

## Die Häutungen der Gespenstheuschrecke (*Mantis religiosa*).

Von

**Prof. Dr. H. Alex. Pagenstecher**

in Heidelberg.

(Hierzu Taf. I. A.)

---

In seinem ausgezeichneten Werke über die Europäischen Orthopteren sagt L. H. Fischer bei Gelegenheit der Biologie der Mantiden, es scheine noch Niemand beobachtet zu haben, wie oft die Larven sich häuteten, auch sei es ihm selbst nicht möglich gewesen, das am lebenden Insekte auszumitteln; er vermuthete jedoch nach dem Baue der Flugwerkzeuge, dass aus der vierten oder der fünften Häutung das erwachsene Insekt hervorgehe.

Auch mir hat die Durchsicht der betreffenden Literatur darüber nichts ergeben.

Als ich nun im vergangenen Jahre bemerkte, dass aus der Eikapsel einer Mantis, welche ich aus Cette mitgebracht hatte und durch Benzin getödtet zu haben glaubte, in einer Insektenschachtel unbeachtet die jungen Heuschrecken ausgeschlüpft waren und sich in der Schachtel zerstreut hatten, schien es mir möglich, bei einer besser beachteten ähnlichen Gelegenheit zu einer Ausfüllung jener Lücke zu gelangen.

Ich brachte zu dem Ende in diesem Frühjahre wieder zwei Eikapseln von Mantis aus den Bergen von Mentone mit und hatte das Vergnügen aus beiden gegen Ende Juni und Anfang Juli die junge Brut ausschlüpfen zu sehen. Theilweise konnte ich dieselbe bis beinahe Mitte August erhalten, ihre Lebensweise studiren und ihre Entwicklung verfolgen.

Dabei wurde, wie wir sehen werden, die Beobachtung glücklicher Weise bis zu dem Punkte geführt, von welchem an bereits von Fischer die Larvenzustände dargestellt wurden. Sie erfüllte somit ihren wissenschaftlichen Zweck. Die Hoffnung dagegen, die aus den Eikapseln genommenen Thierchen bis zu voller Reife und Bildung neuer Eikapseln verfolgen zu können, scheiterte.

Die Form der Kapseln, in welchen die Gespenstheuschrecken die Eier ablegen, ist für die einzelnen Arten verschieden und von *Mantis religiosa* durch Abbildungen und Beschreibung im Allgemeinen bekannt.

Es besitzt diese Kapsel jedoch Einrichtungen, welche für die Entwicklung der jungen Thiere von Wichtigkeit sind, und welche früher, da ihre Bedeutung nicht bekannt war, wenig gewürdigt wurden. Ich muss mir deshalb erlauben, zunächst die Eikapsel von *Mantis religiosa* einer etwas genaueren Prüfung zu unterziehen.

Diese Eikapsel (Fig. 1) bildet eine gemeinsame Hülle um die sämmtlichen Eier einer Heuschrecke, welche, etwa 120 bis 200 an der Zahl, in ihr in 18 bis 25 Querfächern zu je 6 bis 8 eingereiht sind. Sie entsteht durch theils schaumige, theils blättrige Erhärtung eines Sekretes accessorischer Drüsen und zeigt eine wechselnde Grösse. Während eine der von mir gefundenen über 3 Cm. Länge auf 2 Cm. grösster Breite misst, hat die andere kaum 2 Cm. und 1,5 Cm. in den gleichen Dimensionen.

Die Gestalt ist jedoch in der Hauptsache konstant, wenigstens bei den äusseren Bedingungen, unter welchen ich sie fand, nämlich unter Steinen angeklebt. Behufs dieser Anklebung ist eine Fläche abgeplattet; dieselbe ist ein wenig abgestutzt birnförmig. Obwohl diese Fläche durch die Anklebung der Kapsel unter den Steinen mehr oben liegt, muss sie doch als der Boden der Kapsel betrachtet werden. Von diesem Boden aus steigen die Aussenwände in der Quer- und Längsrichtung gebogen empor, so zwar, dass das breitere Ende und die zwei Längsseiten sich einfach convex wölben, das schmalere Ende aber ziemlich tief concav ausgeschnitten ist.

Auf der Mitte der gewölbten Fläche verläuft eine

vertiefte Längsnaht. In dieser findet sich eine Doppelreihe an der Spitze freier, quer über einander greifender und sich auch in der Längslinie ziegelförmig deckender dünner Schuppenblättchen, welche den Blättchen der Nadelholzzapfen oder der Hopfenfrüchte ähnlich sehn. Am breiten Ende der Kapsel sind diese Schüppchen nicht deutlich gesondert, mit einander verklebt, am schmalen Ende bildet ihre Doppelreihe die hakig überragende Spitze von dessen Ausbuchtung (Fig. 2). Ihre Zahl entspricht jederseits der Anzahl der Querfächer, beträgt also im Ganzen das Doppelte.

Auf den gewölbten Seiten verräth sich die Eintheilung der Kapsel in Querfächer nur durch leichte Andeutung gebogen verlaufender Quernähte, auf dem Boden deutlicher durch quergestellte tiefe Einsenkungen.

Bei der inneren Untersuchung zeigt die Kapsel theilweise einen unregelmässig schaumig zelligen, theilweise einen blättrig gefächerten oder regelmässig wabenartigen Bau. Die schaumig erstarrten Massen bedecken längs den ganzen Langseiten sowohl als vorn und hinten, eine sekundäre Umhüllung bildend, das Fächer- und Wabensystem, welches die Eier aufnehmend in der Axe liegt. Ueber den Bau der unregelmässig zelligen Umhüllungen ist nichts besonderes zu sagen, sie sind an den Aussenwänden durch die dickere, poröse Rinde glatt verstrichen und gehn innen allmählich in die Fächerwandungen über.

Bei der Betrachtung des centralen Fächersystems zur Aufnahme der Eier müssen wir davon ausgehen, dass eigentlich in demselben für jedes Ei eine Büchse bestimmt ist. Solche Büchsen sind auf dem Boden der Kapsel wabenartig neben einander geordnet, wie man das gut erkennt, wenn man bis zu einer gewissen Tiefe von oben aus mit einem Horizontalschnitte die Convexität der Kapsel abträgt (Fig. 13, b). Man sieht dann den sechseckigen Durchschnitt aller der in einander eingreifenden Bienenzellen ähnlichen Büchsen. Eine Kapsel, welche ich früher in Nizza fand, zeigt das sehr hübsch durch einen

Zufall, indem sie von oben bis zu verschiedener Tiefe abgenagt ist.

Es stehen sechs bis acht in den einzelnen ziemlich regelmässigen Querreihen, die jedoch nicht querüber gerade durchgehen, sondern von rechts und links mit einander abwechseln und so in einander eingreifen. Die eine Querreihe bildenden Büchsen stehen, unten divergierend, etwas radiär gestellt (Fig. 4). Oben werden die Büchsen, deren Wände mit einander verschmelzen, mehr und mehr unvollständig und öffnen sich so auf jeder Seite in einen gemeinsamen Raum des einzelnen Querfaches, welchen man wieder bei einem etwas höher geführten Horizontalschnitte erblickt (Fig. 13, a). Zwischen den in der Mittellinie der Rückenfläche der Kapsel gelegenen Schüppchen finden diese gemeinsamen Querfachräume ihren Ausgang. Dabei ist die Sonderung der Fächer der einzelnen Querreihen und die der Querreihen unter einander, an sich schon durch die nur wenig mächtigere Entwicklung der Scheidewände in den bevorzugten Richtungen, und die nicht ganz strenge Ordnung nicht sehr deutlich, um so schwieriger zu verfolgen, weil die Fächer querüber etwas gebogen verlaufen und ebenso im Aufsteigen erst nach hinten sich erheben und dann oben vorn überneigen (Längsdurchschnitt Fig. 3). Es ist das ganz derselbe Verlauf wie er sich in den schwachen Nähten der Aussenwand (Fig. 1) und der Concavität des einen Endes der Kapsel (Fig. 2) zeigt und wir müssten einen diesen Bedingungen entsprechenden hohlen Schnitt führen, wenn wir genau ein Querfach übersehen wollten. Ein vertikaler Schnitt dagegen (Fig. 4) durchschneidet eine gewisse Anzahl von Fächern oder der ausführenden Wege von solchen an verschiedenen Stellen. Die radiäre Stellung der einzelnen Eier wurde von Fischer erwähnt und gezeichnet, der Beugung der Ausführgänge nach vorn aber von ihm nicht gedacht.

Ich habe nie die Ablegung der Kapsel durch das Mutterthier beobachtet. Mit Rücksicht auf die Anklebung des flachen Bodens an Steine, und Verklebung des gerundeten Endes mit fremden Gegenständen, Reisern und

dergleichen, kann man wohl mit Gewissheit annehmen, dass der flache Boden der Bauchseite der Mutter entspricht, und dass das concav ausgebuchtete Ende zuletzt gebildet wird. Damit stimmt gut die Richtung der Blättchen der Naht und auch Rösels Angabe, dass das breite Ende eher geboren werde, denn das ausgebuchtete ist das schmalere. Die Eier an diesem concaven Ende schlüpfen übrigens zuerst aus.

Was die Bedeutung der einzelnen Theile der Kapsel betrifft, so giebt die schaumige Umhüllung einen Schutz gegen mancherlei Schädlichkeiten während der gerade bei Mantis eine so lange Zeit erfordernden Entwicklung im Eie.

Von noch grösserer Bedeutung aber scheint der Umstand zu sein, dass der Ausgang der Embryonen aus den Eibüchsen und den gemeinsamen oberen Räumen der Querfächer nur zwischen den schuppenförmigen Blättchen der Mittellinie des Rückens genommen werden kann. Vielleicht ist auch die Beugung in der Richtung dieses Weges mit in Rechnung zu bringen.

Um die Bedeutung der genannten Einrichtungen zu verstehen, wollen wir das Ausschlüpfen der jungen Gespenstheuschrecken aus der gemeinsamen Kapsel verfolgen. In der Beobachtung dieses Vorganges, meine ich, liege der wichtigste Abschnitt dieser kleinen Mittheilung.

Dieses Ausschlüpfen besteht nämlich aus zwei Akten, erstens einem Auskriechen aus dem Eie, zweitens einer ersten Häutung des ausgeschlüpfen jungen Thieres.

Die Eihaut bleibt beim Austreten des jungen Thiers stets auf dem Grunde des Gefaches zurück, in welchem das Eichen sich befand. Man kann sie für die einzelnen ausgeschlüpfen Jungen überall nachweisen und sie zeigt sich im oberen Theile zerrissen.

Die Eihaut besteht aus einer homogenen durchsichtigen Membran, auf deren Innenfläche jedoch sehr feine Moleküle, in ziemlich regelmässiger Anordnung anhaftend, helle rundliche Fleckchen umgeben und den Schein einer epithelialen Auskleidung darbieten. Die Körnchen

sind bei durchfallendem Lichte dunkel oder färben sich auch durch Farbenzerstreuung. Man sieht das ganz ähnlich an der Umhüllung des Eis von *Musca erythrocephala*. Man kann die Körnchen stellenweise vollkommen von der glatten Eihaut entfernen und entgeht so dem Irrthume, man habe es mit einer mit zahlreichen Poren ausgerüsteten Membran zu thun.

Weitere abgelegte Häute, Spuren embryonaler Mauernungen findet man in der Eihaut nicht.

Das aus dem Eie ausschöpfende Thierchen zeigt in wesentlichen Punkten eine andere Gestalt und ein anderes Verhalten als die frei umherlaufenden Mantiden. Es hat in der That in diesem ersten Augenblicke des Lebens eine Metamorphose durchzumachen, welche die spätere in dem durch sie erlittenen Wechsel weit übertrifft, bevor es fähig wird nach Art der älteren Formen seinen Lebensunterhalt zu gewinnen. Es bietet an seinem Leibe Eigenthümlichkeiten, welche darauf hinweisen, dass diese ganze Phase des Lebens der Mantis nur ihre Bedeutung finde in der Zurücklegung des Weges aus der Tiefe der gemeinsamen Eikapsel an die Aussenwelt.

Diese erste Larvenform von Mantis zeigt ein Kopfsegment, drei deutlich gesonderte ringförmige thorakale und neun abdominale Segmente. Der Kopf ist auf die Brust herabgebogen, der Rücken gewölbt.

Am Kopfe sind facettirte Augenflächen von in die Länge gezogener Gestalt, durch welche das dunkle Pigment der Augen durchschimmert. An der abgelegten Haut (Fig. 7) scheinen diese Augen einander zu berühren und der Kopf sehr spitz zu sein; das ist aber nur durch das Zusammenfallen so geworden, im Gegentheile erscheint der Kopf vor der Häutung sehr plump und erinnert auffallend an das Uebergewicht des Kopfes bei Wirbelthierembryonen. Unter den Augenflächen sind die Antennen eingesetzt und die Mundtheile erscheinen in Form eines mit einigen gebogenen und an der Basis durch quer entwickelte Wurzelstücke verbundenen Chitinstücken gestützten abgestumpft kegelförmigen Rohres (Fig. 9). Auf den häutig dünnen Theilen dieses Mund-

kegels erhebt sich die Chitindecke zu zahlreichen feinen Körnchen, sonst ist die Umhüllung des Kopfes ohne Zeichnung. Sie bildet eine etwas kräftigere Kapsel als die Körperdecke und bleibt an der abgelegten Haut steifer. Die facettirten Augenflecken und die Wurzel der Antennen sind gelblich, die Chitinstücke des Mundrohrs an den dickeren Stellen sogar dunkelgelb. Am Thorax, welcher den Hinterleib an Breite übertrifft, hängen, zwar vollkommen frei, aber unbeweglich, die Füße an. Die geringe Solidität der Chitindecken macht die Zählung der Tarsenglieder sehr unsicher, es sind hier entweder vier oder fünf anzunehmen.

Vom Thorax an erhebt sich auf der Chitindecke, erst in etwas unregelmässiger Zeichnung als wellige Linien und stumpfe Papillen, dann, besonders auf dem Abdomen immer bestimmter in Form von Spitzen und feinen gebogenen Häkchen, eine sehr grosse Zahl kleiner Erhabenheiten, welche endlich die ganze Chitindecke ausserordentlich fein bestachelt erscheinen lassen.

Statt der stielförmigen Anhänge der weiter entwickelten Mantiden finden wir am Ende des Abdomen zwei Fäden, welche an der verbreiterten Basis ebenfalls mit seinen Stachelhäkchen besetzt, danach zu einer den Körper übertreffenden Länge ausgezogen sind.

Die Unthätigkeit der Antennen und Füße, die Unvollkommenheit des Mundes, die Bestachelung, die Verschiedenheit in der Form der thorakalen Segmente, endlich die Fadenanhänge des Hinterleibs sind also die wesentlichen Differenzen dieser ersten Larvenform.

Die Stigmenpunkte sind an diesen kleinen Geschöpfen zu erkennen.

In dieser Form verlässt also die junge Gespenstheuschrecke das Ei, welches in der Tiefe der gemeinsamen Kapsel steht, und dessen gesprengte Schale an dieser Stelle liegen bleibt und wandert an die Oberfläche der Kapsel.

Diese Wanderung kommt zu Stande durch Bewegungen der Segmente des Leibes gegen einander, welche durch die feinen rückwärts gerichteten Häkchen und Sta-

chelchen des Thorax und des Abdomen wesentlich unterstützt werden. Der Körper hebt sich durch Gegenstemmen und Schieben in Verkürzung und Streckung allmählich aus den Fächern der Kapsel hervor in ganz gleicher Weise, wie sich gewisse Puppen, z. B. die der Sesien, aus den von den Larven bewohnten versteckten Stellen im Innern von Hölzern hervorarbeiten, bevor der Schmetterling ausbricht, gewissermassen, als wenn den zarten Gliedern und Flügeln des erwachsenen Insektes dieser schwierige und gefährliche Weg erspart werden sollte.

Bei dieser Wanderung der kleinen Püppchen, wie wir wegen ihres sonderbaren Verhaltens diese ersten Jugendzustände von Mantis wohl nennen dürfen, ist die Bauchseite nach vorn gewandt. Sie folgt also der kleineren Krümmung, der Rücken liegt an der stärker gekrümmten, hintern später obern Wand des zu durchwandernden Faches und wir können uns wohl vorstellen, dass hierdurch die Wanderung des nach der Bauchseite zu selbst eingekrümmten Püppchens erleichtert wird.

Windet sich nun oben in der mit den sich ziegel förmig deckenden Schüppchen verkleideten Mittelnaht das Püppchen hervor, so liegt seine Bauchseite der Richtung der Ausgangsspalten zwischen den Schüppchen entsprechend auf der Naht und der Rücken ist frei.

Wenn bei der nun zurückgelegten Wanderung von den auszeichnenden Merkmalen dieses Püppchenzustandes ohne Zweifel der Stachelbesatz die grösste Bedeutung hatte, so kommen nun bei der sehr bald eintretenden ersten Häutung die Fadenanhänge zur Verwendung. Nachdem die Püppchen mit der Masse des Körpers sich zwischen den Schüppchen hindurchgewunden haben, legen sich diese schwach federnd wieder auf einander und in der sich schliessenden Spalte werden die Spitzen der Füße, besonders der des hinteren Paares, vor Allem aber und überall die langen Schwanzfäden eingeklemmt. So erhält das Püppchen eine Fixation, welche allein das Ausschlüpfen des Insekts ermöglicht, und welche bei den späteren Metamorphosen der Mantiden durch Anklammern mit den nun aktiv gewordenen Füßen, in anderen Fällen durch

Ankleben, Anspinnen und andere Einrichtungen erreicht wird.

Die Püppchen sind ausserordentlich zart, weich und blass; ihre Umwandlung erfolgt bei *Mantis religiosa* in der Freiheit natürlich ebenfalls unter dem Schutze der Steine, an welchen die Kapseln angeklebt waren, oder in seltenen Fällen wohl auch unter dem Schatten des Laubes u. s. w. Es scheint ihnen ziemlich genau zu halten und überhaupt in allen Metamorphosen die Mantiden ein Bedürfniss zu haben einmal nach erfrischender Kühle, Thau der Nacht oder Schutz durch Schatten und auf der anderen Seite nach kräftiger erwärmender Durchstrahlung durch südliche Sonne.

In einzelnen Fällen fand diese erste Häutung schon, gewissermassen verfrüht, innerhalb der Kapsel statt, so dass die Puppenhaut schon auf dem zurückzulegenden Wege liegen blieb, und die kleine Mantis beweglich oben zum Vorschein kam. Meist aber erschien oben das Püppchen, stand etwas aufgerichtet auf der Mittelnahrt auf (in normaler Situation, unbeobachtet, unter dem Steine versteckt, würde es herabhängen und natürlich auch die Wanderung leichter haben) und führte nun mit Intervallen der Ruhe den Akt der Häutung aus (Fig. 6, a).

Dabei springt zuerst die Chitinhaut auf dem gewölbten Rücken. Dieser Riss verlängert sich durch Beugung und Streckung des Rumpfes nach vorn bis an die stärkere den Kopf deckende Kappe. Nun drängt sich erst der Mittelkörper hervor, die mittleren Füsse ziehen sich aus den Scheiden. Mit grösserer Mühe und langsamer folgt der Kopf, welchem die Antennen und die vorderen Raubfüsse die Häutung sehr erschweren. Am meisten Zeit erfordert dann endlich das Ausziehen der langen Hinterfüsse, es bleibt unter sonst ungünstigen Umständen nicht selten die Häutung in diesem Akte stecken und das Thier geht gewissermassen an den Füssen gefesselt zu Grunde. Ist die Häutung glücklich beendet, so bleibt die abgelegte Puppenhaut an der Eikapsel hängen und die Reihe dieser Exuvien an den Zahnblättchen in der Mittellinie der Kapsel verräth, dass der Inhalt bereits ausgeschlüpft ist

(Fig. 6, b). Da ich die Püppchen selbst in der Entwicklung nicht stören wollte, habe ich nur solche abgelegte Häute unter das Mikroskop gebracht, Fig. 7 giebt ihre Abbildung.

Die Bedeutung der Einrichtungen der Eikapsel für die erste Häutung der Mantiden ist hiernach klar, die Ausführungswege besonders die federnden Schüppchen Hand in Hand mit den Fadenanhängen der Püppchen sichern das Zustandekommen dieses Aktes. Findet man ein solches Püppchen lose aufliegend auf der Kapsel, oder entfernt man es von derselben, so ist das Thier, wenn nicht die Fadenanhänge zufällig einen anderen Anhalt finden, z. B. in den Exuvien der Geschwister sich verstricken, nicht im Stande den zarten Leib und die langen Anfangs sehr weichen und fadig dünnen Gliedanhänge aus der sehr feinen abzuwerfenden Haut loszuwinden. Es bringt dann die Häutung überhaupt nicht oder nur unvollständig zu Stande, indem die Glieder hier oder da von Fetzen der alten Chitindecke umhüllt bleiben. Entweder geht dann das Thierchen nach vergeblichen Anstrengungen zu Grunde, oder es kommt ein oder das andere Glied während glücklicher Entfaltung des übrigen Leibes in einen verkrüppelten Zustand.

Uebrigens wissen die Thiere kleinen Mängeln der Art noch nachträglich abzuhelpen, indem sie die mangelhaft gehäuteten Stellen mit dem Munde putzen und rein nagen.

Die geschilderten Eigenthümlichkeiten dieses ersten puppenförmigen Larvenzustandes von Mantis in Uebereinstimmung mit den physiologischen Erscheinungen, sind um so interessanter, als ihnen gegenüber das ganze spätere Leben der Heuschrecke eigentlich als ein hinausgezogener Imagozustand betrachtet werden kann. Die in demselben stattfindenden Häutungen bringen nur noch Veränderungen mit sich, welche, einschliesslich der unvollkommenen Anlegung und der Fertigstellung der Flügel, entweder an und für sich, oder wenigstens, wenn man die bei der Betrachtung der ganzen Gruppe der Orthopteren sich zeigenden Modalitäten mit in Berück-

sichtigung zieht, als von viel geringerer Bedeutung betrachtet werden können.

Man könnte dann etwa sagen, Mantis macht den Larvenzustand im Ei ab, jedoch ohne Häutung, verlässt als Puppe (in der Mumienform) das Ei, und bildet im Imagozustand in einer Anzahl von Häutungen allmählich die Flügel aus, wobei nebenbei noch einige kleine Veränderungen erlitten werden.

Es erübrigt uns nun die Schilderung der an den aus den Püppchen ausgeschlüpften Mantiden beobachteten Lebenserscheinungen.

Wie oben erwähnt wurde, hatte ich bei meinen Untersuchungen zwei Eikapseln benutzt. Die aus der ersten zwischen dem 24sten und 26sten Juni nach und nach ausgeschlüpfte Brut ging jedoch durchweg in den ersten Tagen zu Grunde, ehe noch ein einziges der Thierchen angefangen hatte zu fressen. Ich hatte sie in einem kleinen Glaskästchen aufbewahrt, in welches ein befeuchtetes Stück Rasen gelegt war. Ob der Wasserdunst, ob die hinter den Glaswänden sich sammelnde Wärme die Veranlassung zum Absterben abgaben, vermag ich nicht zu sagen.

Die Brut der zweiten Kapsel fiel vom ersten bis zum sechsten Juli aus. Ich hatte schon im ersten Falle das Ausschlüpfen der Püppchen und die erste Häutung studirt und überliess jetzt diese zweite Kapsel ungestört unter einem kleinen Haufen von Steinen in einem alten Aquarium-Kasten sich selbst. Bald zerstreute sich die Brut nach allen Richtungen, ich gewann wenigstens 50—60 junge Mantiden. Der geräumige Aufenthaltsort wurde oben mit einem durchlöcherten Papierrahmen geschlossen, nachdem auf dem Boden etwas Rasen niedergelegt und Gruppen von Steinen eingerichtet worden waren. In diesem Kasten, der dicht bei einem nach Süden sehenden Fenster stand, wurde es immerhin noch sehr warm, aber die jungen Thiere konnten sich doch nach Bedarf entweder schattige Stellen wählen oder an der der Sonne ausgesetzten heissen Glaswand umherspazieren.

Es kam nun die Frage der Fütterung. Ich glaubte

erst annehmen zu dürfen, dass, da die ausgeschlüpften Thierchen sich lange Zeit in der Nähe der Brutstätte und auf derselben aufhielten, sie hier wohl auf die ausschließenden Geschwister lauerten, um solche zu verzehren, bevor sie widerstandsfähig geworden. Ich habe jedoch von diesen brudermörderischen Gelüsten in diesem jugendlichen Alter keinen Beweis erhalten, wenige Tage später freilich fehlte er nicht.

Die ausgeschlüpften Thierchen, wenn vollständig von den Exuvien befreit (Fig. 6, c und Fig. 8, 2) und einige Stunden an der Luft erhärtet, verloren bald eine anfängliche Unsicherheit der Bewegungen und wurden sehr behende, dabei blieben sie aber sehr ängstlich. Vor der winzigsten Fliege ergriffen sie die Flucht oder fielen vor Schreck hintenüber. Sie schienen überhaupt die ersten Tage noch keine Nahrung zu begehren. Schon von diesem frühesten Alter an zeigten sie die Sonderbarkeit und Zierlichkeit der Bewegungen, die Mannichfaltigkeit der Stellungen, welche auch späterhin für die Gespenstheuschrecken so charakteristisch sind. Dazu wirkt einmal mit die Verschiedenheit der Extremitäten, denn während die zwei hinteren Paare als weit ausgreifende Schreitfüsse den stabförmigen Leib hoch tragen, werden die vorderen, welche schon jetzt durchaus die spätern Raubfüsse darstellen, taschenmesserartig zusammengeklappt unter dem erhobenen Vorderleib bereit gehalten zur Vertheidigung oder zum Angriffe oder dienen auch beim Klettern. Mehr aber wird der charakteristische Ausdruck in den Stellungen von Mantis bedingt durch die Leichtigkeit, mit welcher die Stellung des Thorax und noch mehr die des querentwickelten Kopfes am Thorax geändert wird. Es kann eine Mantis ganz gut das Gesicht gerade nach hinten wenden. Die Beweglichkeit erinnert dabei zuweilen fast an die kleiner Vögel oder auch anderemale die Seltsamkeit, mit welcher der Kopf am unbeweglichen von den Umgebungen kaum unterscheidbaren Rumpfe gedreht wird, an die Bewegungen des Chamäleons.

Ausser der Neigung, rasch in ein Versteck zu flüchten, war dabei stets das Bestreben bemerklich zu den

höchsten erreichbaren Punkten hinaufzuklettern, so dass damals die Raubfüsse beinahe mehr den Namen von Kletterfüssen verdienten. Ich kam dadurch auf den Gedanken, die Thierchen möchten von Beute leben, welche sie am ersten an der Spitze der Zweige finden könnten, und es fielen mir die Aphiden ein. Später erst, nachdem ich begonnen, solche als Futter darzubieten, sah ich, dass auch ältere Autoren derselben als der Nahrung junger Mantiden gedenken.

Auch vor den in den Kasten gebrachten Aphiden (verschiedene Arten, besonders von Rosen, Johannistrauben, Mohn und Schneeball) hatten die kleinen Geschöpfe Anfangs eine schreckliche Furcht, hieben höchstens zur Vertheidigung nach ihnen und suchten die an den Spitzen der Vorderschenkel wohl hängen bleibenden wie in Verzweiflung abzuschütteln. Es schien fast, wie wenn erst, als nun ein oder das andere Mal die anhängenden Stückchen ebenso abgenagt wurden, wie früher etwaige Reste der Puppenhaut, die Vorstellung sich bilde, dass das eine Nahrung sei. Bald gingen dann daraus alle die kleinen Kunstgriffe der Behendigkeit und List hervor, mit welchen der nun erkannten Beute nachgestellt wurde. Ich brachte ein einziges Exemplar sogar so weit, dass es die mit einem Stäbchen hingehaltene Beute abnahm und frass.

Die Mundwerkzeuge sind zu dieser Zeit ganz ähnlich denen der erwachsenen Thiere und habe ich eine Abbildung derselben gegeben (Fig. 10 von oben, Fig. 11 das Labium von unten). Ich glaube jedoch, dass der mittlere Theil der Unterlippe dreitheilig ist und ausserdem noch auf seiner Oberfläche ein zu einer Halbrinne gebogenes häutiges Stück liegt, welches als eine echte Zunge betrachtet werden kann (Fig. 10, l). Ocellen sind nicht vorhanden, aber zwei braune Fleckchen zieren den Scheitel. Dieselben sind durchaus so beschaffen, wie ähnliche Pigmentflecken am Rücken des Thorax und an anderen Stellen, fehlen übrigens auch den folgenden Altersstufen und können nie für Ocellen gehalten werden.

Ausser Aphiden fressen später die jungen Mantiden auch Eriosomen und zwar nagten sie speziell deren Wachs-

fäden ab, ferner Dipterenlarven, endlich auch die Leichen ihrer Geschwister. So sah ich eine aus dem Kopfe einer andern mit Behagen die Weichtheile ausnagen, ohne dass ich jedoch angeben kann, ob sie selbst sie getödtet hatte. Zuweilen schienen sie mir von der grossen Hitze erschöpft, und wenn ich dann Wasser spritzte, so nahmen sie von demselben auf die Vorderfüsse niedergekniet mit dem Munde oder leckten die befeuchteten Vorderfüsse ab. Bis zum elften und zwölften Juli waren viele tüchtig gewachsen, man sah sie sehr oft eine Aphide mit den beiden Vorderfüssen fassen und bis auf die Flügel aufnagen, sie füllten sich sichtlich.

Am 15ten Juli bemerkte ich zuerst eine zweite Häutung, wenn wir das Abwerfen der aus dem Ei mitgebrachten Haut als die erste bezeichnen, und an diesem Tage und am folgenden häuteten sich die meisten, am 17ten noch einige. Es hatte also die hiermit abgemachte Periode des Larvenlebens wahrscheinlich zwölf bis vierzehn Tage gedauert. Die Zahl war schon sehr verringert, einige waren entlaufen und ich fand einzelne weithin in dem Saale unseres Museums zerstreut, andere wurden wohl von den Kameraden aufgezehrt, manche hingen wie vertrocknet todt an den Grashalmen. Vor, während und nach der Häutung sterben die meisten an Erschöpfung. Fielen sie, ehe die neue Haut erhärtet war, und es geschah das leicht, da sie sich, wie auch sonst bei Berührung gern fallen liessen, so waren sie nachher wie gelähmt. Ich glaubte schwache durch Anfeuchten erquicken zu können, aber sie starben, wie es schien, um so rascher, auch in diesem Falle wie gelähmt. Wollte man in der Häutung helfen, so gingen sie erst recht zu Grunde, es war eben nichts zu machen. Auch in dieser Häutung brach der Rücken auf und es wurden die Mittelbeine, deren Scheiden am festesten an den Halmen oder der Glaswand angeklammert hafteten, zuerst ausgezogen, die Hinterbeine zuletzt. Aus der Häutung gingen die Thierchen, die vorher gedunkelt hatten, wieder heller hervor, der Kopf und Thorax waren entschieden breiter, das Abdomen war nicht eigentlich gewachsen,

sondern nur neuer Vergrößerung durch Füllen mit Nahrung fähig geworden, die frisch gehäuteten Thiere massen von der Stirne bis zur Spitze des Abdomen etwa 1 Cm.

Ich sah nun eine mehrmals rasch vorüberlaufende Milben (*Rhyncholophus*) fressen, eine ergriff eine Blattlaus-schlupfwespe (*Aphidius*), warf sie aber wieder weg, eine andere frass eine Ephemeride in einer Viertelstunde bis auf die Beine, Flügel und ein Stück vom Thorax, welche Reste sie wegwarf. Das Abputzen und Abnagen der Füsse, das Lecken an feuchten Steinen wiederholte sich, die sonderbarsten Stellungen wurden angenommen. Viele lebten über den hauptsächlich gewissermassen normalen Häutungstermin vom 15ten bis 17ten Juli hinaus, ohne eine Häutung zu machen; solche brachten aber auch später eine Häutung nicht mehr zu Stande, sie schleppten nur einige Tage ein immer ärmlicheres Dasein voran und gingen endlich im Versuche der Häutung oder auch ohne sie zu Grunde. Ich besass am 26ten Juli vielleicht noch sechs Stück, von denen ich jedoch nur vier in weiterer Beobachtung verfolgen konnte, während zwei auf irgend eine Weise entwischten oder umkamen.

Von diesen vieren machte eine vom 31ten Juli auf den 1sten August, eine zweite am 1sten August eine dritte Häutung durch; bei den beiden anderen trat diese Prozedur erst am 7ten und 8ten August ein. Die Häutungen fanden wieder unter Anklammerung vorzugsweise der Mittelfüsse und gerade wie früher statt. Die zuletzt (am 8ten) gehäutete frass nachher nicht und starb bereits am 9ten August. Auch die am 1sten August gehäutete war schwach; das grosse Thier von 13 Mm. Länge und mit einer Kopfbreite von 2 Mm., mit gewaltigen Raubfüssen und sehr geschwinde, fiel vor einer Blattlaus vor Schreck um und starb, ohne gefressen zu haben, bereits am 2ten.

Die beiden anderen, aus der dritten Häutung glücklich hervorgegangenen, waren recht munter, obwohl ich der am 7ten August gehäuteten, welche ich als No. 2 bezeichnen will, wegen der Verspätung der Häutung von Anfang nicht viel zutraute. Man konnte an ihnen die

Art zu leben und besonders zu fressen sehr hübsch studiren.

No. 1 mass am 2ten August bereits 14—15 Mm. an Länge und frass eine Blattwespenraupe, eine Speise, welche von jetzt an mehrfach gereicht und gern, sogar an demselben Tage mehrmals genommen wurde. Zu einer Blattlaus brauchte sie nur eine halbe Minute, zu einer Blattwespenlarve von 7 Mm. Länge 25 Minuten. Sie liess nur die Kopfschale übrig und man kann denken, dass sich der Leib tüchtig füllte.

Sie hielt die Beute mit den beiden Vorderfüssen und frass sie mit ungemein rascher Bewegung der Mundtheile von hinten nach vorn auf. Dabei sah man durch die Chitindecken fortwährend eine wellenförmig gleitende Bewegung der Muskeln des sich rhythmisch zuckend hebenden Hinterleibes. Dieses Thierchen lauerte auch nicht allein auf Beute stillsitzend, sondern lief nach, um sie zu erhaschen. Wenn sie im Fallen nur mit einem Fusse an einem Halme vorbeistreifte, so genügte ihr das um sich sofort an demselben Halt zu verschaffen. Die Bewegungen waren sehr zierlich, bald schleichend, bald blitzschnell. Selbst beim Belauern von Beute war sie aufmerksam auf Alles ringsum, stets neugierig und ängstlich. Auch am 7ten August frass sie eine Blattwespenlarve, obwohl ihr Bauch sehr voll aussah.

No. 2, am 7ten August gehäutet, lief sofort flink davon. Am 8ten frass sie hinter einander drei Blattläuse, am zehnten fand ich sie beschäftigt eine Stubenfliege auszunagen. Jedes Beinchen wurde dabei einzeln abgebissen und die oberen Segmente geradezu in den Mund hineingeschoben und gefressen, wobei sich der Mund den Knickungen der Gelenke geschickt anzupassen wusste; besonders wurden aber auch der Kopf und die Brusthöhle ausgefressen. Diese Mantis war das einzige Exemplar, welches überhaupt von mir dargebotene Nahrung direkt annahm; sie war überhaupt dreist, nahm Beute, welche sie fallen gelassen hatte, später wieder auf. Obwohl sie am 10ten noch eine Fliege gefangen und dabei recht ausdrucksvoll die Eier, das vorsichtige Hin- und Herwie-

gen auf den Beinen, wie in Berechnung der Entfernung, das leise Beschleichen, den geschickten Fang und das Wiederergreifen der Entwichenen vorgeführt hatte und mich glauben machte, die Verspätung der Häutung sei nun überwunden, fand ich sie doch am 11ten Morgens eben gestorben.

No. 1 hatte unterdessen schon seit einigen Tagen nichts gefressen und sich sichtlich zur letzten Häutung vorbereitet. Sie war in ausgezeichnetem Futterzustande. An dem sehr heissen Nachmittage des 10ten August fand ich sie dann wirklich gehäutet, aber noch mit den zwei hintersten Füßen in den Scheiden der alten Haut steckend und leider todt, so dass damit meine sämtlichen Beobachtungen abgeschnitten wurden.

Die Länge des Thieres nach dieser vierten Häutung, in dem fünften Stadium des Lebens ausser dem Ei, betrug nunmehr gerade 2 Cm. Man wird wohl nicht fehlgehn, wenn man hiernach die je zwischen zwei Häutungen verstreichende Zeit auf 10—14 Tage schätzt. Schlechte Umstände, wie Gefangenschaft, wirken verzögernd.

Die in der letzten Häutung von einem einzigen Exemplare aus meiner gesammten jungen Brut erreichte fünfte Altersstufe (Fig. 8, 5) entspricht sehr deutlich der jüngsten von Fischer gezeichneten Form (Orth. Eur. T. VIII, 1. i) in Grösse und vor Allem in den nun zuerst in Form deutlich gaderter seitlicher Fortsätze des Meso- und Metathorax erscheinenden Flügelrudimente (Fig. 12). Zum wenigsten folgen auf diese vierte Häutung noch drei, durch welche die von Fischer abgebildeten Formen l. c. 1, k. 1, l und 1 entstehen. Auch in der Sammlung unserer Universität besitzen wir ein Exemplar der vorletzten Altersstufe 1, l, welches den erwachsenen an Körpergrösse nicht viel nachgiebt.

Mit Einrechnung der ersten Häutung gleich nach Verlassen des Eis haben wir also ausser dem Ausschlüpfen aus dem Ei wohl sieben Häutungen und acht Altersstufen für die Gespenstheuschrecken anzunehmen, nicht vier oder fünf, wie Fischer meinte, indem er seine jüngste Form für viel jünger hielt als sie war. Die letzte

Häutung wird dann im Allgemeinen vor Mitte September fallen, was mit der Zeit übereinstimmt, in welcher die erwachsenen gefunden werden.

Während der Häutungen vermehrt sich entschieden jedesmal die Zahl der Antennenglieder. Die Stelle, welche auf die zwei ersten, dickeren, basalen Glieder folgt, erscheint immer sehr undeutlich gegliedert, und man darf vielleicht annehmen, dass an dieser Stelle hauptsächlich die Vermehrung der Antennengliederzahl zu Stande kommt.

Die drei Ocellen finden sich erst mit den Flügelrudimenten ein, die Zahl der Tarsenglieder beträgt jedenfalls sofort nach der ersten Häutung an allen Füßen fünf.

Bei der Leichtigkeit, mit welcher die Brut aus den Eikapseln von *Mantis* in unseren Gegenden ausfällt, erscheint es möglich, dieses Insekt in wärmere Gegenden Deutschlands, so weit es sich nicht schon in denselben findet (Breisgau, Oesterreich, früher Frankfurt a. M.) mittelst jener Eikapseln überzusiedeln. Die Fauna würde an diesem Thiere einen unterhaltenden Beitrag und unsere Gärten einen geschickten Vertilger schädlicher Blattläuse, Blattwespenlarven und anderer ähnlichen Feinde der Vegetation gewinnen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf die Möglichkeit einer solchen Akklimation aufmerksam machen.

### Erklärung der Abbildungen.

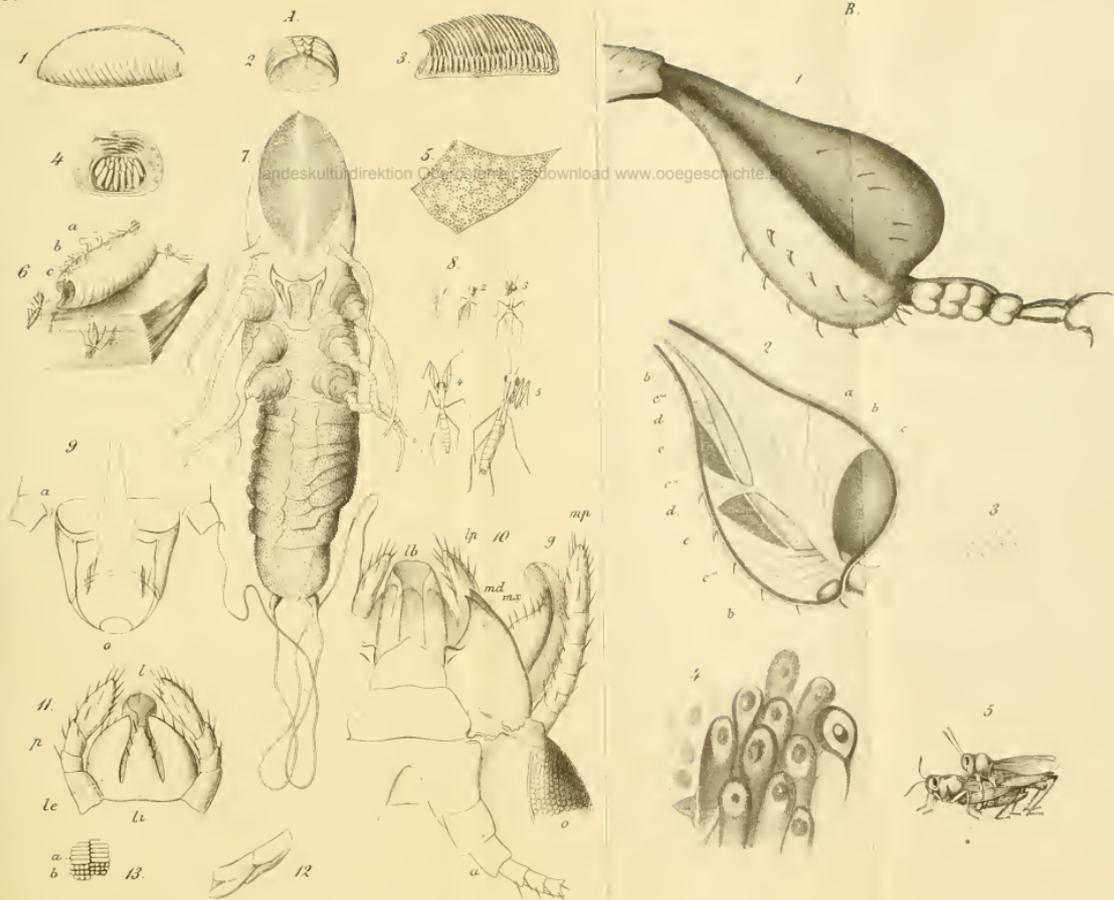
#### Taf. I. A.

- Fig. 1. Die gemeinsame Eikapsel von *Mantis religiosa* von der Seite gesehen, in natürlicher Grösse.
- „ 2. Dieselbe von vorn, ebenso.
- „ 3. Dieselbe im Längsdurchschnitt, ebenso.
- „ 4. Dieselbe quer durchschnitten, ebenso. Man sieht ausser den radiär gestellten Eiern an den Seiten die schaumige Umhüllung und oben die durchschnittenen Ausführwege einer grösseren Anzahl von Querfächern.
- „ 5. Ein Stück Eihaut, vergrössert,
- „ 6. Eine an einen Stein angeklebte Kapsel mit sich hervorhebenden püppchenförmigen Larven (a), abgelegten Exuvien (b) und jungen frei beweglichen Mantiden (c) in verschiedenen Stellungen, in natürlicher Grösse.

- Fig. 7. Die erste abgelegte Larvenhaut, etwa 40mal vergrößert.
- „ 8. 1—5. Die fünf ersten Altersstufen von *Mantis religiosa*, in natürlicher Grösse.
- „ 9. Der Mundkegel des ersten Larvenzustandes (des Püppchens) stark vergrößert. a Antenne. o Mundöffnung.
- „ 10. Die Mundtheile des zweiten Larvenzustandes, denen die des folgenden analog sind, von oben gesehen und stark vergrößert. a Basis der Antennen, o ein Theil des facetirten Auges, l Oberlippe, m a Oberkiefer, m x Unterkiefer, g dessen Galea, m p dessen Palpus, l b Unterlippe, l p deren Palpus.
- „ 11. Die Unterlippe desselben für sich von unten gesehen, stark vergrößert. l i Mittlerer gemeinsamer Theil, l e Aeusserer Lappen, p Palpus, l halbrinnenförmige Zunge.
- „ 12. Der Meso- und Metathorax mit den ersten Flügelrudimenten der fünften Altersstufe, vergrößert.
- „ 13. Ansicht der Eikapsel von oben nach Wegnahme eines Stückes durch horizontalen Schnitt, bei a mit den Querfächern beider Seiten, bei b nach tieferem Schnitte mit den wabenartig geordneten Zellen für die einzelnen Eier.

Heidelberg, den 7. September 1863.

1864.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [30-1](#)

Autor(en)/Author(s): Pagenstecher Heinrich Alexander

Artikel/Article: [Die Häutungen der Gespenstheuschrecke \(Mantis religiosa\). 7-25](#)