend behandelt wird. Die ganz vorn in der Mittellinie befindliche Unterlippe (*Labium*, *Lb*) hat eine höchst sonderbare Form: sie endet nämlich nicht in einen konusförmigen Spinnzapfen, wie dies gewöhnlich bei den Raupen der Schmetterlinge der Fall ist, sondern ist flach und erinnert stark an einen Fischschwanz. Infolge dieser ungewöhnlichen Form ist die von der Raupe abgesonderte Seide nicht faden-, sondern bandförmig (s. S. 25). Wie bereits erwähnt, ist die Vorderbrust (*Prothorax*) sehr gut entwickelt, und wenn man ein Hautpräparat derselben in starker Vergrößerung von oben betrachtet, entdeckt man eine Chitinverdickung von der Form eines Andreaskreuzes (Tafel II, Abb. 5). Die stärkste Chitinisierung ist kaudal gerichtet; bei gewöhnlicher Lupenvergrößerung erscheint die Prothoraxzeichnung von schmutzigrüner Farbe. Längs dem Vorderrande der Vorderbrust befinden sich 14 lange Haare, von denen einige etwa 0,29 mm lang sein können. Am auffallendsten an der neu ausgeschlüpften Raupe ist aber eine Reihe von paarweise verteilten, lampenkuppelförmigen Warzen zu beiden Seiten der Mittellinie, den Rücken entlang. Unten sind die Warzen etwa 77μ , oben dagegen nur 34μ breit. Besonders gut entwickelt sind die beiden vordersten Rückenwarzen auf dem Mesothorax, deren Höhe etwa 68μ beträgt, wogegen die folgenden nur etwa 51μ hoch sind. Im ganzen kommen 11 Paar solcher in der Mitte befindlichen Rückenwarzen vor, die das Tier so bewegen kann, dass ihre Spitzen nicht immer auf einer geraden Linie liegen, sondern zuweilen eine Wellenlinie bilden. Auf dem Meso- und Metathorax ist ausserdem unten, auf jeder Seite, noch eine Warze angebracht, und darunter, mit den Rückenwarzen interferierend, haben wir im ganzen 10 Paar Seitenwarzen. Oben auf diesen Seitenwarzen, und noch deutlicher an der Oberseite der Rückenwarzen, ist ein kleiner, dunkler Ring mit einem Durchmesser von etwa 17μ zu unterscheiden. Betrachtet man die Warze auf einem Tiere, das in 70 % Alkohol fixiert ist, unter starker Vergrößerung, so erweist sich, dass der Ring an eine kleine »Königskrone« mit etwa 8 Zäckchen erinnert; von der Seite gesehen ist die Krone etwas unter der Spitze der Warze versenkt, und 2 divergierende Linien gehen bis zu ihrem Rande hinauf. Mit anderen Worten: die Krone bildet den Abschluss eines in der Warze angebrachten, konusförmigen Rohres (s. S. 13). An jeder Längsseite der Raupe sitzen etwa 10 gut entwickelte Haare, die etwa 20μ lang sind, wogegen die Härchen am Hinterende des Tieres nur etwa ein Drittel so lang sind. Auf der Unterseite der Raupe sitzt, wie schon erwähnt, der tief in den Prothorax versenkte Kopf (vgl. auch Tafel III, Abb. 11). Die Brustfüsse sind nur sehr schwach entwickelt, fast rudimentär; sie sind kegelförmig und laufen in einen kleinen, krummen Haken aus. Ihre Länge beträgt etwa 34μ und die Breite etwa 26μ . Auf dem Hinterleib (*Abdomen*) sind überhaupt keine »Warzenfüsse« (= Afterfüsse), ein für Schmetterlingsraupen recht ungewöhnlicher Befund; statt dessen bewegt sich das Tier in einer Art »peristaltischen Welle« fort, was deutlich beobachtet werden

kann, wenn die Raupe auf der Unterseite einer Glasplatte kriecht. Ihr Gang wird dadurch eigentümlich gleitend und schneckenartig, was sicher einer der Gründe ist, weshalb die Raupen der *Cochlididen* auf englisch »slug-caterpillars« genannt werden (s. S. 5).

Stadium Ib.

(Die junge »Igelraupe«).

Was mich bei der Untersuchung meiner Glasschalen (s. S. 4) mit den neu ausgeschlüpften Raupen zuerst und am meisten verwunderte, war der Umstand, dass kurz nach dem Ausschlüpfen plötzlich zwei ganz verschieden aussehende Tiere vorhanden waren. Einerseits konnte man die bereits beschriebenen, mit Stadium Ia bezeichneten Raupen (Tafel I, Abb. 3) bemerken, anderseits aber auch andere, höchst merkwürdige, auf dem Rücken und den Seiten mit ungewöhnlich langen, beweglichen Haaren versehene »igelähnliche« Raupen (Tafel II, Abb. 6 und 7). So grundverschieden sahen diese Tiere aus, dass ich lange Zeit der Meinung war, dass tatsächlich eine Häutung stattgefunden habe, obgleich sich diese Verwandlung im Laufe von $\frac{3}{4}$ Stunden oder noch kürzerer Zeit vollzogen haben musste. Die »Igelraupen« waren etwa so gross wie die in Stadium Ia befindlichen Raupen — nur mit dem Unterschied, dass sie infolge ihrer eigentümlichen Haarbekleidung selbstverständlich viel grösser aussahen. Aus diesem Grunde war die Theorie einer stattgefundenen Häutung wenig wahrscheinlich, und die Tatsache, dass ich weder am Hinterende der Tiere noch in den Zwerg-Reagenzgläsern, worin einige Raupen isoliert gehalten wurden, jemals die kleinste Andeutung einer abgeworfenen Larvenhaut habe finden können, deutete auch nicht in dieser Richtung. Das einzig sichere Kriterium, das man tatsächlich anwenden konnte, war eine ganz genaue Untersuchung von Kopf und Prothorax. Hierbei erwies sich mit unverkennbarer Sicherheit, dass keine Häutung stattgefunden hatte, da sowohl Form und Grösse des Kopfes als auch die Prothoraxzeichnung ganz denen der Ia-Raupen entsprachen. Wie sollte man nun aber dieses plötzliche, rätselhafte Auftauchen der langen Haare erklären? Als ich die Raupen durch das binokulare Mikroskop betrachtete, machte ich die merkwürdige Feststellung, dass die Haare augenscheinlich an Grösse zunahmen. Anfangs waren sie recht kurz, allmählich wurden sie aber länger, und zuletzt hatten sie in ausgewachsenem Zustand (Tafel II, Abb. 6) eine Länge erreicht, die ungefähr der Breite der Raupe entsprach. Wie sollte man dieses schnelle Wachsen erklären?

Hier dürfte es zweckmässig sein, diese sonderbaren Raupenhaare zunächst etwas genauer zu beschreiben. Wie aus Tafel II, Abb. 6, 7 und 8, hervorgeht, haben sie eine ganz eigentümliche Form, die nicht weniger sonderbar ist als die der merkwürdigen Haare, welche A. S. PACKARD (1893) bei amerikanischen *Cochlididen* beschrieben und abgebildet hat. Die Raupenhaare von *Cochlidion limacodes* erinnern etwas an eine

nach unten hin allmählich dicker werdende Stecknadel. Ihre Farbe ist grünlich-weiss — in der Nähe der Spitze wirken sie jedoch eher kristallklar; sie sind mit einer kleinen, hirschgeweihähnlichen, etwa 21μ langen und etwa 13μ breiten Seitenspitze versehen, welche in einer Entfernung von etwa 56μ von ihrer Ausgangsstelle auf der Warze sitzt. Durch diesen Seitenauswuchs werden die etwa 260μ langen Raupenhaare eigentlich in 3 Teile geteilt: 1. ein etwa 30μ dickes und glattes Anfangsstück, das mit dem »Seitengeweih« endet; 2. ein schlankeres, ebenfalls glattes Zwischenstück, welches an der dünnsten Stelle etwa $9,5 \mu$ dick ist und mit einer nicht immer gleich deutlichen Querlinie (»dem Gelenk«) endet, und 3. ein Endstück, das mit dem »Gelenk« beginnt und oben in eine keulenförmige Erweiterung von etwa 19μ ausläuft. Im Gegensatz zu den beiden anderen Teilen des Haares ist das Endstück nicht glatt, sondern mit kleinen, nach oben gewendeten Dörnchen versehen, die an »die Zacken« auf der Haarkutikula der Haare von Säugetieren erinnern. In der Mitte des Raupenhaares bemerkt man ein deutliches, zur Spitze hin allmählich schmaler werdendes Rohr. Im dünnsten Teil des Haares wird es bedeutend schmaler und in der Nähe der Spitze wieder ampullenförmig breiter. Direkt unter der bereits erwähnten »Königskrone«, die das obere Ende des Haares bildet, wird das Rohr wieder zu einem kapillarfeinen Kanal eingengt, der in einen kesselförmigen Boden unter der Krone auszumünden scheint. Die Seitenzacke ist an der Spitze abgerundet und sieht aus, als ob sie aus 2 zusammengekniffenen »Schnäbeln« bestehe, von welchen der obere etwas kleiner als der untere ist. Im Innern kann das Vorhandensein eines Rohres deutlich festgestellt werden, das ein gutes Stück isoliert läuft, bevor es ins Hauptrohr mündet.

Das Erscheinen dieser merkwürdigen Raupenhaare muss folgendermassen erklärt werden: zuerst stecken sie eingezogen im Boden der früher erwähnten Warzen, nur ihre Spitze erreicht ungefähr das Niveau der äusseren Haut der Raupe. Wie der eingestülpte Finger eines Gummihandschuhs durch Füllen mit Wasser wieder ausgestreckt wird, so muss man sich vorstellen, dass die erwähnten, eingestülpten Haare durch den Blutdruck herausgepresst und allmählich glatt ausgestreckt werden. Über den Zweck dieser eigentümlichen Haare¹ kann man sich nur sehr schwer eine bestimmte Meinung bilden; die wahrscheinlichste Erklärung ist wohl die, dass sie zum Schutz gegen Angriffe von seiten feindlicher Tiere dienen.

Es ist bereits erwähnt worden, dass die Raupe im Stande ist, die Haare zu bewegen, weil die Warzen, auf denen die Haare sitzen, ihre Stellung verändern können. Schon eine kleine Bewegung der Warzen kann auch die mit diesen verbundenen, langen Raupenhaare in Bewegung versetzen, da diese wie ein langer Hebel wirken. Dieser Vorgang kann an den kriechenden Raupen deutlich beobachtet werden; ihre Haare bewegen sich oft lebhaft in verschiedenen Richtungen. Von einem etwas stärkeren Farbton auf dem Rücken und dem Bauch abgesehen, haben die jungen »Igelraupen« dieselbe Farbe wie die Raupen im Stadium Ia; allmählich

¹ Ab und zu kann man auf der Spitze einiger Haare ein Flüssigkeitströpfchen beobachten.

aber geht auch, entsprechend der Zunahme der Nahrungsaufnahme, eine merkbare Veränderung in bezug auf Farbe und Form vor sich, wodurch die jungen zu den älteren »Igelraupen« übergehen.

Stadium I c.

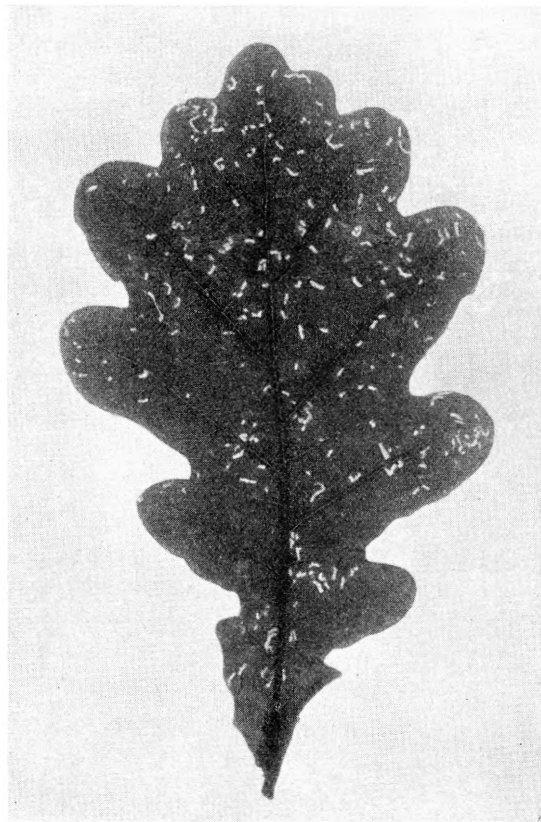
(Die ältere »Igelraupe«).

Was an den älteren »Igelraupen« (Tafel II, Abb. 8) besonders auffällt, sind ausser ihrer Grösse die eigentümlichen, grossen und kräftigen Warzen auf dem Rücken und den Seiten; danach auch die charakteristischen, mit Seitenzacken versehenen Raupenhaare, die nunmehr ihre Maximallänge erreicht haben. Die Raupenhaare sind grünlich-weiss, während die Warzen hellgrün sind. Allmählich zeigt sich auf den Rückenwarzen ein kleiner, dunkler, grünlicher Fleck, der auf der inneren Seite am Grunde der Warze deutlich durchscheint. In der Mitte des Rückens zieht sich der gewöhnliche dunkel-grünliche Streifen hin, und sowohl unter den oberen Warzenreihen als auch unter den Seitenwarzen sieht man ausserdem einen etwas undeutlichen grünlich-weissen Streifen. Im hinteren Teil des Mittelstreifens, auf der Höhe der Segmentgrenzen, ist oft auch eine Reihe kleiner, perlenförmiger, glänzend-grüner Flecke zu bemerken. Für die Warzen, deren Anzahl, Grösse und Verteilung aus Tafel II, Abb. 8, hervorgeht, ist es charakteristisch, dass sie von wenigen Ausnahmen (siehe z. B. vorn auf dem Tiere) abgesehen nur mit einem einzigen Raupenhaar versehen sind. Im Gegensatz hierzu hat die Raupe nach der 1. Häutung meist zwei Haare (Tafel II, Abb. 9). Am Ende der Periode vor der 1. Häutung tritt eine charakteristische Farbenveränderung des Raupenhaares ein; es wird nämlich bräunlich, da sich das neue Haar innerhalb des alten entwickelt. Es ist als ein dunkles, stachelförmiges Gebilde, welches die Höhe der Seitenzacke erreicht, zu sehen. Über dieser ist die Farbe auch bräunlich, was sicher auf eine degenerative Wirksamkeit in diesem Teil des Raupenhaares zurückzuführen ist. Bezüglich ihrer anderen Eigenschaften gleicht die Raupe ganz den Tieren in den beiden früheren Stadien (Ia und Ib). Das hellbraune Köpfchen, das fast immer ganz unter den Prothorax eingezogen ist, sieht jetzt im Verhältnis zu der Grösse des Tieres viel kleiner aus. Der Prothorax trägt, wie gewöhnlich, die charakteristische, dunkle Zeichnung, die an ein Andreas-kreuz erinnert (Tafel II, Abb. 5). Auf der Unterseite bemerkt man 3 Paar kleine Thorakalbeine sowie den Hinterleib ohne Warzenfüsse. Der Bauch ist hell gelblich-grün, mit Ausnahme jener Stellen, an denen die dunklen Exkremente durchscheinen.

Biologie.

Allmählich, während die Raupe älter wird, nimmt sie eine mehr gelblich-grüne Farbe an, und wenn der Zeitpunkt der Häutung gekommen ist, ist ihre Farbe ganz blass. Die Raupe hat ausserdem eine andere Form bekommen; sie sieht kürzer und aufgeschwollener aus, und der Kopf erscheint jetzt ungewöhnlich klein. Ein Versuch,

die Raupe von ihrer Unterlage zu entfernen, kann nur schwierig durchgeführt werden, weil sie an ihrem ausgenagten Loche festgesaugt sitzt. Dies kann überall dort, wo sich die Raupen auf dem Blatte aufgehoben haben, genauer studiert werden. Gewöhnlich nagen sie auf der Oberseite der Eichenblätter, ab und zu auch auf ihrer Unterseite. Zuerst wird die Epidermis weggenagt, dann die darunter befindlichen Schichten, während die Epidermis auf der entgegengesetzten Seite immer intakt bleibt. Nur die allerfeinsten Rippen werden verzehrt, wogegen die gröberen stehen bleiben, so selbstverständlich auch alle grossen Seitenrippen und die Mittelrippe. Das Resultat der Wirksamkeit der Raupen wird deutlich sichtbar, wenn man ein benagtes Eichenblatt gegen das Licht hält (Textabb. 2). Rund um das Blatt herum sind die unregelmässigen, 1—2 mm breiten Nagespuren zu sehen, die wie silberglänzende Punkte, Striche oder Kommata aufleuchten. Am Ende der Larvengänge bemerkt man oft die kleinen, schwarzen, kugelförmigen Exkremete, welche zuweilen auch zwischen den Haaren auf dem Hinterteil der Tiere sitzen. Am Ende der Wachstumsperiode, im Stadium Ic, haben die Raupen eine Länge von etwa 1,4 mm und eine Breite von etwa 0,5 mm erreicht, und es sind ungefähr 7—8 Tage vergangen seit dem Augenblick, wo sie aus dem Ei geschlüpft sind. Nach der jetzt stattfindenden 1. Häutung sind oft die an den Blättern haften gebliebenen oder etwa noch am Hinterteile der Raupen sitzenden alten, abgelegten Larvenhäute zu sehen.



Textabb. 2. Ein von ganz jungen *Cochlidion*-Raupen benagtes Eichenblatt. Nat. Grösse.

2. Die Raupe nach der 1. Häutung.

(Larvenstadium II).

Man kann sich schwer eine phantastischere Raupe vorstellen als die nach der 1. Häutung. Das Tier, welches langgestreckt-oval ist, hat eine Länge von etwa 1,88 mm und eine Breite von 0,83 mm; die Höhe ist dagegen etwa 0,78 mm. Von oben betrachtet (Tafel II, Abb. 9) erinnert es mit seinen vielen, mit Haaren versehenen

Warzen an einen Panzerwagen mit einer Serie von Panzertürmen, die mit 1 oder 2 Kanonen ausgerüstet sind. Von der Seite gesehen (Tafel III, Abb. 10) hat die Raupe fast die Form eines hohen Brotes, von der Unterseite (Tafel III, Abb. 11) erinnert sie an eine Mumie. Wenn man das Tier von oben betrachtet (Tafel II, Abb. 9), ist der Kopf der Raupe, wie gewöhnlich, nicht zu sehen. Von der Seite kann man ihn teilweise (Tafel III, Abb. 10) erkennen, und von der Unterseite (Tafel III, Abb. 11) wird er noch deutlicher sichtbar, trotzdem er auch hier tief unter den Prothorax eingezogen ist. Der etwa 0,44 mm lange und 0,31 mm breite Kopf¹ (Tafel III, Abb. 12) ist von bräunlicher Farbe — auf beiden Seiten befinden sich jedoch 2 grössere, schmutzig-grüne Ausbreitungen (*U*). Durch die Mittellinie zieht sich eine deutliche, epikraniale Mittelfurche (*Epf*), und vor dieser liegt die dreieckige Frons (*Fr*), die an den Seiten von 2 starken, bräunlichen Linien (*S.l.*) und 2 schmalen, adfrontalen Skleriten (*ad.Scl.*) begrenzt wird. Ausserhalb, zu beiden Seiten der Frons, liegen, mit 2 ovalen, kohlschwarzen Flecken als Hintergrund, die 6 fast in einer Reihe aufgestellten Ozellen (*Oc*). Vor der Frons sieht man den Clypeus (*Cl*), wo die mit mehreren Zähnen versehenen Mandibeln (*Md*) durchscheinen. Weiter nach vorn, über den vorgeschobenen Mundteilen, ist die zungenförmige Oberlippe (*Labrum*, *Lbr*) zu bemerken. Unter und vor dieser sieht man wieder die charakteristische, fischschwanzförmige Unterlippe (*Labium*, *Lb*), welche fein längsgeriffelt und ausserdem mit 2 kleinen Unterlippenpalpen (*Palpi labiales*, *Lbp*) versehen ist. An den Seiten erscheinen die Unterkiefer (*Maxillae I*, *Mx*) mit ihren deutlichen Tastern (*Mxp*) auf der äusseren und den beiden Laden (*Lob*) (der äusseren Lade, *Lobus externus*, und der inneren Lade, *Lobus internus*) auf der inneren Seite. Vor den Augen sitzen die fast ganz ausgestreckten, 3-gliedrigen Antennen (*Ar*), die an der Spitze ausser mit mehreren kleinen Härchen mit einem langen Haar versehen sind.

Der sehr gut entwickelte Prothorax hat eine klare Farbe, erscheint aber, von oben betrachtet, dunkel, weil der Kopf durchscheint. Die Vorderbrust ist auch mit einer charakteristischen Zeichnung versehen, die ganz deutlich von jener abweicht, welche bei der Raupe vor der 1. Häutung (vgl. Tafel II, Abb. 5) zu beobachten ist. Ein mikroskopisches Präparat der Prothoraxhaut (Tafel III, Abb. 13) zeigt 2 deutliche, bräunliche Zeichnungen. Mehr nach vorne ist, in der Mitte, zuerst ein wurstförmiger, grösserer, an jedem Ende mit einer kleinen Verlängerung versehener Fleck zu sehen; dahinter befindet sich ein beinahe viereckiger Fleck, der sich nach hinten durch 2 flügelartige Verlängerungen ausdehnt. In der Mitte, längs des Rückens (Tafel II, Abb. 9), zieht sich ein tiefer, grünlicher Graben hin, der zuweilen auch einen bräunlichen Ton bekommt, da der Darminhalt durchscheint. In der Mittellinie, in der Nähe der Segmentgrenzen, sieht man im ganzen 8 weissliche Flecke, von denen der erste und letzte ziemlich undeutlich sind. Über den in der Mitte befindlichen Flecken sind ausserdem 2 mehr oder weniger deutliche Seitenflecke. Unter den 11 Paar grossen, grünen Rückenwarzen bemerkt man einen deutlichen, weisslichen Streifen (Tafel III, Abb. 10), der sich in jeder Warze wie eine Mittelsäule etwas hinauf erstreckt, während die helleren

¹ Der Kopf ist mit ausgestreckten Mundteilen gemessen worden.

oder weisslich-grünen Seitenwarzen unten einen schwächeren, grünlich-weissen Streifen haben. Sowohl die Rücken- als auch die Seitenwarzen sind quergeriffelt, und die ersteren sind ausserdem mit sehr kleinen, dunkelgrünen Dörnchen versehen. Die Seitenwarzen sind dagegen mit weisslichen, keulenförmigen Härchen besetzt (Tafel II, Abb. 9; Tafel III, Abb. 10 und 11). Sowohl die Rückenwarzen als die 2 vorderen, lateral gestellten Warzen (»die Frontwarzen«) und auch die 11 Paar anderen Seitenwarzen sind mit 1 oder 2 gelbbraunen Haaren versehen, welche in ihrem äussersten Drittel braunschwarz sind. Im Gegensatz zu den Haaren der »Igelraupe« sind diese vollkommen zweiglos und stachelförmig. Alle Rückenwarzen tragen 2 solche etwa 188μ langen Haare, während die Seitenwarzen gewöhnlich nur 1 haben. Bei den ersteren gehen ausserdem die 2 Haare von einer kleinen Warze aus, die sich wieder oben auf jeder grossen Rückenwarze befindet.

Der Bauch ist, wie bereits erwähnt, gelbbraun, und der Darminhalt scheint oft in der Mittellinie des Tieres bräunlich durch (Tafel III, Abb. 11). Man sieht den Kopf tief eingezogen hinter einem ringförmigen, faltenartigen Kragen, und der ganze Vorderteil des Tieres ist so stark zusammengezogen, dass man die 6 rudimentären Thorakalbeine nicht beobachten kann. Der gut entwickelte Hinterkörper, der zusammen mit dem Kopf und der Vorderbrust, wie bereits früher erwähnt, an eine Mumie erinnert, besitzt keine Warzenfüsse.

Biologie.

Die Raupen nach der 1. Häutung sind sehr gefrässig, und infolgedessen entstehen auf den Blättern nach ihrer Wirksamkeit viel grössere Flecken. Während die Raupen vor der 1. Häutung Nagespuren in Form von Punkten, Kommata oder Strichen hinterliessen, handelt es sich jetzt um grössere Flecken von mehr oder weniger regelmässiger Form (Tafel III, Abb. 14). Vor das Licht gehalten erscheinen sie als sehr deutliche, silberglänzende Felder im Blatt. Wenn die Raupe vor der 2. Häutung ihre maximale Grösse erreicht hat, ist sie etwa 2 mm lang und etwa 1 mm breit. Sie stellt nun die Nahrungsaufnahme eine Zeitlang ein, und die Farbe des Tieres wird merkbar bleicher, beinahe graugelb. Zuletzt, etwa 7 Tage nach der ersten Häutung, findet die 2. Häutung statt, und es sieht aus, als ob sie der Raupe grosse Anstrengungen bereite. Der Vorgang ist nämlich mit den gewaltsamsten, konvulsivischen Zusammenziehungen verbunden, die auch noch nach Ablage der Haut fortsetzen. So kann man oft beobachten, dass die alte Haut mit allen ihren vielen, stachelförmigen Haaren vor dem Tiere liegt, während dieses infolge der gewaltsamen Kontraktionen des Körpers, abwechselnd im vorderen und hinteren Drittel der Raupe je eine querlaufende, dorsoventrale Einbuchtung zeigt. Zuerst entsteht eine Einbuchtung vorn, dann eine hinten, und wieder umgekehrt. Oft sitzt die alte, abgestossene Haut mit der Kopfkapsel auf den neuen, stachelförmigen Haaren fest, ebenso wie man auch zuweilen bemerken kann, dass die alte Haut fest und breit auf der Blattfläche klebt.

3. Die Raupe nach der 2. Häutung.

(Larvenstadium III).

Nach der 2. Häutung ist die Raupe (Tafel IV, Abb. 15) etwa 2,66 mm lang, etwa 1,78 mm breit und etwa 1,44 mm hoch. Die Form ist oval oder besser eiförmig, und das Tier sieht etwas flacher aus als im vorigen Larvenstadium. Die Grundfarbe der Raupe ist grünlich, und der Kopf ist wie gewöhnlich nicht zu sehen, wenn das Tier von oben betrachtet wird. Sieht man die Raupe dagegen von der Seite (Tafel IV, Abb. 16), so wird etwas vom alleruntersten Teile des Kopfes sichtbar. Dieser (Tafel IV, Abb. 17), der eine Länge von etwa 0,58 mm und oben eine Breite von etwa 0,51 mm hat, wirkt am ehesten bräunlich. Oben, in der Mitte, ist er aber grün, und nach den Seiten hinaus befinden sich zwei grössere, graugrüne Ausbreitungen (*U*). Die epikraniale Mittelfurche (*Epf*) ist hier stark verwischt, während die vorn liegende Frons (*Fr*) an den Seiten durch 2 starke, braune Linien (*S.l.*) abgegrenzt ist. Nach der Frons folgen der Clypeus (*Cl*) und die Oberlippe (*Lbr*), die beide sehr breit und kurz sind. Vor der Oberlippe sind die beiden kräftigen, mit mehreren Zähnen versehenen Mandibeln (*Md*). An den Seiten, ausserhalb der Frons, befinden sich 2 schwarze Augenflecke mit 6 kleinen Ozellen (*Oc*). Vor diesen liegen die nur teilweise ausgestreckten Fühler (*An*) und Unterkiefer (*Mx*). Die Unterlippe ist dagegen nicht zu sehen, weil sie ganz eingezogen ist.

Die gut entwickelte Vorderbrust ist grünlich und hinten von einem weisslich-grünen Mesothorax-Vorderrand abgegrenzt; sie hat 2 gut ausgebildete und 2 schwach entwickelte Flecke. Eine Abbildung dieser Prothoraxzeichnung, so wie sie im Mikroskop zu sehen ist, bringen wir auf Tafel IV, Abb. 18. Man kann sowohl einen grösseren V-förmigen als auch einen kleineren, dahinterliegenden, fledermausähnlichen Fleck bemerken. An den Seiten, ungefähr mitten zwischen den beiden grösseren Figuren, erscheinen 2 kleine, teilweise undeutliche Flecke.

Die Farbe ist oben auf dem Rücken grün, an den Seiten jedoch heller grün. Zu beiden Seiten der Mittellinie befindet sich die gewöhnliche Doppelreihe von 11 Paar grossen, gut entwickelten, hellgrünen Wärzchen. Sie sind — mit Ausnahme des hintersten, das 3 hat — mit je 2 steifen, stachelförmigen Haaren versehen, die oft zur Spitze hin gebogen sind. Das eine Haar ist oft nach innen oder nach oben gerichtet, das andere nach aussen, und sie entspringen aus je einer kleinen, quengeriffelten Warze. Da sie sehr gut entwickelt sind, sieht es tatsächlich aus, als ob die Rückenwarzen doppelt wären. Oben in der Mitte jeder Warze befindet sich ein weisslich-grüner, zuweilen sahnfarbiger Kegel (Tafel IV, Abb. 16), welcher, von der Seite gesehen, an eine kleine Warze erinnert. Alle Warzen zusammen sind unter den grossen Rückenwarzen zu einem wellenförmigen Streifen vereinigt. In der Mittellinie, innerhalb des Warzenpaares No. 2 (Tafel IV, Abb. 15), ist ein kleiner, weisslich-grüner Fleck; vor diesem liegen 2 teilweise undeutliche Flecke. Zwischen dem 3. und 4. Warzenpaar befindet sich ein grösserer, deutlicherer, rhombischer Fleck, welcher 2 an den

Seiten befindliche kleinere Flecke vor sich hat. Die Flecke sind am ehesten hellgrün, und der grosse Fleck in der Mitte hat in seinem Innern ein quergestelltes Mittelfeld von dunklerem Grün. Im ganzen kommen 10 Mittelflecke vor, von denen der erste und der letzte sehr undeutlich, die 8 übrigen aber deutlich sind. Die 7 ersten sind von zunehmender Grösse, und die Flecke 3—8 sind besonders gross. Wenn man die Raupe von der Seite betrachtet (Tafel IV, Abb. 16), sind ausserhalb eines jeden Zwischenraumes zwischen den grossen Rückenwarzen, jedoch unter dem wellenförmigen Seitenstreifen, im ganzen 9 hellgrüne, fast dreieckige Flecke zu sehen. Am weitesten aussen befinden sich die 11 Paar grossen Seitenwarzen und die 2 Frontwarzen. Sie sind alle mit je einem grossen, stachelförmigen Haar versehen, das von der gleichen Beschaffenheit ist wie das der Rückenwarzen. Die Frontwarzen sind ausserdem mit einem sehr langen, bürstenförmigen Haar ausgestattet, und das zweite Seitenwarzenpaar hat ausser dem grossen auch noch ein kleineres, stachelförmiges Haar. Sowohl die Front- als die Seitenwarzen sind quergefurcht, glasklar und hellgrün; sie sind mit kleinen, weisslichen, keulenförmigen Haaren besetzt, im Gegensatz zu den Rückenwarzen, die mit sehr kleinen, dunkelgrünen, tropfenförmigen Flecken übersät sind von derselben Art wie die der Raupe nach der 1. Häutung. In den Zwischenräumen unter den Seitenwarzen sind etwa 8 gelblich-weisse Schrägstriche, worauf ein weisslicher, mehr oder weniger zusammenhängender Streifen folgt.

Auf der hell-grasgrünen Bauchseite sieht man oft den Darminhalt dunkel durchscheinen. Die 6 Thorakalbeine sind, wie gewöhnlich, sehr schwach entwickelt, ebenso wie auch jede Andeutung von Warzenfüssen fehlt.

Biologie.

Die Nahrungsaufnahme der Raupen ist nunmehr ganz bedeutend gestiegen, immer häufiger werden auch quer durch das Blatt Löcher genagt und grössere Blattrippen verzehrt. Das Wachstum schreitet schnell fort, und etwa 8 Tage nach der 2. findet die 3. Häutung statt.

4. Die Raupe nach der 3. Häutung.

(Larvenstadium IV).

Wenn die Raupe die 3. Häutung hinter sich hat (Tafel IV, Abb. 19), ist sie etwa 3,81 mm lang, etwa 2,31 mm breit und etwa 1,66 mm hoch. Sie ist ellipsenförmig und sieht, von der Seite betrachtet (Tafel V, Abb. 20), bedeutend flacher aus. Sonst ist das Tier der Raupe in der vorigen Häutung sehr ähnlich — die Farbe ist aber oben, zwischen den beiden Warzenreihen, kräftiger grasgrün.

Wie gewöhnlich ist der Kopf (Tafel V, Abb. 21) von oben nicht zu sehen (Tafel IV, Abb. 19), und auch wenn man das Tier von der Seite betrachtet (Tafel V, Abb. 20), sieht man ihn oft nicht. Der etwa 1,49 mm lange und etwa 1,21 mm breite Kopf ist

von hellgrüner Farbe, während die Seitenteile (*U*), die jedoch einen viel kleineren Umfang haben als bei der vorigen Häutung (s. Tafel IV, Abb. 17), olivgrün sind. Als eine feine Mittellinie auf der Kopfkapsel (*Ep*) ist die epikraniale Mittelfurche (*Epf*) zu sehen, die bis zur beinahe dreieckigen, scharf abgegrenzten Frons (*Fr*) vorstösst, welche kranial mit 2 deutlichen, punktförmigen Flecken versehen ist. Kranial zur Frons sieht man den halbmondförmigen Clypeus (*Cl*) und vor diesem wieder die 2-lippige Oberlippe (*Lbr*). Diese bedeckt 2 kräftige, mehrzählige Mandibeln (*Md*) von dunkelbrauner Farbe. Ausserhalb der Oberkiefer sitzen die gut entwickelten Unterkiefer (*Mx*), die mit je einem bedeutenden Kiefertaster (*Mxp*) samt einer mit Fühlhärchen und Fühlzäpfchen besetzten äusseren und inneren Lade (*Lobus externus* und *Lobus internus*, *Lob*) versehen sind. Weiter lateral bemerkt man die verhältnismässig kräftigen, 3-gliedrigen Antennen (*An*), welche an der Spitze ausser mit kürzeren Härchen mit einem sehr langen Haar ausgerüstet sind. Am weitesten kranial, in der Mittellinie, befindet sich die fein ausgeformte, fischschwanzähnliche Unterlippe (*Lb*). Sie ist der Länge nach deutlich fein gestreift und besitzt ausserdem lateral auf jeder Seite eine kleine Lippenpalpe (*Lbp*). In der Nähe der Fühler, ganz aussen auf der Lateralseite der Hauptkapsel, sind, mit einem schwarzen Fleck als Hintergrund, auf jeder Seite 6 fast in einer Reihe aufgestellte Ozellen (*Oc*) zu sehen.

Die gut entwickelte Vorderbrust ist von grasgrüner Farbe, und auf jeder Seite des Vorderrandes sitzen 7 weissliche Haare, von denen 2 ganz dicht nebeneinander stehen. Die Mittelbrust ist vorn sahnefarbig und mit einem orangeroten Frontstreifen und kleinen, langgestreckten Frontwarzen versehen. Oben bemerkt man eine charakteristische, olivfarbige Prothoraxzeichnung, die hinten (kaudal) mit 2 kleinen, dicht nebeneinander liegenden Flecken versehen ist. Wenn man ein Glycerin-Gelatine-Präparat der Prothoraxhaut unter starker Vergrösserung (Tafel V, Abb. 22) betrachtet, bemerkt man eine kräftige, braune Verdickung des Chitins, die der Form nach an ein *W* erinnert. Hinten sind auch die 2 kleinen, quergelegenen und nicht immer deutlichen Flecke im Chitin zu sehen.

Zu beiden Seiten der Mittellinie bemerkt man die gewöhnlichen 11 Paar grossen, grünen, quengeriffelten Rückenwarzen (Tafel IV, Abb. 19), die, ebenso wie der ganze Rücken, mit den früher erwähnten, sehr kleinen, dunkelgrünen Wärzchen dicht übersät sind. Oben auf den Rückenwarzen sind 2 etwa 0,31 mm lange, stachelförmige, in ihrem äussersten Drittel schwarze Haare, die selbst aus je einem besonderen kupfelförmigen Teil der Rückenwarze entspringen, so dass diese tatsächlich aussieht, als sei sie an der Spitze doppelt. In der Mittellinie, im grasgrünen Mittelfeld, bemerkt man 10 weissliche, fast rhombische Flecke, welche in der Mitte mit je einem gräulich-grünen Querstreifen versehen sind, von dem radiäre Streifen nach unten hin ausstrahlen. Der 1. Mittelfleck, der klein ist, befindet sich vor dem 2. Rückenwarzenpaar; zwischen dem 2. und 3. sieht man einen grösseren, und zwischen dem 3. und 4. einen noch grösseren Fleck. Die Flecke 4—9 sind ziemlich gross und zwar beinahe gleich gross. Auf dem Hinterrande der Warzenpaare 2—9 einschliesslich bemerkt man einen kleineren, weisslich-grünen, länglichen, querliegenden Fleck, der

mit den grossen Mittelflecken interferiert. Die Seitenteile des Tieres sind von mehr bläulich-grüner Farbe, und man bemerkt im ganzen etwa 11 Paar quergeriffelte und mit weissen, keulenförmigen Härchen versehene Seitenwarzen, ausser dem ersten Paar, den früher erwähnten Frontwarzen. Diese sind — ebenso wie das nächste Paar (2) — mit je einem stachelförmigen Haar versehen, besitzen aber ausserdem ein langes, bürstenförmiges Haar. Die Seitenwarzen-Paare 4—12 haben auch nur ein einziges stachelförmiges Haar, das ähnlich aussieht wie die Haare der Rückenwarzen, während das 3. Paar 2 hat, die dicht nebeneinander stehen. Am Hinterende des Tieres finden sich 2 Warzen mit je 3 stachelförmigen Haaren und einer langen Bürste. Das grasgrüne Mittelfeld oben wird auf beiden Seiten von einem wellenförmigen, sahnfarbigen Streifen umrahmt, der sich auch bei dieser Häutung in jede grosse Rückenwarze kegelförmig hinaufstreckt (Tafel V, Abb. 20). Auf den Seiten bemerkt man 9 tropfenförmige, weisslich-grüne Löcher, die in der Mitte mit je einem grasgrünen Querstreifen versehen sind, von dem Radiärstreifen ausstrahlen. Oben, über diesen Seitenflecken und vor dem ersten, liegt ein kleiner, weissgelber Fleck, dann folgt einer zwischen den nächsten und hinter dem letzten. Im ganzen kommen so 10 kleinere Flecke vor, von denen der 4., 5. und 6. sehr deutlich sind. Unten erscheinen auch 9 Flecke derselben Farbe; diese sind deutlicher, insbesondere 2—7. Zwischen den grossen Seitenwarzen finden sich 9 grössere, weissliche Flecke, die aber nur etwa $\frac{1}{3}$ so gross wie die grossen Seitenflecke sind; 7 sind sehr deutlich. Unter den Seitenwarzen sieht man undeutlich auf jeder Seite 8 kleine Atemlöcher (Stigmen), und unter diesen wieder einen milchfarbigen Streifen, der in den sahnfarbigen Vorderrand des Mesothorax hinübergeht.

Die Unterseite des Tieres ist hell-seegrün, kristallglänzend und mit 3 Paar Thorakalbeinchen versehen. In der Mittellinie scheint oft der gräulich-grüne Darminhalt durch, und hier beobachtet man auch eine Furche, die zwischen einer Reihe gepaarter, von einander durch deutliche Querfurchen getrennter Wülste die Grenze zieht (vgl. die Bauchseite der Raupe nach der letzten Häutung (Tafel VII, Abb. 29)). Die Wülste müssen sicher als eine Art Ersatzorgane für die fehlenden Warzenfüsse aufgefasst werden.

Biologie.

Im Larvenstadium IV ist die Nahrungsaufnahme noch lebhafter geworden, wodurch das Wachstum ausserordentlich schnell fortschreitet. Man trifft nunmehr die Tiere nicht nur innen auf der Blättfläche an, sondern auch am Rande der Blätter, wo sie tiefe Einbuchtungen ausnagen (s. S. 24). Am Ende der Fressperiode, vor der 4. Häutung, hat die Raupe allmählich eine Grösse von etwa 6 mm Länge, etwa 3,5 mm in der Breite und etwa 2,5 mm in der Höhe erreicht. Zuletzt findet die Häutung statt — etwa 7 Tage nach der vorigen — und die abgestreifte, stark zusammengeschrumpfte, alte Larvenhaut mit ihren vielen, stachelförmigen Haaren hängt entweder auf den Blättern oder am Hinterende der neuen Haare.

5. Die Raupe nach der 4. Häutung.

(Larvenstadium V).

Die Raupen im 5. Larvenstadium sehen ganz verschieden aus, je nachdem ob es sich um junge oder alte Tiere handelt. Da man bei flüchtiger Betrachtung glauben könnte, dass in bezug auf die ältere Raupe eine Häutung vorliegt, habe ich es für zweckmässig gehalten, das Larvenstadium V in 2 Abschnitte einzuteilen: Larvenstadium Va und Vb. Wir beginnen mit der Besprechung der jungen Raupe nach der 4. Häutung.

Larvenstadium Va.

Wenn die Raupe die 4. Häutung durchgemacht hat (Tafel V, Abb. 23), ist ihre Länge auf etwa 6,21 mm, ihre Breite auf etwa 3,57 mm und ihre Höhe auf etwa 2,43 mm angewachsen. Die Form ist ellipsenähnlich oder eiförmig, wobei das Vorderende bei einem bestimmten Kontraktionszustand, wie deutlich zu sehen ist, breiter als das übrige Tier ist. Flüchtig betrachtet kann die Raupe an einen Chiton erinnern, besonders wenn man sie von der Seite sieht (Tafel VI, Abb. 24); ihre Grundfarbe ist grünlich.

Wie bei den früheren Larvenstadien ist der Kopf (Tafel VI, Abb. 25) von oben nicht zu sehen (Tafel V, Abb. 23) — betrachtet man dagegen das Tier von der Seite (Tafel VI, Abb. 24), kann man oft einen beträchtlichen Teil des Kopfes erkennen. Der Kopf (Tafel VI, Abb. 25) ist etwa 1,72 mm lang und etwa 1,38 mm breit und von hellgrüner Farbe; die Seitenteile (*U*), besonders um die Augen herum, sind olivfarbig. Die Mittellinie ist mit einer epikranialen Mittelfurche (*Epf*) versehen, die kaudal am deutlichsten ist. Kranial zu dieser ist die beinahe dreieckige Frons (*Fr*), die auf beiden Seiten von 2 starken, nach vorn auseinanderlaufenden Linien abgegrenzt wird (*S.l.*). Danach bemerkt man den bikonvexen Clypeus (*Cl*) und vor diesem wieder die herzförmige Oberlippe (*Lbr*). Ganz aussen kranial auf der Kopfkapsel (*Ep*) sind, auf schwarzem Hintergrunde, auf jeder Seite 6 dicht aneinanderliegende Ozellen (*Oc*) zu sehen. Innerhalb dieser bemerkt man die gut entwickelten 3-gliedrigen Antennen (*An*), welche an den äussersten Spitzen mehrere Haare tragen, von denen eines besonders lang ist. Unter der Oberlippe sieht man die 2 grossen, mit mehreren Zähnen ausgerüsteten, kastanienbraunen Mandibeln (*Md*). Lateral hierzu liegen die Unterkiefer (*Mx*) mit einem deutlich sichtbaren Kiefertaster (*Mxp*) und einer äusseren und einer inneren Lade (*Lobus externus* und *Lobus internus*, *Lob*), welche mit Fühlapparaten besetzt sind. Ganz vorn in der Mittellinie bemerkt man die eigentümliche, fischschwanzähnliche Unterlippe (*Lb*), die der Länge nach fein gestreift ist. Zu beiden Seiten der Mittellinie ist sie ausserdem mit 2 kleinen, je in ein langes Haar endenden Lippenpalpen (*Lbp*) versehen.

Die Vorderbrust ist grün und wohl entwickelt; die Mittelbrust hat auf der Seite einen milchweissen Streifen, welcher nach vorn hin in einen mehr sahnefarbenen übergeht. Der Vorderrand ist hier mit vielen Wärzchen bedeckt; er ist unten von rötlicher Farbe und hat in der Mittellinie einen grösseren, rötlichen Fleck. Auf der Seite des Prothorax ist zugleich ein sehr grosses und deutliches Atemloch und

oben auf der Brust eine charakteristische, olivfarbige Zeichnung, die an 2 nebeneinanderliegende Kommata erinnert, zu erkennen. Dies wird besonders deutlich auf einem Glycerin-Gelatine-Präparat der Prothoraxhaut (Tafel VI, Abb. 26), auf dem sich die Zeichnung als eine bräunliche Verdickung des Chitins erweist. Ebenso wie im Larvenstadium IV, befindet sich oben auf dem Rücken (Tafel V, Abb. 23) ein grasgrünes, von 11 Paar grossen, grünen Rückenwarzen flankiertes Mittelfeld. In der Mittellinie des Feldes bemerkt man 11 weissliche, rhombische Flecke, die alle in der Mitte mit einem silbergrauen, quergelegenen Fleck versehen sind, von welchem, besonders nach unten hin, deutlich sichtbare Radiärstreifen ausgehen. Der erste Fleck in der Mitte ist klein und liegt am Vorderrande des 2. Rückenwarzenpaares, der 2. und 3. Mittelfleck sind grösser, und die Flecke 3—7 sind sehr gross; danach nehmen sie deutlich an Grösse wieder ab. Innerhalb eines jeden Rückenwarzenpaares sind 2 kleinere, querliegende, weissliche Flecke von mehr oder weniger dreieckiger Form. Die Rückenwarzen dominieren übrigens nicht so stark wie nach der vorigen Häutung, da es sich hier meist um flache Kegel handelt. Oben auf diesen sind 2 kuppelförmige Wärzchen zu sehen, die mit einem hellbraunen, etwa 344μ langen, stachelförmigen, im äussersten Drittel schwarzen Haar ausgerüstet sind. Hierdurch wird der Eindruck erweckt, als seien die Rückenwarzen doppelt. Sie sind übrigens, ebenso wie die ganze Rückenseite des Tieres, mit vielen kleinen, dunkelgrünen Warzenbildungen übersät, und innerhalb jeder Rückenwarze beobachtet man eine kegelförmige Verlängerung des grossen, wellenförmigen, weisslich-grünen Streifens, der unten alle Rückenwarzen miteinander verbindet (Tafel VI, Abb. 24). Die Seitenteile des Tieres sind von hellerer grüner Farbe, und die grossen Seitenwarzen sind fast hellblaugrün. Es sind, wie gewöhnlich, 1 Paar Frontwarzen und 11 Paar Seitenwarzen vorhanden, die alle quengeriffelt und mit einem grossen, stachelförmigen Haar versehen sind. Unter dem Rückenstreifen bemerkt man 10 weissgelbe Fleckchen, danach eine Reihe grösserer, ovaler Flecke mit einem dunkelgrünen Mittelfleck. Unter dem Rückenwarzenpaar No. 2—9 gibt es im ganzen ausser einem kleineren, halbmondförmigen Fleck von hellerer Farbe zwischen dem 1. und 2. Warzenpaar 9 solche grosse, längliche Flecke. Unter den grossen Seitenflecken befindet sich eine neue Reihe Flecke, so ein kleiner Seitenfleck unter dem 2., unter dem 3. ein grösserer, auf jeder Seite des 4. ein kleiner, unter dem 5. ein kleiner, ein grösserer zwischen dem 6. und 7., ein kleiner unter dem 7., ein grösserer zwischen dem 7. und 8., ein kleiner unter dem 8., ein grösserer zwischen dem 8. und 9., ein kleiner unter dem 9. und ein grösserer nach dem 9; endlich eine Reihe gelber Flecke, von denen der erste am Grunde des 1. Seitenstachels liegt. Unter den Seitenwarzen sind auf jeder Seite 8 Atemlöcher zu bemerken, ausser — wie schon erwähnt — einem silberglänzenden auf dem Prothorax. Unter diesen beobachtet man wieder den bereits erwähnten milchartigen, auf einem hervorstehenden Seitenwall angebrachten Streifen.

Die Farbe des Bauches ist hellgrün; auf der Unterseite der Brust sieht man die 6 Brustfüsschen, die beinahe glasklar, am Ende jedoch mit einer bräunlichen Tarse versehen sind. Die abdominale Mittelfurche und die Seitenbuckeln sind ausserdem deutlicher als im Larvenstadium IV.

Das Larvenstadium V b.

Wie schon erwähnt (S. 22) ist der Schluss des 5. Larvenstadiums einer selbständigen Häutung ähnlich. Dass eine solche jedoch nicht stattgefunden hat, ergibt sich sowohl aus Form und Grösse des Kopfes als aus der noch immer unveränderten Zeichnung der Vorderbrust. Die Farbe des Tieres hat sich dagegen nach gelblich-grün verändert, und die 2 dorsalen Längsstreifen sind weissgelb oder cremefarbig geworden. Auch alle Rücken- und Seitenflecke sind viel gelblicher, und es zeigen sich jetzt, auf der Innenseite jeder Rückenwarze heidekrautfarbige, längslaufende Flecke. Die Mitte des Rückens ist gelblich-grün, die Seitenfelder sind grünlicher — weiterhin sogar von grünlich-bläulicher Schattierung. Das ganze Tier ist ovaler und plumper, und die Seitenwarzen sind nicht mehr so schlank, sondern breiter abgestumpft. Von der Seite gesehen sind die Rückenwarzen fast ganz verschwunden; es erscheinen nur einige sehr flache Kegel. Die gewöhnlichen, winzig kleinen, dunkelgrünen Tröpfchen sind überall auf dem Tiere zu sehen, und man hat den Eindruck, dass sich die Rückenhaut von der darunter liegenden, neugebildeten Haut abhebt. Der Seitenstreifen unter den Seitenwarzen ist milchig-weiss, weisser als anfänglich. Er geht nach vorn hin in einen sahnefarbenen Streifen über, der unten orangerot ist.

Der Prothorax ist grasgrün und oben mit einer mehr oder weniger verwischten Zeichnung versehen; auf dem Mesothorax scheint nach vorn hin in der Mittellinie ein schwacher rötlicher Fleck durch. Der Bauch ist hell-seegrün mit deutlichen Segmentgrenzen und einer Längsfurche in der Mitte; die 6 kleinen Thorakalbeine sind deutlich sichtbar.

Biologie.

Die Raupen sind nun fast immer aussen am Blattrande anzutreffen, wo grosse Einbuchtungen Zeugen ihrer Wirksamkeit sind. Die Art des Nagens der Tiere ist ganz eigentümlich, soll aber erst unter Larvenstadium VI (s. S. 26–27) genauer beschrieben werden. Vor diesem hat die Raupe eine Länge von etwa 9 mm, eine Breite von etwa 6 mm und eine Höhe von etwa 3 mm. Wenn nach der vierten Häutung etwa 8 Tage vergangen sind, findet die fünfte statt.

6. Die Raupe nach der 5. Häutung.

(Larvenstadium VI).

Wenn die Raupe die 5. Häutung durchgemacht hat, ist sie etwa 10,71 mm lang, etwa 5,64 mm breit und etwa 4,21 mm hoch. Sie hat nun ihr Aussehen vollständig verändert, nachdem die grossen, stachelförmigen Haare ganz verschwunden sind¹. Von oben gesehen (Tafel VII, Abb. 27) wirkt die Form eher oval. Betrachtet

¹ Eine Raupe, die unmittelbar vor der 5. Häutung, bei der Überführung zu neuem Futter, reichliche Flüssigkeitsmengen an die Blattoberfläche abgab, behielt einige stachelförmige Haare, obgleich in defektem Zustande. Sie machte später eine 6. Häutung durch, nach der jegliche Spur stachelförmiger Haare verschwunden war.

man das Tier dagegen von der Seite (Tafel VII, Abb. 28), erscheint es mehr gurkenförmig. Das junge Tier ist von gelb-grüner Farbe, während die etwas ältere Raupe schmutzig weisslich-grün ist. Wie gewöhnlich ist der Kopf von oben nicht zu sehen (Tafel VII, Abb. 27), dagegen ist etwas von ihm zu erkennen, wenn man die Raupe von der Seite (Tafel VII, Abb. 28) betrachtet. Er (Tafel VIII, Abb. 30) ist etwa 2,08 mm lang, etwa 1,70 mm breit, und oben von einem stärkeren Grün als an den Seiten. Die epikraniale Mittelfurche (*Epf*) ist sehr undeutlich; statt dessen ist ein keilförmiges Feld (*Fe*) vorhanden, welches fast die Hälfte der Länge des Kopfes einnimmt. Kranial stösst es zur Frons (*Fr*), die ungefähr dieselbe Form hat wie das Feld, deren Seiten aber durch 2 nach vorn hin divergierende, braune Linien (*S.l.*) scharf abgegrenzt sind. Vor der Frons liegt der bikonvexe Clypeus (*Cl*) und davor die beinahe viereckige, gelbbraune Oberlippe (*Lbr*). Unter ihr und lateral zu ihr fallen die grossen, mehrzähligen, kastanienbraunen Mandibeln (*Md*) auf. Vor diesen bemerkt man zu beiden Seiten die 2 starken Unterkiefer (*Mx*) mit ihren gut entwickelten Kiefertastern (*Mxp*) samt der äusseren und inneren Lade (*Lob*); beide Laden sind mit Fühlhärchen und Fühlzäpfchen versehen. Weiter vorn in der Mittellinie sieht man die Unterlippe (*Lb*), welche nun nicht mehr wie ein Fischschwanz geformt, vielmehr mit einem umgekehrt herzförmigen Spinnzapfen (*Fusulus, Fu*) und 2 kleinen, lateral gestellten Lippenpalpen (*Lbp*) versehen ist. Lateral zu den Mandibeln befindet sich auf jeder Seite ein langes, bürstenförmiges Haar (*H*); über diesem springt eine gut entwickelte, 3-gliedrige Antenne (*An*) aus, die am Ende einige kurze Härchen und ein langes Haar trägt. Die Fühler sind unten weisslich und an der Spitze bräunlich; lateral zu ihrer Ausgangsstelle bemerkt man auf schwarzbraunem Hintergrund die 6 fast in einer Reihe stehenden Ozellen (*Oc*).

Der Prothorax ist gut entwickelt und von stark grüner Farbe; der Vorderrand des Mesothorax ist von einem gelblichen Streifen umrahmt. Ganz unten hat dieser jedoch eine orange-rötliche Farbe, welche in einem median-gerichteten grösseren Fleck samt in mehr oder weniger deutlichen Flecken auf beiden Seiten des grossen Flecks lokalisiert ist. Auf der Seite der Vorderbrust ist ein grosses, auffallendes Atemloch zu sehen, zu dem ein silberglänzender Trachéenstamm führt; oben bemerkt man 2 olivfarbige Fleckchen in geringem Abstand voneinander. Ein Glycerin-Gelatine-Präparat der Prothoraxhaut zeigt unter starker Vergrösserung (Tafel VIII, Abb. 31), dass es sich um 2 braune, am ehesten rhombische Verdickungen von Chitin handelt. Kranial zu diesen befinden sich ausser einer schwach chitinisierten, schwanzförmigen Verdickung, die lateral von jedem dieser grossen Flecke ausgeht, 2 ringförmige Fleckchen.

Die etwas ältere Raupe ist zu beiden Seiten der Mittellinie, den Rücken entlang, mit einem gelben Streifen versehen, in dessen innerer Kante 9 kirschrote, langgestreckt-ovale Flecke (Tafel VII, Abb. 27) liegen. Innerhalb der ersten rötlichen Flecke befinden sich 2 gelblich-grüne, querstehende, ovale Flecke, ebenso, immer grösser werdend, innerhalb der folgenden roten Flecke; in der äussersten Spitze dieser Querflecke sieht man einen dunkelgrünen Fleck. Mitten zwischen

den beiden vordersten Paaren roter Flecke erkennt man einen gelblichen Mittelfleck, der weiter nach hinten auf dem Rücken grösser und mehr viereckig wird; der gelbe Mittelfleck umschliesst 2 dicht nebeneinanderliegende, dunkelgrüne Flecke auf jeder Seite. Hinter dem letzten der im ganzen 9 Mittelflecke, liegt noch ein gelblicher Fleck, ohne grüne Färbung. Unter dem gelben, gewellten Streifen sieht man 12 gelbliche Fleckchen, die vorn mit einem kleinen, grünlichen Fleck (Tafel VII, Abb. 28) versehen sind. Unter diesen Seitenflecken liegen wieder 12 sehr grosse, am ehesten tropfenförmige, grünliche Flecke mit dunklerer Mitte. Diese »Augenflecke« liegen in entsprechenden Vertiefungen. Unter diesen Flecken verläuft ein stark hervorstehender Seitenwall, dessen äusserer Umriss eine deutlich gewellte Linie (Tafel VII, Abb. 27) bildet, den Stellen entsprechend, wo bei der vorigen Häutung die Seitenwarzen gesessen haben. Auf dem Seitenwall findet man 3 Reihen Flecke untereinander, deren erste aus 8 grösseren, winkelförmigen und 8 kleineren, runden Flecken zwischen diesen besteht. Ganz unten, am Rande des Walles, sind 9 gelbliche Flecke, und zwischen ihnen 9 kleinere, weissliche Flecke vorhanden. Die grösseren, gelblichen liegen in den Zwischenräumen unter den winkelförmig gebogenen Flecken. Der Seitenwall ist, ebenso wie das ganze Tier, mit zahlreichen grünlichen, tropfenförmigen Fleckchen (Tafel VII, Abb. 27, 28 und 29) versehen. Unter dem Seitenwall befinden sich auf jeder Seite 8 deutliche Stigmen von weisslicher Farbe mit einem dunkelgrünen Ring. Unter den Stigmen sieht man wieder 10 lichtgrüne »Augenflecke« mit dunkelgrüner Mitte, und ganz unten bemerkt man einen weisslichen Streifen (Tafel VII, Abb. 28), der sich in den früher erwähnten, gelblichen Streifen längs dem Vorderrande des Mesothorax fortsetzt (s. auch Tafel VII, Abb. 29). Längs der Aussenseite des Tieres, besonders nach vorn hin und ausserdem oben, stehen vereinzelte Haare, von denen zwei nach hinten hin länger sind als die anderen.

Während die Oberseite des Tieres mehr weisslich-grün und die Seitenteile eher bläulich-grün sind, ist die Unterseite von hell-seegrüner Farbe. Durch die Mittellinie (Tafel VII, Abb. 29) zieht sich eine tiefe, deutliche Mittelfurche, und auf beiden Seiten sind 8 kräftige Buckeln hintereinander zu sehen. Diese dienen als eine Art Ersatzorgane für die fehlenden Warzenfüsse, was deutlich festgestellt werden kann, wenn das Tier auf einer Glasplatte kriecht. Vorn, auf der Unterseite des Thorax, bemerkt man die 6 kleinen, kegelförmigen, an der Spitze mit einer bräunlichen Kralle versehenen Brustfüsse. Am auffallendsten ist jedoch der starke, wallähnliche und huf förmige Prothoraxkragen, unter welchem sich die eingezogenen Mundteile und der Kopf verstecken. Unter den Mundteilen erscheinen besonders die Unterlippe mit dem Spinnzapfen und den Palpen und oben die Maxillen.

Biologie.

Im Gegensatz zu den früheren Larvenstadien, während deren die Nahrungsaufnahme meist innerhalb der Blattoberfläche geschah, findet sie nun gewöhnlich am Blattrande statt. Es war für die kleine Raupe charakteristisch, dass die Nahrungsauf-

nahme unten auf dem Boden des Areals vor sich ging, das das Tier im Blattfleisch ausgenagt hatte. Hier saugte es sich so fest, dass es nur mit Gewalt von der Unterlage losgemacht werden konnte. Die Nahrungsaufnahme selbst geschah unter Deckung des Prothorax, und den Kopf konnte man deshalb nicht von oben sehen. In den letzten Larvenstadien (s. S. 24) kommt die Raupe dagegen ungefähr parallel zum Blattrand zu sitzen, während sich der vordere Teil des Körpers so stark gedreht hat, dass er im Plan des Blattes liegt. Der Kopf ist nicht zu sehen, er ist unter dem mächtigen, hutförmigen Prothorax versteckt, dessen vorderer Rand reiterartig den Blattrand umfasst. Der Vorderteil des Tieres sitzt auf diese Art so fest, dass er nicht vom Blatt abzuschütteln ist, selbst wenn sich der übrige Teil des Körpers losmacht. Wenn man versucht, die Raupe mit einer Pinzette abzunehmen, muss man gewöhnlich recht kräftig zupacken, wobei fast immer eine Beschädigung mit damit verbundenem Bluten eintritt. In ausgestrecktem Zustand (vgl. den eingezogenen Zustand auf Tafel VII, Abb. 29) bildet der Prothorax einen so geräumigen Hohlraum, dass das Tier ohne Schwierigkeit mit den Mandibeln und den anderen Mundteilen darin arbeiten kann. Der Gedanke ist vielleicht naheliegend, dass diese eigentümliche Fressstellung auf eine biologische Zweckmässigkeit zurückzuführen ist. Die Raupe ist nämlich nicht nur fest am Blatt verankert, sondern die Nahrungsaufnahme kann ausserdem auch von eventuellen Feinden unbemerkt stattfinden.

III. Der Kokon und die Kokonbildung.

Wenn die Raupe im 6. Larvenstadium vollständig ausgewachsen ist, beträgt ihre Länge etwa 12,5 mm, ihre Breite etwa 7,5 mm und ihre Höhe etwa 4,5 mm. Sie hat nun eine typisch gelbliche Schattierung mit bleichen Farben angenommen und stellt die Nahrungsaufnahme ein. Von der Seite gesehen ist ihre Form hoch gewölbt (vgl. Tafel VII, Abb. 28) und erinnert etwas an die einer Landschildkröte. Die Raupe sucht einen passenden Ort auf, wo sie sich verpuppen kann, gewöhnlich zwischen zwei aneinanderliegenden Blättern oder in einem an der Spitze aufgerollten Blatt. Erst spinnt sie einige gröbere, breitere, gelbbraune Fäden von Blatt zu Blatt, wohl hauptsächlich, um die Blätter zu fixieren. Daraufhin umgibt sich das Tier mit einem sehr dichten Gespinst, wodurch ein regelmässiger, ovoider Kokon von etwa 7—8,5 mm Länge und etwa 5—6 mm Breite entsteht. Der Kokon, der, wenn die Imago herauschlüpft, mit einem Deckelchen geöffnet werden kann, ist anfänglich gelbbraun, am nächsten Tag aber schon rostfarbig, und später rotbraun. Wie bereits auf S. 5 erwähnt, fällt der Kokon mit den festgesponnenen Blättern auf die Erde, wenn das Laub abfällt, und die Überwinterung geschieht im Larvenstadium. Erst ein gutes Stück in das neue Jahr hinein verwandelt sich die Raupe zur Puppe, die gegen Ende Juni als Imago ausschlüpft.

Die Puppe.

Da ich in der Literatur weder eingehendere Beschreibungen noch befriedigende Abbildungen der Puppe habe finden können, will ich ihr Aussehen hier genauer besprechen.

Während, wie oben erwähnt (s. S. 27), die Überwinterung im Larvenstadium vor sich geht, findet die Verpuppung erst im späten Frühling statt. Schneidet man zu dieser Zeit vorsichtig mit einer spitzen Schere ein Loch in den Kokon, so dass ein länglicher, leicht zu entfernender Deckel entsteht, kann die Puppe herausgenommen werden. Man kann sie auf diese Weise jeden Tag nach stattgehabter Betrachtung wieder in ihr natürliches Gehäuse zurücklegen. Um ein Austrocknen des Kokons zu verhindern, muss er in einer Glasdose mit etwas feuchter Watte angebracht werden. Es bleibt aber auch dann noch schwer, die Puppe längere Zeit in lebendem Zustand zu erhalten, wenn sie schon einmal aus ihrem Kokon herausgenommen ist.

Die Puppe ist etwa 7,75 mm lang und etwa 4,48 mm breit; Bilder der Puppe, vom Rücken und Bauch samt der Seite gesehen, befinden sich auf Tafel IX, Abb. 32—34 (12×). Hieraus geht hervor, dass die Form des Tieres am ehesten ovoid ist. Eine Puppe, die am $\frac{22}{6}$ aus ihrem Kokon herausgenommen wurde, zeigte eine ganz helle, grünliche Farbe. Betrachtet man das Tier von der Bauchseite (Tafel IX, Abb. 32), bemerkt man die grossen, ovalen Augen, welche anfänglich bräunlich pigmentiert sind, später aber, im Laufe der Entwicklung, eine kohlschwarze Farbe annehmen; sie sind 0,77 mm lang und 0,69 mm breit. In dem 0,8 mm breiten Zwischenraum zwischen den Augen ist ein pyramidenförmiges, hervorstehendes Gebilde¹ zu sehen, das in eine schwach gebogene, braune und stark chitinisierte Spitze endet. Unter dem binokularen Mikroskop ist die Gesichtsfarbe übrigens hell-gelbbraun, wogegen die Mundteile etwas dunkler sind. In der darunterliegenden Mittellinie sieht man die fünfeckige Oberlippe (*Labrum*), die 0,4 mm breit und 0,23—0,29 mm hoch ist, während die fast viereckigen Maxillen-Anlagen auf jeder Seite 0,26 mm lang sind. Die gut entwickelten, trommelstockförmigen Labialpalpen in der Mittellinie haben eine Länge von 1,14 mm. Ausserhalb der Augen bemerkt man die sehr langen, reichgegliederten Fühler, welche längs dem Aussenrande des 2. Beinpaares liegen und allmählich gegen die Mittellinie des Tieres schwingen; sie sind 0,4 mm breit und von gelbweisser Farbe, während die Aussenseite mit einer feinen, dunkelbraunen Linie eingefasst ist. Zu beiden Seiten der Fühler bemerkt man starke Flügelanlagen, die in eine stumpfe Spitze auslaufen, welche sich in der Mitte des Stückes befindet, mit welchem das 3. Beinpaar frei hervorragt. Die quergehenden Flügelrippen in den Vorderflügeln hören dagegen schon am Ende des 2. Beinpaares und der Fühler auf. Das Mittelfeld in den Vorder- und Hinterflügeln ist am ehesten weisslich, wogegen die Kante gelblicher ist. Die starken Beine sind 0,34 mm breit, und ihr Ende ist von weissgelber Farbe; das gilt im besonderen für das frei hervorstehende Glied des 3. Beinpaares. An den Beinen scheinen die bräunlichen Klauen deutlich durch. Unter den Flügelanlagen sind 3 deutliche, ovale, mit einem dunkelbraunen Chitinring umrahmte Atemlöcher zu bemerken; sie sind 0,14 mm breit und 0,11 mm lang.

¹ Vermutlich zum Öffnen des Kokons berechnet.

Wenn man die Puppe von der Rückenseite (Tafel IX, Abb. 33) betrachtet, sieht man, dass das Tier über dem Nacken mit einem grossen, zungenförmigen Schild, der die Spitze kaudal wendet, versehen ist. In der Nähe dieser Spitze sind 2 deutliche, ringförmige Figuren nebeneinander zu bemerken. Unten sieht man die starken Abdominalringe, von denen im ganzen 10 (vgl. auch Tafel IX, Abb. 34) vorhanden sind. Der erste Abdominalring, welcher der Spitze des Nackenschildes folgt, ist etwas schmaler als die nächsten. Alle Glieder sind in der Mitte breiter und nach den Seiten hin schmaler; sie sind mit einem 0,17—0,23 mm breiten Streifen von dornenartigen, dunkelbraunen Bürstchen versehen. Die Farbe der Abdominalsegmente ist gelblich, während der Nackenschild und die Flügel aussen auf den Seiten mehr weissgelblich sind. Längs des Rückens beobachtet man in der Mitte einen dunkleren, eher schwarzblauen Streifen, der nach hinten zu verschwindet; er ist vorn breiter, und zwar 0,86 mm, während er weiter nach hinten nur 0,67 mm breit ist.

Schon 3 Tage nach der 1. Herausnahme aus dem Kokon ($^{25}/_6$) ist die Farbe der Puppe auf der Bauchseite (Tafel IX, Abb. 32) mehr schwarzbraun geworden. Der Stirnwulst, die Stirn und die Maxillen sind jetzt braun, ebenso auch die Fühler, während die Augen grauschwarz sind. Die Flügelscheiden sind hauptsächlich mit grossen, schwarzen Flecken versehen; es kommen jedoch auch im Vorder- und Hinterrande braune vor. Die Beine sind unten gelblich-weiss, oben aber mehr weisslich-grün; die Behaarung scheint deutlich durch, und die Flügel längs den Fühlern sind ebenfalls braun. An der Spitze der Beine bemerkt man die Krallen, die nun eine schwarze Farbe angenommen haben. Auf der Rückenseite (Tafel IX, Abb. 33) sind der Nackenschild und die Flügelanlagen schiefergrün geworden, während der Mittelkiel des Nackenschildes von einem helleren Grün ist. Pro-, Meso- und Metathorax sind grau; der längsgefurchte Metathorax ist jedoch vorn von gelbgrauer Farbe. Die Abdominalsegmente sind gelblich, unten auf den Seiten jedoch stärker gelb. Oben auf den Abdominalringen befinden sich die früher erwähnten rostfarbigen Chitindörnchen, deren Spitze nach hinten gerichtet ist; die Segmentränder sind dagegen hinten grau.

5 Tage nach der 1. Herausnahme des Kokons ($^{27}/_6$) ist die Chitinisierung weiter fortgeschritten: die Oberlippe und die Unterkiefer sind graubraun, während die Labialpalpen und der Stirnwulst von brauner Farbe sind. Die Augen sind schiefergrün, die Fühler jedoch braun, an der Spitze aber mehr weissgelb. Die Flügelanlagen sind nun schwärzer, mit braunen Flecken in einem in der Mitte befindlichen Gürtel. Die Beine sind grau, das distale Stück aber heller, am ehesten gelblich-grün. Der Nackenschild und die Flügelscheiden sind nach aussen, zur Seite hin, von der Rückenseite des Tieres aus gesehen (Tafel IX, Abb. 33) grau, mit einer grünlichen Schattierung. Die Abdominalringe sind dagegen braun, nach hinten hin grau; das letzte Segment ist ebenfalls grau.

7 Tage nach der 1. Herausnahme des Kokons ($^{29}/_6$) — und wahrscheinlich kurze Zeit vor dem Erscheinen der Imago — sind nunmehr die Augen ausgesprochen grau

geworden, mit einem dünnen, längslaufenden schwarzen Streifen. Die Oberlippe und die Maxillen haben eine tiefer graubraune Farbe, während die Labialpalpen noch immer braun sind. Die Fühler sind auch braun, der letzte Teil ist aber bedeutend heller, nämlich von derselben Farbe wie der periphere Teil der Beine. Die Flügelscheiden sind schwarz mit brauner Schattierung, besonders in der Mitte. Die Hinterkörperringe sind schwarzgrau mit breitem, schwarzem Unterrand und durch gelblich-weiße Gelenkhäute voneinander getrennt. Oben sind die Abdominalsegmente einschliesslich 2—8 mit einer rostfarbigen Oberkante versehen, während die mittlere Partie der Ringe mehr gelblich-braun ist.

Die Beobachtungen mussten hier leider eingestellt werden, weil die Puppe starb; ich kann sie aber durch die Beschreibung einer anderen Puppe, die am 13. Juni eines anderen Jahres, einen Tag vor dem Schlüpfen zum Schmetterling, aus ihrem Kokon herausgenommen wurde, ergänzen: Die Puppe hat eine matte, bräunliche Farbe und ist, wie gewöhnlich, dadurch charakterisiert, dass die Fühler, die Flügelanlagen und die Gliedmassen ziemlich frei auf der äusseren Seite des Tieres liegen. Der Stirnauswuchs zwischen den gelblich-braunen Augen ist bräunlich und mit 2 schwarzen Flecken versehen. Die Augen sind in der Mitte mit einem runden, dunklen Fleck und einem der Länge nach laufenden, bräunlichen Streifen versehen. Die Beine, Fühler und Labialpalpen sind hellbraun; letztere haben eine weissliche Spitze; Oberlippe und Unterkiefer sind dagegen mehr braun. Die Flügelscheiden sind dunkelbraun, und die vorderen Flügel haben 2 schwarze, linienförmige Querbänder, von welchen das eine (distale) abgebrochen ist. In der äussersten Kante des Flügels erscheint dagegen ein breites, schwarzes Querband. Die Farbe der Hinterflügel ebenso wie der Ring, von welchem sie ausgehen, ist mehr gräulich; unter der Insertionsstelle kann man zugleich auf jeder Seite einen dunkleren Fleck beobachten. Der Nackenschild ist hellbraun, während die Hinterkörperringe, besonders in den lateralen Partien, gelblich sind. In ihrem oberen Teile wirken sie dagegen, infolge der zahlreichen, dichtstehenden Dörnchen, am ehesten rotbraun, während der untere Teil mit schwarzen, nadelförmigen Zeichnungen versehen ist; das letzte Hinterkörpersegment ist von gelblicher Farbe. Lateral auf den Abdominalringen sind mehrere Atemlöcher zu sehen, die mit einem bräunlichen Ring umgeben sind. Wenn man das Tier von der Dorsalseite betrachtet, kann man deutlich beobachten, wie sich das in der Mitte gelegene, hellgelbe und saitenförmige Herz rhythmisch kontrahiert.

Die abgeworfene Puppenhaut ist weisslich-gelb und mit bräunlichen Mundteilen und bräunlichem Stirnauswuchs versehen; die obere Hälfte der Abdominalsegmente ist stark braun.

In der Literatur sind so viele gute Beschreibungen und Abbildungen der Imago zu finden, dass ich mich nicht veranlasst fühle, diese in der vorliegenden Abhandlung eingehender zu besprechen.

F. Übersicht.

Cochlidion limacodes HUFN. ist ein kleiner (die Flügellänge ist ca. 1 cm), ocker-gelber Nachschmetterling, der hauptsächlich in den südlichen Teilen von Dänemark vorkommt. Seine Raupen sind sehr eigentümlich: sie erinnern an nackte Schnecken. Da die Literatur eine genaue Beschreibung des Aussehens und der Biologie der Raupe in den verschiedenen Larvenstadien sowie der Anzahl der Häutungen vermissen lässt, ist es das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung, einiges hierüber mitzuteilen. Zu diesem Zwecke war es nötig, Züchtungen von Raupen aus Eiern vorzunehmen und gleichzeitig das Einsammeln von Raupen und Imagines zu betreiben.

In der Natur legt das Weibchen etwa 100—200 Eier einzeln z. B. auf Eichenblätter, im Laboratorium aber setzt es seine Eier willig auf der Innenseite der Glasdosen, in denen es eingesperrt gehalten wird, ab. Die Eier, welche bevorzugt in der Nacht abgelegt werden, sind etwa 0,90 mm lang und etwa 0,65 mm breit; sie sind oval und bilden eine flache Kuppel. Das frisch abgelegte Ei ist gelblich-weiss; die Eierschale hat auf der Aussenseite das Muster eines Stahldrahtnetzes. Im spitzen Ende befindet sich oft das Mikropylfeld, welches etwa 6—8 feine, zum Durchgang der Spermien bestimmte Mikropylkanäle hat. Die Schlüpfungszeit ist, der Temperatur entsprechend, 8—10 Tage im Juni und im Juli.

Die frisch ausgeschlüpften Raupen sind 0,88—1,02 mm lang und 0,40 mm breit; ihre Form ist flachgedrückt walzenförmig, ihre Farbe hellgrün mit einem dunkleren, grünlichen Streifen in der Mittellinie des Rückens. Auf dem Rücken befindet sich zu beiden Seiten der Mitte je eine Reihe lampenkuppelförmiger Warzen, die oben mit einem kleinen, dunkeln Ring versehen sind; an den Seiten des Tieres und auf der Vorderbrust sind lange Haare angebracht. Der Kopf ist braun, etwa 0,31 mm lang und etwa 0,23 mm breit; er kann gewöhnlich von oben nicht gesehen werden, weil er unter den Prothorax eingezogen ist; dieser ist oben mit einer charakteristischen, olivfarbigen Zeichnung versehen, die an ein Andreaskreuz erinnert. Kurze Zeit nach dem Schlüpfen werden die jungen Raupen mit sehr langen, beweglichen Haaren versehen (»Igelraupen«), die mit einer kleinen »Seitenzacke« ausgerüstet sind. Die Haare »wachsen« anfänglich stark, indem sie sich von den früher erwähnten Warzen aus durch eine Art Ausstülpungsprozess entwickeln, der augenscheinlich dadurch entsteht, dass sich die Härchen allmählich mit Blut füllen.

Nach einer Larvenzeit von 7—8 Tagen findet die Häutung statt, und es kommt eine grünliche, sehr merkwürdige Raupe zum Vorschein. Das Tier, welches von oben gesehen langgestreckt-oval und von der Seite gesehen flach konvex ist, hat nun eine Länge von etwa 1,88 mm, eine Breite von etwa 0,83 mm und eine Höhe von 0,78 mm. In der Mitte längs des Rückens befinden sich 11 Paar quengeriffelte Warzen und ein Paar grössere »Frontwarzen«, die alle mit zahlreichen grünlichen Dörnchen versehen sind. Auf jeder Seite sind fernerhin 11 ebenfalls quergefurchte, mit keulenförmigen, weisslichen Härchen ausgerüstete Seitenwarzen zu sehen. Von den Rücken-

warzen gehen 2 Härchen, von den Seitenwarzen dagegen nur 1 pfriemenförmiges, unverzweigtes, an der Spitze gebräuntes Haar aus. In einem grünlichen Streifen in der Mittellinie des Rückens kann man 8 weissliche Flecke bemerken, die von einem weniger deutlichen Seitenfleck flankiert sind. Unter den grossen Rückenwarzen befindet sich ein deutlicher, weisslicher, unter den Seitenwarzen ein unbestimmterer Streifen. Das bräunliche, etwa 0,44 mm lange und etwa 0,31 mm breite Köpfchen ist oft unter den Prothorax eingezogen, welcher oben eine aus einem grösseren und einem kleineren Fleck bestehende Zeichnung trägt.

Etwa 7 Tage nach der 1. Häutung findet die nächste (2.) statt. Von oben gesehen, ist die Form der Raupe nun am ehesten eiförmig; sie ist etwa 2,66 mm lang, etwa 1,78 mm breit und etwa 1,44 mm hoch. Oben ist die grünliche Raupe mit 11 Paar Rückenwarzen und 1 Paar Frontwarzen versehen. Die Rückenwarzen sind mit 2 kräftigen, pfriemenförmigen Haaren ausgerüstet, während die Front- und Seitenwarzen nur ein solches Haar tragen. Sowohl die Rücken- als die Seitenwarzen sind unten mit einem weisslichen Streifen verbunden, und in der Mitte, den Rücken entlang, liegen 10 auffallende, weissliche Flecke. Das bräunliche, etwa 0,58 mm lange und etwa 0,51 mm breite Köpfchen ist gewöhnlich unter den grünlichen Prothorax eingezogen; der Mesothorax ist mit einem weisslichen Vorderrand versehen. Oben auf dem Prothorax sind ein grösserer V-förmiger und ein kleinerer Fleck zu sehen.

Etwa 8 Tage nach der 2. Häutung findet die nächste (3.) statt. Die Form der Raupe ist ellipsoidartig; sie hat eine Länge von 3,81 mm, eine Breite von 2,31 mm und eine Höhe von 1,66 mm. Sie ist der Raupe nach der 2. Häutung sehr ähnlich, doch ist die Farbe zwischen den Rückenwarzen eher grasgrün. Es sind, wie gewöhnlich, 11 Paar Rückenwarzen vorhanden, die auch in diesem Stadium oben doppelt sind. Aus jeder der kleinen Warzen entspringt ein kräftiges, pfriemenförmiges, im äussersten Viertel schwarzes Haar. Im graugrünen Mittelfelde des Rückens befinden sich im ganzen 9 rautenförmige Flecke; auf den Seiten des Tieres sind die kräftigen Seitenwarzen samt 9 weisslich-grünen Löchern und andere kleinere Flecke nahe bei und gegenüber den Rückenflecken zu sehen. Das hellgrüne, etwa 1,49 mm lange und etwa 1,21 mm breite Köpfchen ist gewöhnlich unter den grasgrünen Prothorax eingezogen; der Mesothorax ist mit einem sahnefarbenen Vorderrand und einem orangeroten Frontstreifen versehen. Oben auf dem Prothorax ist eine W-ähnliche Zeichnung zu sehen.

Etwa 7 Tage nach der 3. Häutung findet die nächste (4.) statt; von oben gesehen, ist die Form der Raupe nun eiförmig; ihre Grundfarbe ist grünlich. Die Länge beträgt etwa 6,21 mm, die Breite etwa 3,57 mm und die Höhe etwa 2,43 mm; oben ist ein grasgrünes, von 11 Paar grossen, grünen Rückenwarzen flankiertes Mittelfeld. In der Mittellinie sind 11 weissliche, rhombische Flecke zu sehen, und innerhalb jedes Rückenwarzenpaares trifft man auf 2 kleinere, weissliche, am ehesten dreieckige Flecke. Die flachen Rückenwarzen sind mit 2 kuppelförmigen, kleinen Warzen versehen, die je ein langes, pfriemenförmiges, an der Spitze schwarzes Haar

tragen. Die deutlichen, mit Dornen versehenen und quengeriffelten Front- und Seitenwarzen haben dagegen nur 1 pfriemenförmiges Haar. Alle Rückenwarzen sind unten mit einem weisslichen Streifen verbunden, und an der Seite des Tieres findet sich ein ähnlicher, jedoch mehr milchartiger Streifen. Unter jedem Rückenstreifen sind 10 kleine, weissliche Flecke, danach eine Reihe grösserer, ovaler Flecke mit einem dunkelgrünen Mittelfleck zu sehen; endlich eine neue Reihe weisslicher Flecke unter 9 grossen Seitenflecken, neben einer Reihe gelblicher Flecke in der Nähe der blaugrünen Seitenwarzen. Schliesslich sind noch 8 kleine Atemlöcher zu bemerken, nebst einem besonders grossen, silbergrauen auf dem grünlichen Prothorax. Der Kopf ist hellgrün und etwa 1,72 mm lang und etwa 1,38 mm breit; der Mesothorax ist vorn mit einem sahnfarbigen Streifen mit einem in der Mitte liegenden rötlichen Fleck versehen. Oben auf dem Prothorax kann man ausserdem 2 kommaähnliche Zeichnungen beobachten.

Etwa 8—10 Tage nach der 4. Häutung findet die nächste (5.) statt; von oben betrachtet ist das Tier oval, von der Seite dagegen mehr gurkenförmig. Die Länge der gelbgrünen Raupe beträgt nun etwa 10,71 mm, die Breite etwa 5,64 mm und ihre Höhe etwa 4,21 mm. Die etwas ältere, weisslich-grüne Raupe ist zu beiden Seiten der Mittellinie längs des Rückens mit einem gelblichen Streifen versehen, in dessen innerer Kante 9 kirschfarbige Flecke von länglich-ovaler Form beobachtet werden können. In der Mittellinie sind im ganzen 9 gelbliche, viereckige Flecke, die nach hinten zu an Grösse zunehmen. Unter dem gelblichen Rückenstreifen sieht man zuerst 12 gelbliche Fleckchen, danach 12 sehr grosse tropfenförmige, grünliche Flecke. Auf dem Seitenwulst trifft man 2—3 Reihen gelblicher und weisslicher Flecke verschiedener Grösse an. Unter dem Seitenwulst kann man 8 mit einem dunkelgrünen Ring umgebene Atemlöcher von weisslicher Farbe beobachten, und auf dem stark grünen, kragenförmigen Prothorax ist ein besonders grosses Atemloch zu sehen. Danach folgen 12 lichtgrüne Augenflecke mit dunkelgrüner Mitte samt einem weisslichen Streifen, der sich auf den Mesothorax fortsetzt. Der Mesothorax ist längs dem Vorderrande gelb mit einem orangeroten Mittelfleck, und der Prothorax hat oben 2 braune, rhombische Zeichnungen. Der grünliche, etwa 2,08 mm lange und etwa 1,70 mm breite Raupenkopf ist mit kräftigen, kastanienbraunen Oberkiefern versehen. Auch die Unterkiefer sind gut entwickelt und mit je einer Kieferpalpe samt einer äusseren und einer inneren Lade versehen, die mit Fühlhärchen und Fühlzäpfchen besetzt sind. Vorn in der Mittellinie findet man die Unterlippe, die in früheren Larvenstadien einem Fischeschwanz ähnlich war, aber nunmehr mit einem umgekehrt herzförmigen Spinnzapfen samt 2 kleinen Lippenpalpen versehen ist. Lateral auf dem Kopf kann man 6 Ozellen und einen 3-gliedrigen Fühler bemerken. Übrigens ist der Raupenkopf — mit Ausnahme der Unterlippe — samt der Bauchseite des Tieres prinzipiell in allen Larvenstadien gleich gebaut, und eine Beschreibung wird deshalb nur hier beim letzten Stadium gegeben. — Auf der seegrünen Unterseite sind 3 Paar kleine, kegelförmige Beine zu sehen, die an der Spitze mit einer bräunlichen Klaue versehen sind; als Ersatz für die fehlenden »Warzenfüsse« sind ausserdem auf jeder Seite der Mittellinie 8 kräftige Buckeln zu bemerken.

Die jungen *Cochlidion*-Raupen beschaffen sich ihr Futter auf Eichenblättern durch Wegnagen der Epidermis und des darunterliegenden Blattfleisches; dagegen bleiben die Oberhaut auf der entgegengesetzten Seite und alle gröberen Blattrippen verschont. Hierdurch entstehen etwa 1—2 mm lange, kommaähnliche Fressspuren, auf deren Boden die Raupen mit der Unterseite festgesaugt sitzen. Wenn sich die Häutung vollziehen soll, stellt die Raupe die Nahrungsaufnahme ein, und unter grossen, konvulsivischen Zusammenziehungen kriecht sie aus der alten Haut heraus. Gleich nach der 1. Häutung ist sie gefrässiger, und die Fressspuren zeigen sich nun als grössere Flecke; nach der 2. Häutung entstehen sogar Löcher quer durch das Blattfleisch, die nach der 3. und 4. Häutung noch grösser werden. Nach der 4. und 5. Häutung trifft man die Raupe gewöhnlich am Blattrande, wo sich nach ihrer Nagearbeit grosse Einbuchtungen im Blattrande zeigen. Hier nimmt das Tier eine charakteristische Fressstellung ein, indem es sich mit dem Hauptteil des Körpers parallel zum Blattrande anbringt. Der vorderste Teil der Raupe windet sich dagegen so stark herunter, dass der Prothorax in Reiterstellung auf dem Blattrande sitzt. Im letzten Larvenstadium ist die Vorderbrust in eine mächtige, kragenförmige Partie umgewandelt, die einen geräumigen Tunnel bildet, in welchem die Nahrungsaufnahme vor sich gehen kann, ohne dass der Kopf von aussen überhaupt zu sehen ist.

Wenn die Raupe eine Länge von etwa 12,5 mm, eine Breite von etwa 7,5 mm und eine Höhe von etwa 4,5 mm erreicht hat, stellt sie die Nahrungsaufnahme ein. Die gelbliche, an eine Schildkröte erinnernde Raupe sucht nun einen passenden Ort auf, wo die Verpuppung vor sich gehen kann; sie geschieht in der Regel zwischen zwei dicht aneinanderliegenden Blattflächen, die durch gelbbraune Fäden zusammengesponnen werden. Der ovoide, etwa 8,5 mm lange und etwa 5,5 mm breite Kokon ist zuerst gelbbraun, später rotbraun. Im Herbst fällt der Kokon zusammen mit den Blättern auf die Erde, und die Überwinterung findet im Larvenstadium statt; die ovoide, etwa 7,75 mm lange und etwa 4,68 mm breite Puppe erscheint erst nach einiger Zeit im neuen Jahre. Zuerst ist sie hell-grünlich, später wird die Farbe gräulich-gelb. Die Mundteile sind dunkelbraun, und zwischen den schwarzen Augen befindet sich eine pyramidenförmige Spitze, die wahrscheinlich zum Öffnen des Kokons bestimmt ist. Die Fühler sind vielgliedrig, kräftig und von bräunlicher Farbe; die Beine sind dagegen am ehesten grau, ebenso die Flügelanlagen und der zungenförmige Nackenschild, an dessen Hinterkante sich 2 kleine, ringförmige Figuren befinden. Die Abdominalsegmente sind bräunlich und mit einem Rand versehen, der oben aus rostfarbigen, bürstenförmigen Dörnchen besteht.

Aus dem Histologisch-Embryologischen Institut der Universität Kopenhagen.

LITERATURVERZEICHNIS

- CHRISTENSEN, P. J. Holst (1932), Om Sporsansen hos en Natsommerfugle-Han (*Orgyia antiqua* LINNÉ). Naturens Verden. Vol. 16.
- (1937), Zur Histologie und Embryologie der überwinterten Eier von *Orgyia antiqua* LINNÉ. Zool. Jb. Anat., Vol. 62, 1936—37 (Heft 4, 1937).
- (1942), Embryologische und zytologische Studien über die erste und frühe Eientwicklung bei *Orgyia antiqua* LINNÉ (Fam. *Lymantriidae*, *Lepidoptera*). Sonderd. aus Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren., Vol. 106. Dissertation.
- (1943), Serosa- und Amnionbildung der Lepidopteren. Sonderd. aus Entom. Medd. XXIII (Jubilæumsbind).
- DYAR, G. HARRISON (1907), The Life Histories of the New York Slug-Caterpillars. Journ. New York Entom. Soc., Vol. 15 (Dec. 1907, No. 4).
- IMMS, A. D. (1930), A General Textbook of Entomology. 2nd Ed. London.
- KLÖCKER, A. (1917), Sommerfugle V. Natsommerfugle IV. Del. »Danmarks Fauna«, Vol. 21.
- PACKARD, A. S. (1893), The Life History of Certain Moths of the Family *Cochliopodidae*, with Notes on their Spines and Tubercles. Proc. Amer. Philos. Soc., Vol. 31 (Jan.-Dec., 1893).
- SOUTH, R. (1909), The Moths of the British Isles. Ser. 2. London.
- SPULER, A. (1908), Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart.
- STRÖM, V. (1891), Danmarks større Sommerfugle (*Macrolepidoptera*) systematisk beskrevne. Lehmann & Stages Forlag, Kjøbenhavn.
-
-

TAFELERKLÄRUNG

Sämtliche Zeichnungen der Tafeln I—IX sind mit dem ABBESchen Zeichenapparat und dem Zeichentisch von ZEISS hergestellt, und zwar in der Regel in Objekttischhöhe. Die Mikrophotographien habe ich mit dem EDINGERSchen Projektionsapparat aufgenommen; zu den Aufnahmen wurden ausschliesslich feinkörnige »Silbereosin-Platten« von PERUTZ verwendet. Die angegebenen Vergrösserungen beziehen sich immer auf die Vergrösserungen nach der Reproduktion.

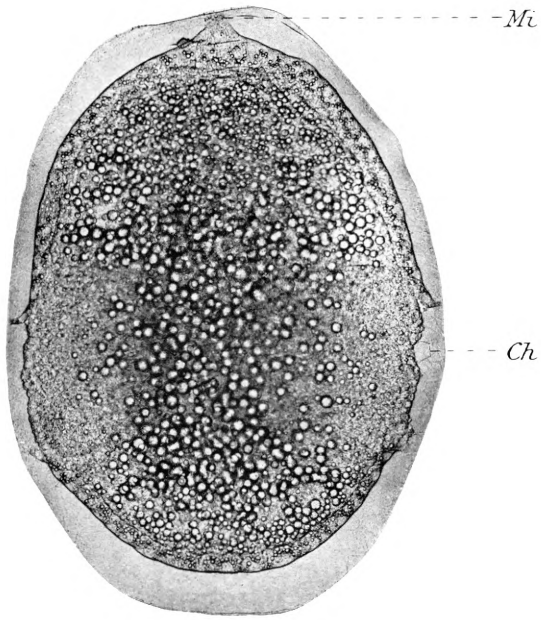
Für alle Abbildungen gültige Bezeichnungen:

ad.Scl.	adfrontales Sklerit
An	Fühler, Antenne
Ch	Choriontextur
Cl	Clypeus
Ep	Epicranium
Epf	epikraniale Mittelfurche
Fe	hinteres Mittelfeld
Fr	Frons
Fu	Spinnzapfen, Fusulus
H	Haar
Lb	Unterlippe, Labium
Lbp	Lippenpalpe, Palpus labialis
Lbr	Oberlippe, Labrum
Lob	innere und äussere Lade, Lobus internus und externus
Md	Oberkiefer, Mandibula
Mi	Mikropyle
Mx	Unterkiefer, Maxilla
Mxp	Unterkieferpalpe, Palpus maxillaris
Oc	Ozel
S.l.	Seitenlinie, Skleritlinie
U	Farbige Ausbreitung des Epicranium

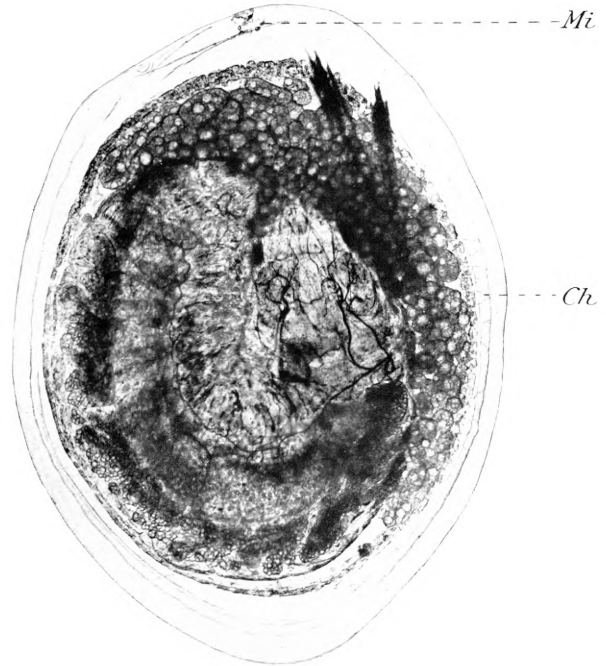
TAFELN

Tafel I.

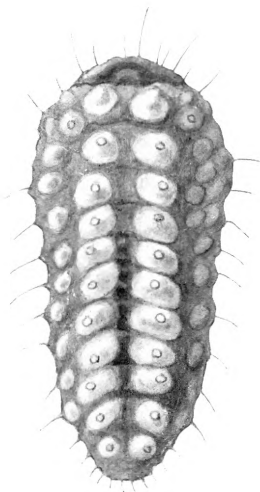
- Abb. 1. Mikrophotographie eines etwa $\frac{1}{2}$ Tag alten, lebenden Eies von *Cochlidion limacodes* HUFN. Vergr. 70 \times . Man bemerkt sowohl die Choriontextur (Ch) als den Mikropylapparat (Mi).
- Abb. 2. Mikrophotographie eines etwa 7 Tage alten, lebenden Eies von *Cochlidion limacodes* HUFN. Vergr. 70 \times . Das Deutoplasma auf der Rückenseite des Tieres ist zum grössten Teil von der Raupe verzehrt worden.
- Abb. 3. Die frisch ausgeschlüpfte Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. Vergr. 64 \times . Man sieht deutlich die paarweise angeordneten, grossen Rückenwarzen und die Seitenwarzen.
- Abb. 4. Kopf einer frisch ausgeschlüpften Raupe, von oben gesehen. Vergr. 176 \times .



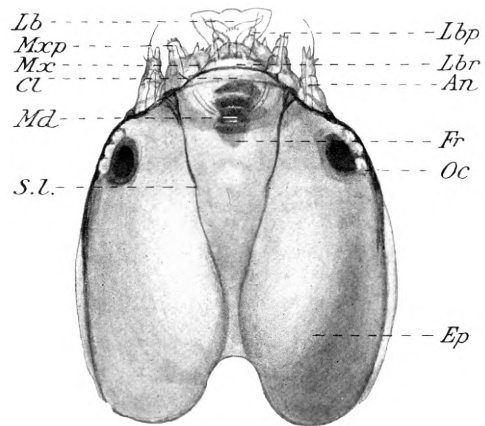
1



2



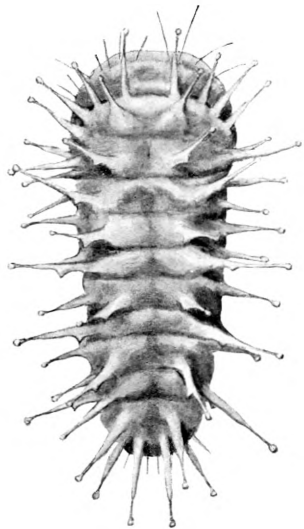
3



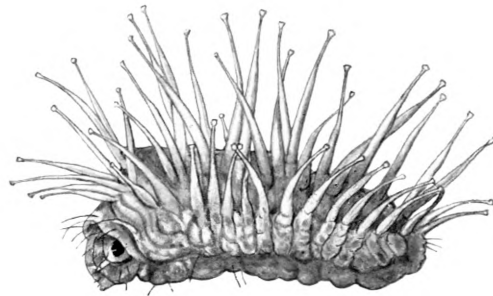
4

Tafel II.

- Abb. 5. Die charakteristische Rückenzeichnung der Prothoraxhaut einer frisch ausgeschlüpften Raupe. Vergr. 85 \times .
- Abb. 6. Die junge Raupe («Igelraupe»), von der Seite gesehen. Man bemerkt die sehr langen, stecknadelähnlichen Rücken- und Seitenhaare. Vergr. 64 \times .
- Abb. 7. Die junge Raupe («Igelraupe») von *Cochlidion limacodes* HUFN., von oben gesehen. Vergr. 64 \times .
- Abb. 8. Die junge Raupe («ältere Igelraupe») von *Cochlidion limacodes* HUFN., von oben gesehen. Vergr. 64 \times .
- Abb. 9. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 1. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 48 \times . Die Form der Rücken- und Seitenhaare hat sich nun vollständig verändert: die Seitenzacken sind verschwunden.



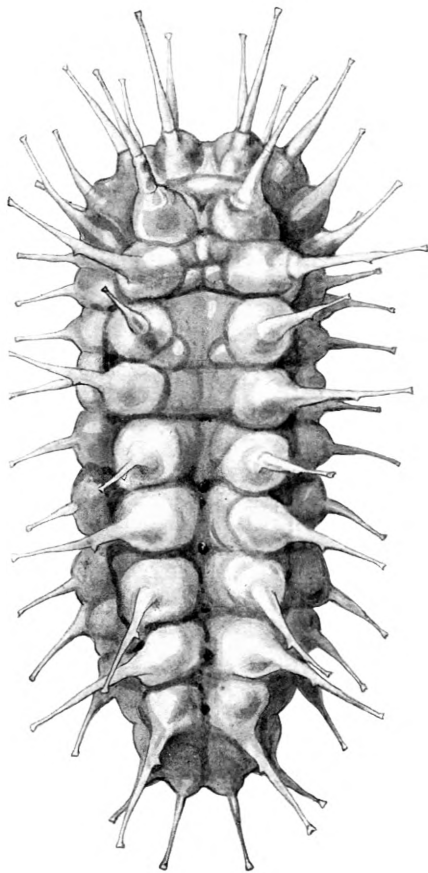
7



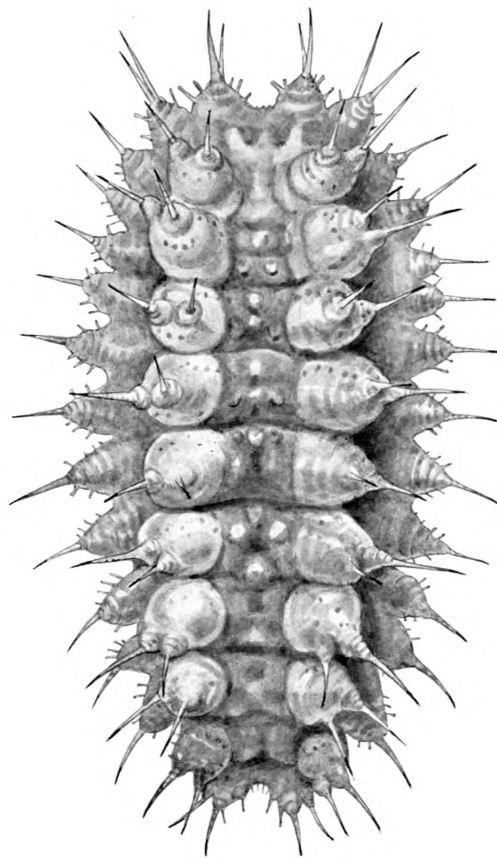
6



5



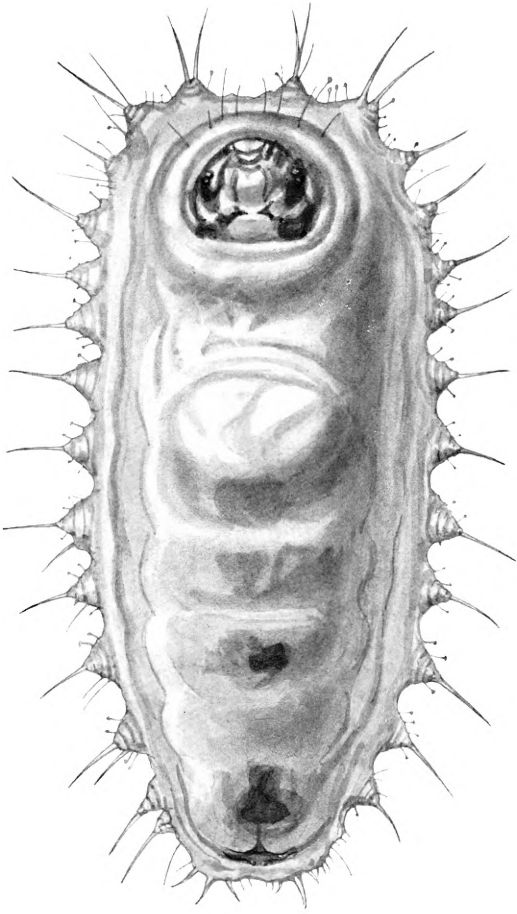
8



9

Tafel III.

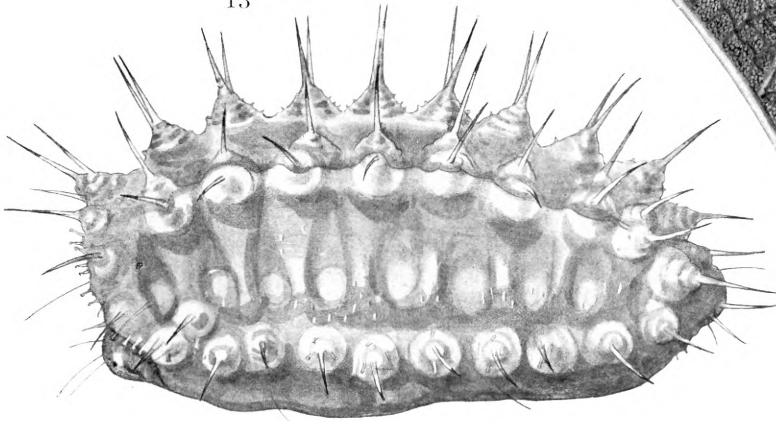
- Abb. 10. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 1. Häutung, von der Seite gesehen. Vergr. 48 \times . Vorn und nach unten sieht man nur einen kleinen Teil des Kopfes.
- Abb. 11. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN., von der Unterseite gesehen. Vergr. 48 \times . Der Kopf ist tief in einen kräftigen Prothoraxkragen eingezogen. Die keulenförmigen Haare sind deutlich auf den Seitenwarzen zu sehen.
- Abb. 12. Kopf der Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 1. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 176 \times . Man sieht deutlich die Ozellen, die Antennen, die Maxillen und die fischschwanzähnliche Unterlippe.
- Abb. 13. Prothoraxzeichnung einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 1. Häutung. Vergr. 85 \times . Glycerin-Gelatine-Präparat.
- Abb. 14. Fressspuren der jungen Raupen auf einem Eichenblatt. Vergr. 10 \times . Die Epidermis der anderen Seite scheint in den Gruben hindurch.



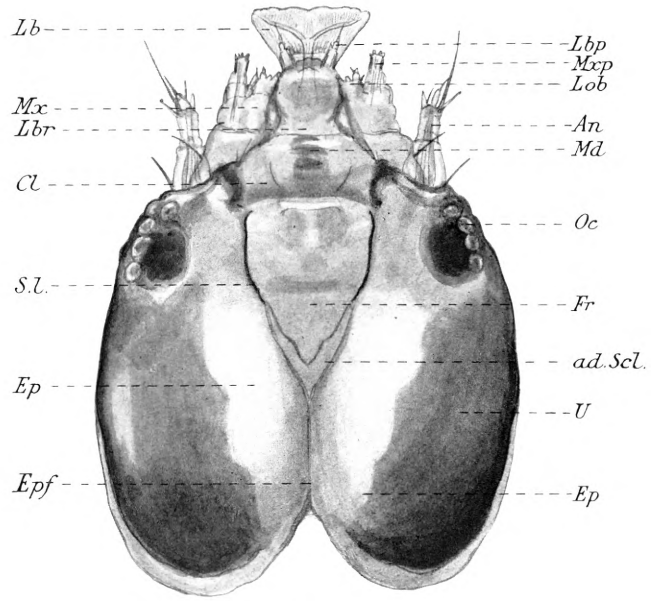
11



13

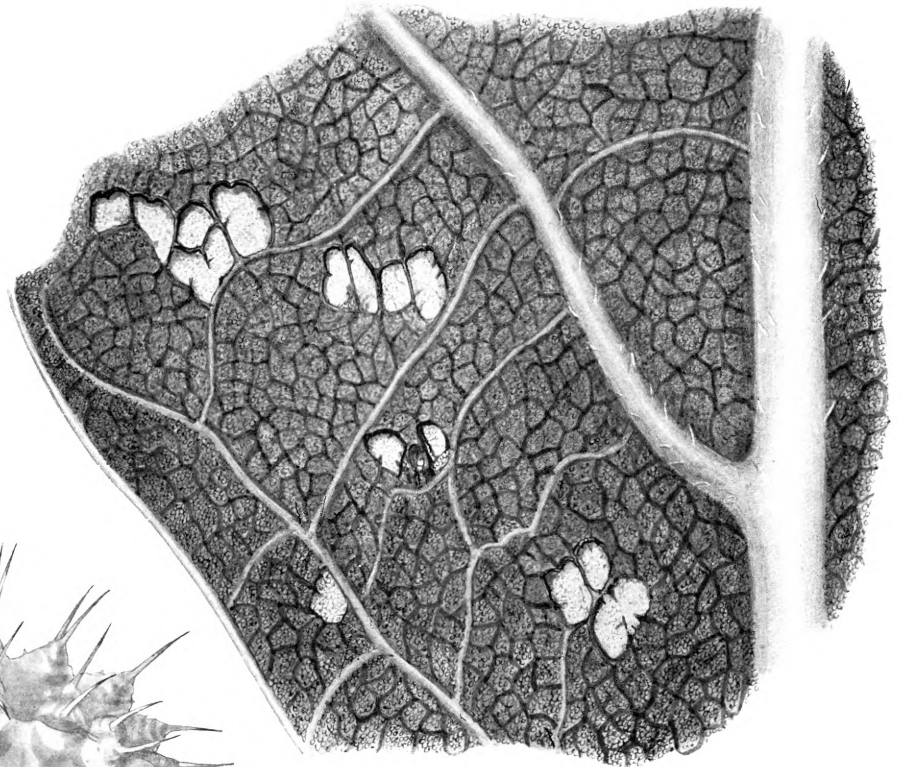


10



Lb *Lbp*
 *Mcp*
 *Lob*
Mx *An*
Lbr *Md*
Cl *Oc*
S.L. *Fr*
Ep *ad.Scl.*
 *U*
Epf *Ep*

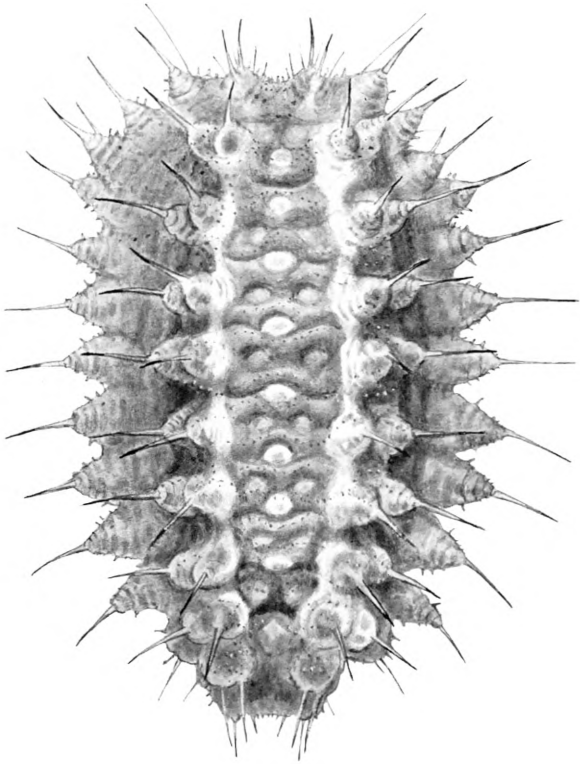
12



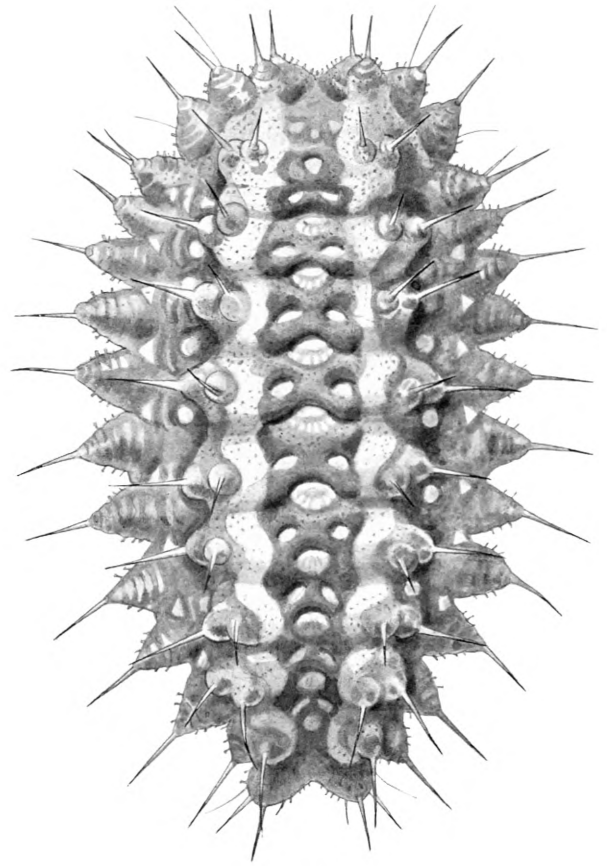
14

Tafel IV.

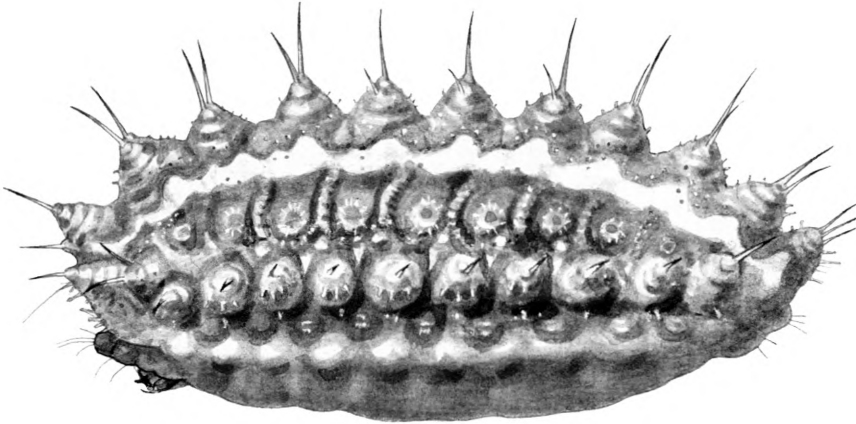
- Abb. 15. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 2. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 32 ×. Man sieht in der Mittellinie des Rückens die charakteristischen Zeichnungen. Auf den Seitenwarzen bemerkt man die keulenförmigen Haare.
- Abb. 16. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 2. Häutung, von der Seite gesehen. Vergr. 32 ×. Die kegelförmigen, weisslichen Verlängerungen in die Rückenwarzen hinauf sieht man deutlich. Nur ein kleiner Teil des Kopfes wird vorn unten sichtbar.
- Abb. 17. Kopf einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 2. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 98 ×. Die verschiedenen Mundteile sind mehr oder weniger eingezogen. Auf den Seiten der Kopfkapsel bemerkt man die recht umfangreichen, olivgrünen Ausbreitungen (U).
- Abb. 18. Prothoraxzeichnung einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 2. Häutung. Vergr. 85 ×. Glycerin-Gelatine-Präparat.
- Abb. 19. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 3. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 24 ×. Das charakteristische Mittelfeld der Raupe und die doppelten Rückenwarzen sind deutlich zu sehen. Die zahlreichen, keulenförmigen Haare der Seitenwarzen sind auch zu erkennen.



15



19

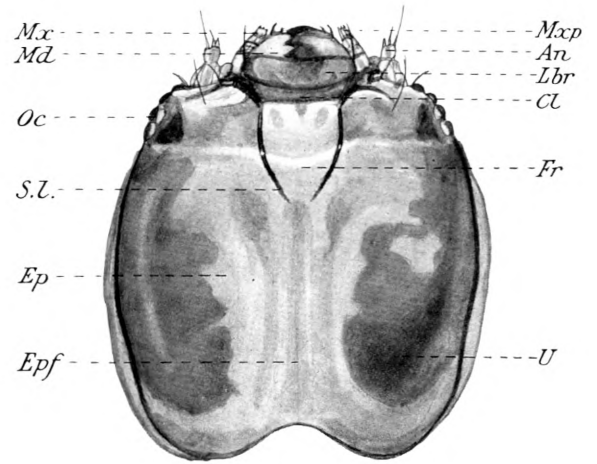


16



18

P. J. Holst Christensen del.



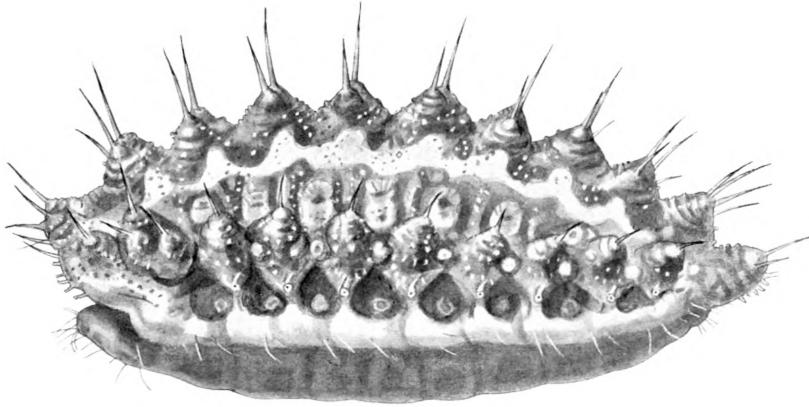
17

Mx *Mxp*
Md *An*
..... *Lbr*
..... *Cl*
Oc
..... *Fr*
S.U.
..... *Ep*
..... *Epf* *U*

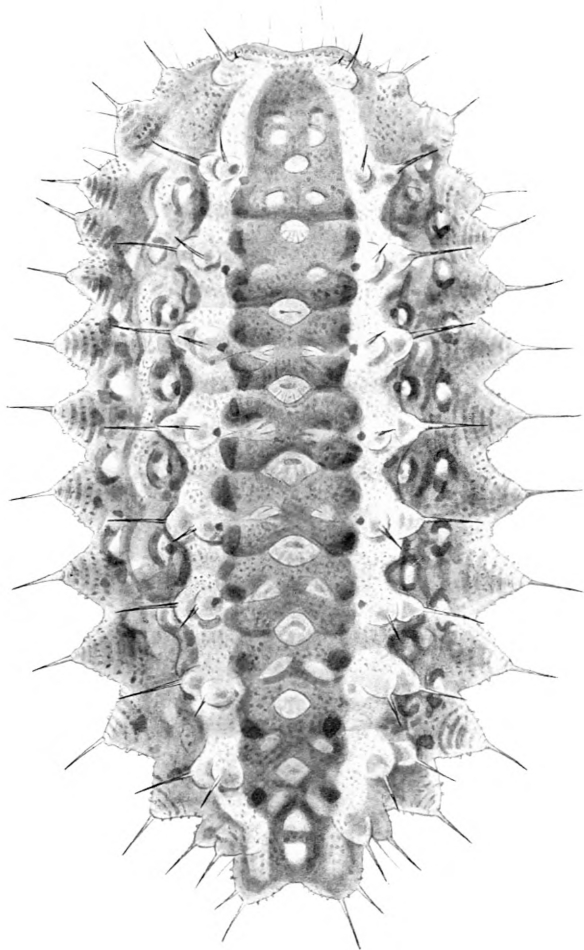
B. Strubberg del., Aut. dir.

Tafel V.

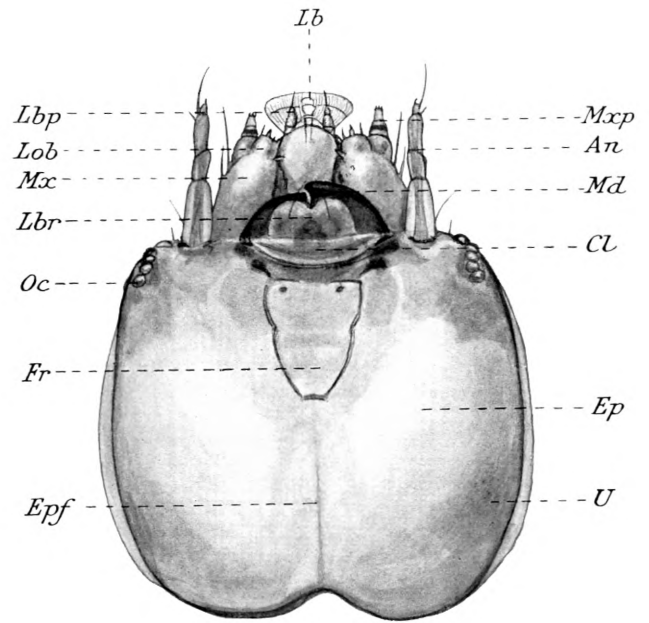
- Abb. 20. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 3. Häutung, von der Seite gesehen. Vergr. 24 \times . Der Kopf ist unter den Prothoraxkragen eingezogen.
- Abb. 21. Kopf einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 3. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 47 \times . Die verschiedenen Mundteile sind deutlich zu sehen, da sie vollkommen ausgestreckt sind.
- Abb. 22. Prothoraxzeichnung einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 3. Häutung. Vergr. 85 \times . Glycerin-Gelatine-Präparat.
- Abb. 23. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 4. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 21,3 \times . Man bemerkt sowohl das charakteristische Mittelfeld und die kräftigen, behaarten Seitenwarzen als auch die doppelten Rückenwarzen.



20



23



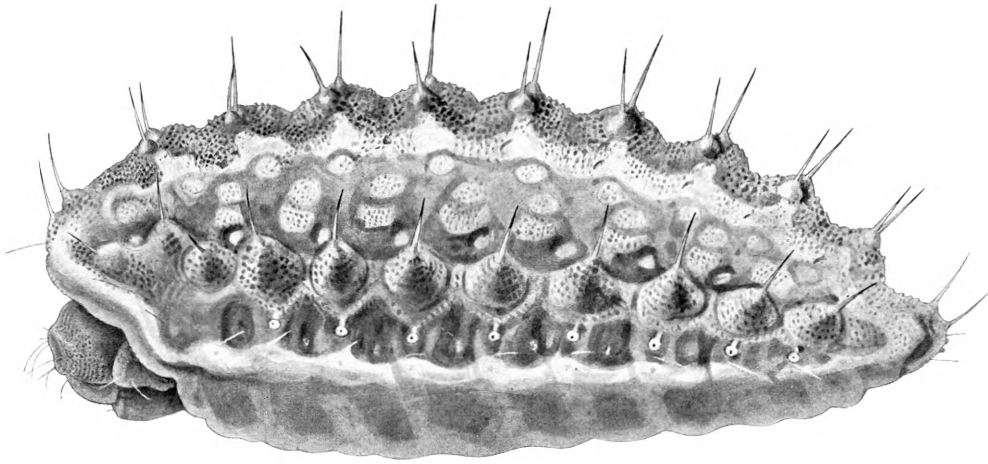
21



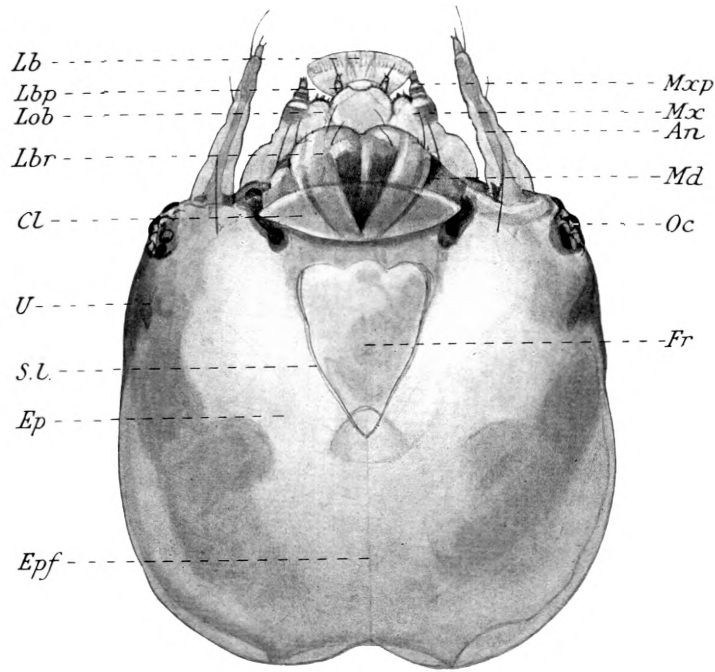
22

Tafel VI.

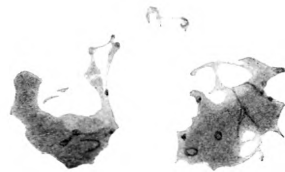
- Abb. 24. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 4. Häutung, von der Seite gesehen. Vergr. 21,3 \times . Auf den Seiten der Raupe sieht man deutlich 8 Atemlöcher über der hellen Seitenlinie. Nur ein kleiner Teil des Kopfes ist vorn unten zu sehen.
- Abb. 25. Kopf einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 4. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 47 \times . Die verschiedenen Mundteile sieht man deutlich in ausgestrecktem Zustande.
- Abb. 26. Prothoraxzeichnung einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 4. Häutung. Vergr. 85 \times . Glycerin-Gelatine-Präparat.



24



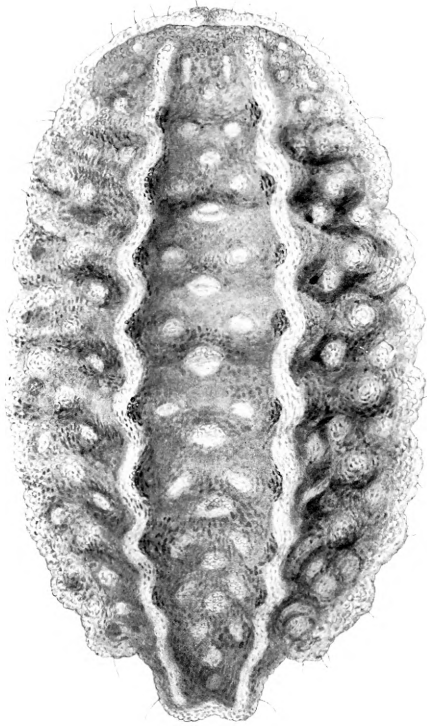
25



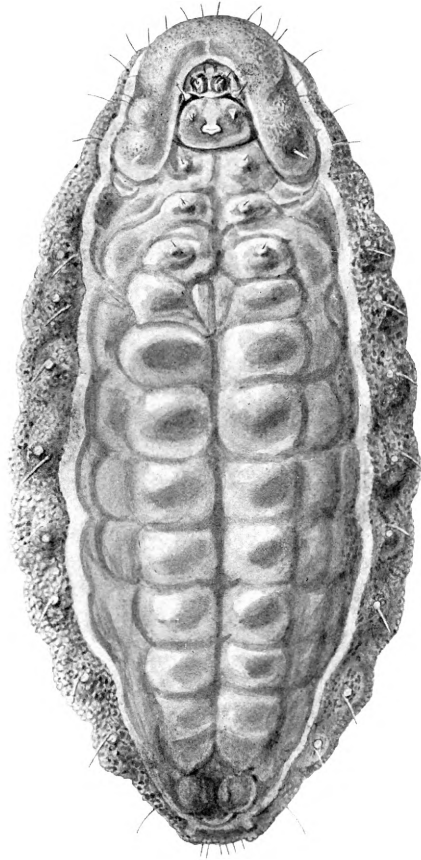
26

Tafel VII.

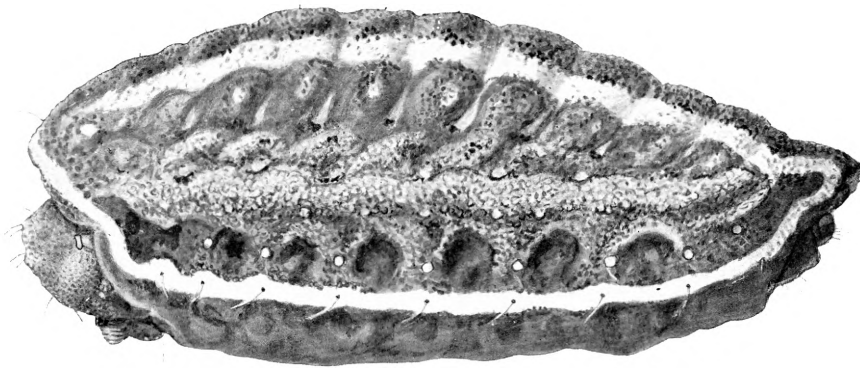
- Abb. 27. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 5. Häutung, von oben gesehen. Vergr. 12 ×. Auf der Innenseite der zwei gewellten Rückenlinien bemerkt man die früher erwähnten 9 kirschröten, ovalen Flecke. Die Rücken- und Seitenwarzen sind nun vollständig verschwunden, und nur wenige Haare sind übriggeblieben.
- Abb. 28. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 5. Häutung, von der Seite gesehen. Vergr. 12 ×. Sowohl die eine Rückenlinie als die Seitenlinie sind deutlich zu sehen. Vorn unten wird nur ein kleiner Teil des Kopfes sichtbar. Darüber, auf dem Prothoraxkragen, sieht man deutlich ein prothorakales Atemloch, und über der Seitenlinie die 8 abdominalen Atemlöcher.
- Abb. 29. Die Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 5. Häutung, von der Unterseite gesehen. Vergr. 12 ×. Ausserhalb der kräftigen Seitenlinien sieht man auf jeder Seite die 8 Atemlöcher; ferner, in der Mitte der Bauchseite, die Mittelfurche und die 16 Buckeln. Vorn sieht man die 3 Paar kleinen Thorakalbeine, und unter dem mächtigen Prothoraxkragen bemerkt man die eingezogenen Mundteile.



27



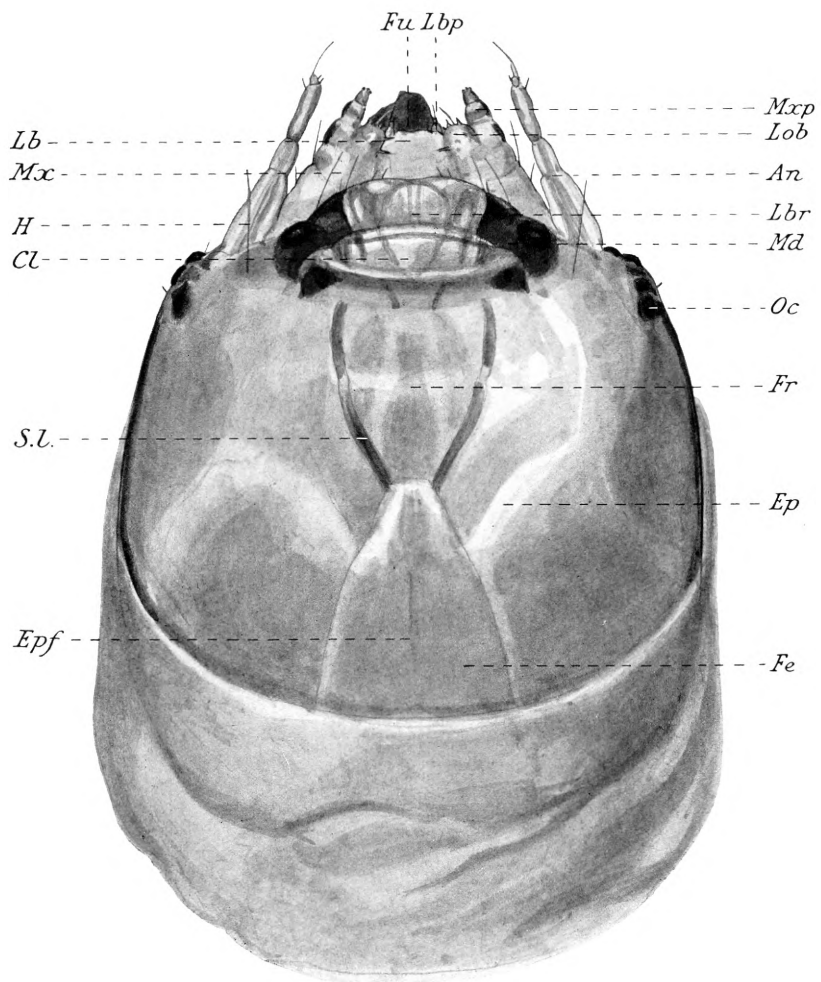
29



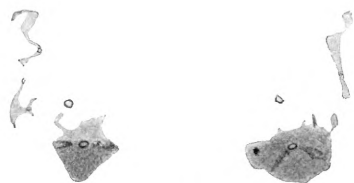
28

Tafel VIII.

- Abb. 30. Kopf der Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 5. Häutung, von oben gesehen, Vergr. 47 ×. Man bemerkt deutlich die ausgestreckten Mundteile. Die Unterlippe ist nun konisch und nicht mehr fischschwanzähnlich.
- Abb. 31. Prothoraxzeichnung einer Raupe von *Cochlidion limacodes* HUFN. nach der 5. Häutung, Vergr. 85 ×. Glyzerin-Gelatine-Präparat.



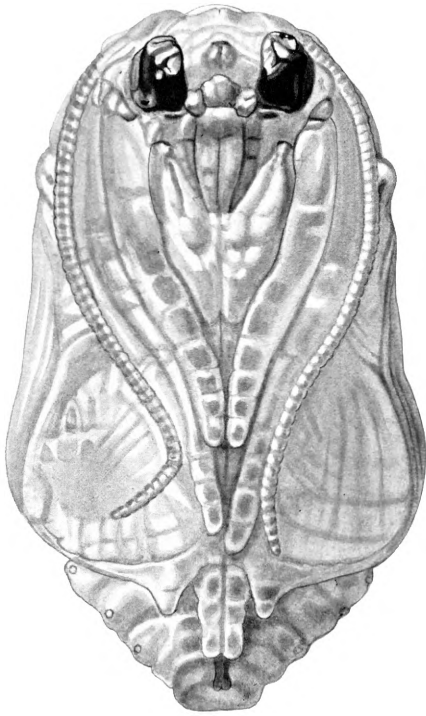
30



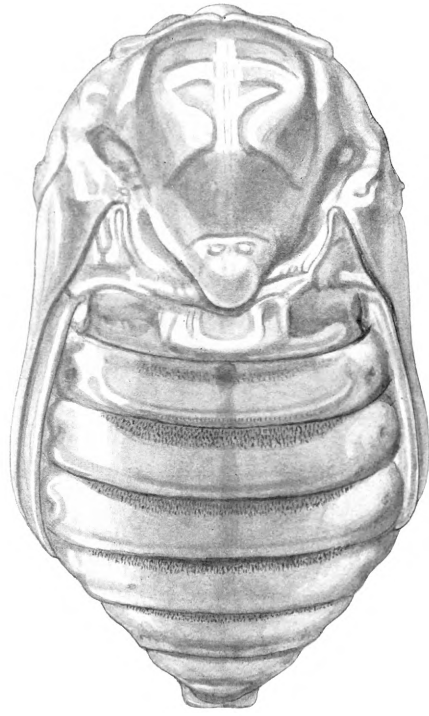
31

Tafel IX.

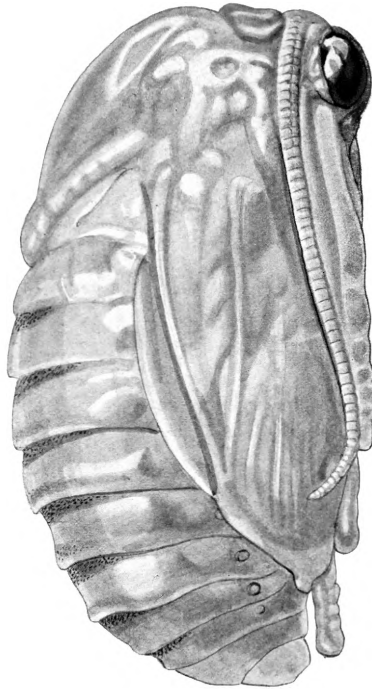
- Abb. 32. Die Puppe von *Cochlidion limacodes* HUFN., von der Bauchseite gesehen. Vergr. 12 \times . Die grossen Augen und Fühler und die kräftigen Flügelscheiden fallen sofort auf.
- Abb. 33. Die Puppe von *Cochlidion limacodes* HUFN., von der Rückenseite gesehen. Vergr. 12 \times . Der kräftige Nackenschild und die mit Dörnchen besetzten Abdominalringe werden deutlich sichtbar.
- Abb. 34. Die Puppe von *Cochlidion limacodes* HUFN., von der Seite gesehen. Vergr. 12 \times . Sowohl die Abdominalsegmente als der freie Teil des letzten Beinpaares werden nun deutlich sichtbar.



32



33



34

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

BIOLOGISKE SKRIFTER

BIND II (KR. 61.00):

	kr. ø.
1. BÖCHER, TYGE W.: Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie dänischer Vegetation. I. Über die Flechtenheiden und Dünen der Insel Läsö. 1941	4.00
2. SØRENSEN, THORVALD: Untersuchungen über die Therophytengesellschaften auf den isländischen Lehmf lächen (»Flags«). 1942	3.00
3. ORLA-JENSEN, S.: The Lactic Acid Bacteria. Die echten Milchsäurebakterien. Ergänzungsband. 1943	18.00
4. WESTERGAARD, M.: Cyto-Taxonomical Studies on <i>Calamagrostis Epigeios</i> (L.) Roth, <i>Ammophila Arenaria</i> (L.) Link, and their Hybrids (<i>Ammophila Baltica</i> (Flügge) Link). 1943	8.00
5. NIELSEN, K. BRÜNNICH: The Asteroids of the Senonian and Danian Deposits of Denmark. <i>Opus posthumum</i> edited by TH. MORTENSEN and ALFRED ROSENKRANTZ. 1943	9.50
6. ROSENINGE, L. KOLDERUP, and LUND, SØREN: The Marine Algæ of Denmark. Contributions to their Natural History. Vol. II. Phæophyceæ. II. Corynophlaeaceæ, Chordariaceæ, Acrothrichaceæ, Spermatochnaceæ, Sporochneaceæ, Desmarestiaceæ, Arthrocladiaceæ. With supplementary Comments on Elachistaceæ. 1943	6.00
7. BÖCHER, TYGE W.: Studies on the Plant Geography of the North-Atlantic Heath Formation. II. Danish Dwarf Shrub Communities in Relation to those of Northern Europe. 1943	12.50

BIND III (KR. 60.50):

1. OLSEN, SIGURD: Danish Charophyta. Chorological, Ecological and Biological Investigations. 1944	22.00
2. JESSEN, KNUD, and HELBÆK, HANS: Cereals in Great Britain and Ireland in Prehistoric and Early Historic Times. 1944	8.50
3. GRAM, K., JØRGENSEN, C. A., og KØIE, M.: De jydsk e Egekrat og deres Flora. 1944	26.00
4. ORLA-JENSEN, S., OLSEN, ERIK, and GEILL, TORBEN: Senility and Intestinal Flora. A Reexamination of Metchnikoff's Hypothesis. 1945	4.00

BIND IV (KR. 72.00):

1. BÖCHER, TYGE W.: Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie dänischer Vegetation. II. Über die Waldsaum- und Graskrautgesellschaften trockener und halbtrockener Böden der Insel Seeland mit besonderer Berücksichtigung der Strandabhänge und Strandebenen. 1945	20.00
2. SØRENSEN, THORVALD, and GUDJÓNSSON, GUDNI: Spontaneous Chromosome-Aberants in Apomictic Taraxaca. Morphological and Cyto-Genetical Investigations. 1946	10.00
3. BÖCHER, TYGE W., CHRISTENSEN, TYGE, and CHRISTIANSEN, M. SKYTTE: Slope and Dune Vegetation of North Jutland. I. Himmerland. 1946	12.00
4. BÖCHER, TYGE W.: <i>Dichothrix gelatinosa</i> sp. n. Its Structure and Resting Organs. 1946	2.00

- | | kr. ø. |
|---|--------|
| 5. ROSENVINGE, L. KOLDERUP, and LUND, SØREN: The Marine Algæ of Denmark. Contributions to their Natural History. Vol. II. Phæophyceæ. III. Encoeliaceæ, Myriotrichiaceæ, Giraudiaceæ, Striariaceæ, Dictyosiphonaceæ, Chordaceæ, and Laminariaceæ. 1947 | 14.00 |
| 6. RAVN, J. P. J.: Om Nyker-Omraadets Kridtfafejringer. 1946..... | 4.00 |
| 7. KNISELY, MELVIN H., BLOCH, EDWARD H., and WARNER, LOUISE: Selective Phagocytosis. I. Microscopic Observations concerning the Regulation of the Blood Flow through the Liver and other Organs and the Mechanism and Rate of Phagocytic Removal of Particles from the Blood. 1948..... | 10.00 |

BIND V (KR. 82.50):

- | | |
|--|-------|
| 1. NIELSEN, ANKER: Postembryonic Development and Biology of the Hydroptilidæ. A Contribution to the Phylogeny of the Caddis Flies and to the Question of the Origin of the Case-Building Instinct. 1948 | 30.00 |
| 2. JØRGENSEN, ERIK G.: Diatom Communities in Some Danish Lakes and Ponds. 1948..... | 18.00 |
| 3. LEMCHE, HENNING: Northern and Arctic Tectibranch Gastropods. I. The Larval Shells. II. A Revision of the Cephalaspid Species. 1948 | 18.00 |
| 4. SØRENSEN, THORVALD: A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content and its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons. 1948..... | 7.50 |
| 5. NILSSON, TAGE: On the Application of the Scanian Post-Glacial Zone System to Danish Pollen-Diagrams. 1948..... | 9.00 |

BIND VI (under pressen):

- | | |
|---|-------|
| 1. ORLA-JENSEN, S., ORLA-JENSEN, ANNA D., and SNOG-KJÆR, AGNETE: Biological Researches on the Silage Process. 1948..... | 2.00 |
| 3. TUXEN, S. L.: Über den Lebenszyklus und die postembryonale Entwicklung zweier dänischer Protürengattungen. 1949..... | 10.00 |
| 4. PAULSEN, OVE: Observations on Dinoflagellates. Edited by Jul. Grøntved. 1949. | 9.00 |

BIND VII (under pressen):

- | | |
|---|-------|
| 1. NYGAARD, GUNNAR: Hydrobiological Studies on some Danish Ponds and Lakes. Part II: The Quotient Hypothesis and some new or little known Phytoplankton Organisms. 1949 | 40.00 |
| 2. CHRISTENSEN, PAUL J. HOLST: Studien über die postembryonale Entwicklung bei <i>Cochlidion Limacodes</i> Hufn. (Fam. <i>Cochlididae</i> , <i>Lepidoptera</i>). 1950 | 10.00 |

Ny uforandret Udgave.

- | | |
|---|-------|
| ORLA-JENSEN, S.: The Lactic Acid Bacteria. Skrifter, naturv. og math. Afd. 8. V. 2. 1919. Second Edition 1942 | 30.00 |
|---|-------|