

Verhalten und Metamorphose bei Fangheuschrecken (*Mantodea*)

Bernhard Straßer

Zusammenfassung:

Der Autor gibt einen Überblick über die Metamorphose und die Fortpflanzung in der Ordnung *Mantodea* (Fangheuschrecken). Er kann dabei auf Erfahrungen bei der Zucht verschiedener Mantiden während der letzten Jahre zurückgreifen.

Abstract:

The author tries to give a view of development and reproduction at mantids. During the years by breeding mantids he collected some experiences regarding to these interesting insects. For example he observed behaviour around copulation: Before, by finding the female or after that, the often mentioned cannibalism. Some of those observations are written down. He also shows two habits which are typical for mantids: Praying and defending.

1. Allgemeines1.1. Erforschungsgeschichte

Wohl aufgrund ihrer ungewöhnlichen Erscheinung wurden die Fangheuschrecken schon im Altertum erwähnt und bildlich dargestellt. Auf altgriechischen Gemmen kann man die auch heute in Griechenland noch häufige *Mantis religiosa* erkennen und sogar im altchinesischen Erh-ya findet man Abbildungen einer Fangheuschrecke als Larve und Imago. In der altchinesischen Enzyklopädie des 5. Jahrhunderts v. Chr. wird eine Fangheuschrecke namens Mohao-tang-liang-mo und Tang-liang, vermutlich die in China häufige *Tenodera aridifolia sinensis*, beschrieben und abgebildet. In der chinesischen Dichtung gilt sie als Beispiel für Mut und Furchtlosigkeit. Im Pent ts'ao, der klassischen chinesischen Drogenkunde um 1108, heißt es:

"Die Nester () finden sich auf dem Maulbeerbaum. Die T'ang-lang wird gegen Kropf gebraucht. Die Bauern braten solche Nester und geben sie den Kindern zu essen, damit diese nicht in der Nacht das Bett nassen (). Diese Nester sind nicht nur am Maulbeerbaum, sondern an allen Bäumen, aber die vom Maulbeerbaum sind die Besten (). Aus diesen Nestern schlüpfen Ende Frühling bis Anfang Sommer die Jungen heraus. Jedes Nest gibt mehrere 100 Larven. Die Arme der T'ang lang sehen sehr streng aus. Der Hals ist lang und schmal, der Bauch ist groß. Der Kopf ist dunkelgelb. Sie hat zwei Hände und vier Beine und ist sehr geschickt und schnell beim Klettern. Ihr Schnurrbart ist ihre Nase" [8]

In der wissenschaftlichen Literatur Europas werden Fangheuschrecken, abgesehen von Petrus Candidus Decembers Tiercodex von 1460, erst bei Ulysse Aldrovandi näher beschrieben. In seinem Buch "De Animalibus Insectris" (1602) schreibt er neben vielen richtigen Beobachtungen auch grobe Irrtümer nieder. So behauptet er dort beispielsweise, Fangheuschrecken seien Pflanzenfresser. Die erste einwandfreie Darstellung der gesamten Biologie einer Fangheuschrecke (hier: *Mantis religiosa*) stammt von August Johann Roesel von Rosenhof, dessen Insektenbelustigungen 1740 erschienen. Die

heute noch gültige und seit 1903 in etwa unveränderte Einordnung der Mantodea, die sie mit den Blattodea, Isoptera und Zoraptera in der Überordnung Blattoidea (früher Blattaeformia) vereinigt, stammt von Handlirsch und geht auf Verhoeff zurück. Dieser war es, der die damals noch als Familien angesehenen Mantiden von den Phasiden, mit denen sie seit Linnaeus (1758) vereinigt waren, trennte und sie mit den Blattiden 1902 in der Ordnung Oothecaria zusammenfaßte, da Vertreter beider Familien (heute ja eigene Ordnungen) ihre Eier in Eipakten, den sogenannten Ootheken, ablegen.

1.2. Kennzeichnung

Fangheuschrecken sind räuberische, meist schlanke und an Land lebende Insekten. Ihre Körpergröße variiert zwischen 15 mm und 160 mm, wobei die Männchen der meisten Arten kleiner und schlanker als ihre Weibchen sind. Bei der Körperform kann man im Wesentlichen drei von der Normalform (entspricht in etwa der heimischen *Mantis religiosa*) abweichende, typische Spezialisierungsrichtungen unterscheiden:

Einmal die meist in Wüsten auftretenden, gedrungenen, langbeinigen und zum schnellen Laufen befähigten Arten (Figur 3), dann die Abflachung und Verbreiterung des Körpers, auch mit lappenartigen Fortsätzen (Figur 4) und schließlich die Streckung des Körpers zur Stabform (Figur 5)

Allen gemeinsam ist der orthognathe und frei bewegliche Kopf, der oft eine mehr oder weniger dreieckige Form annimmt und an dem bei vielen Arten noch Scheitel- und Stirnfortsätze sitzen. An seinen "äußeren Ecken" sitzen die großen und stark facettierten Augen, die zur Beutewahrnehmung unentbehrlich sind. Die Punktaugen oder Ocellen (bei den Männchen meist besser ausgebildet) haben für den Beutefang kaum Bedeutung. Sie dienen wahrscheinlich zur Orientierung während des Fluges. Die mittellangen und vielgliedrigen Fühler sind, von wenigen Ausnahmen (z.B. in der Familie *Empusidae*) abgesehen, borsten- bis fadenförmig. Die beißenden Mundwerkzeuge sind scharf schneidend.

Der dreiteilige Thorax gliedert sich in den bei vielen Arten stark verlängerten Prothorax, der sogar die halbe Körperlänge ausmachen kann und an dem die Fangbeine sitzen, den Meso- und den Metathorax, die beide annähernd baugleich fast unbeweglich miteinander verbunden sind.

Das in der Regel schlank gebaute Abdomen besteht aus zehn Segmenten. Es trägt als Anhänge immer mehrgliedrige Cerci. Die Styli des männlichen Kopulationsorgans, das asymmetrisch gebaut ist, sind kurz und ungegliedert.

Zum Laufen werden in erster Linie die Mittel- und Hinterbeine benutzt, die selten bedornt sind, häufig aber lappenartige Fortsätze tragen. Die kegelförmigen Coxen der Laufbeine sind meist gut beweglich. Die zu Fangbeinen umfunktionierten Vorderbeine (Figur 2) tragen wie die Laufbeine einen fünfgliedrigen Tarsus. Die Coxen der Fangbeine sind stark verlängert, sehr gut beweglich, am Vorderrand nicht selten bedornt und weisen auf der Innenseite oft eine lebhaft farbige Spitze auf. Der Femur ist mit zwei Dornenreihen besetzt, zwischen die die ebenfalls bedornte und in einer Klaue endende Tibia geklappt werden kann.

Nur selten werden die meist gut ausgebildeten Flügel zur Fortbewegung benutzt. Kürzere Strecken werden nur von Männchen, selten von jungen Weibchen fliegend zurückgelegt. In der Ruhe werden die Flügel flach über dem Abdomen zusammengelegt. Die derberen Vorderflügel, wie auch die im Analteil fächerförmig faltbaren

Hinterflügel, sind reich geädert. (Anmerkung: Diese Form der Äderung ist ein typisches Primitivmerkmal bei Insekten.) Die Eier werden von den Weibchen in kunstvollen Eipaketen abgelegt, die von einer an der Luft erhärtenden, schaumigen Hülle umgeben sind. Diese durch die Schaumhülle gut gegen Kälte und Feuchtigkeit isolierten Gelege ermöglichen es sogar einer Art (*Mantis religiosa*), der sonst so wärmebedürftigen Insekten die strengen mitteleuropäischen Winter zu überstehen. Ein Teil der Embryonen bleibt noch bei Temperaturen bis -43 °C entwicklungs-fähig [13]. Dies ist allerdings die Ausnahme. Das normale Verbreitungsgebiet der Fangheuschrecken liegt deshalb auch mehr in den tropischen und subtropischen Zonen der Erde.

2. Metamorphose

2.1. Schlüpfen der Larven

Die fertig entwickelten Larven (Figur 7) durchbrechen die Oothek beim Schlüpfen an der meist vorhandenen und auf der Oberseite liegenden Längsleiste. Haben sie diese durchstoßen, streifen sie ihre Embryonalhaut ab und lassen diese an langen Fäden hängend dort zurück. Meist schlüpfen die Larven gemeinsam und innerhalb weniger Stunden, bei manchen Arten bevorzugt zu einer bestimmten Tageszeit.

Die frischgeschlüpften und sofort sehr lebhaften Larven klettern schon bald im Gesträuch umher und beginnen oft schon nach wenigen Stunden, spätestens jedoch nach zwei Tagen mit der Jagd auf andere sehr kleine Insekten. Der große Bewegungsdrang der Larven, der wohl eine zu große Nahrungskonkurrenz und somit Kannibalismus verhindern soll, erlischt normalerweise nach ein paar Tagen.

Interessant ist die Tatsache, daß bei *Mantis religiosa* unter Tieren einer Oothek sowohl Larven mit nur schwarzem, als auch Larven mit weiß gekernten schwarzen Basalfleck auf der Innenseite der Fangbeincoxen auftreten.

2.2. Häutung

Im Laufe ihrer Entwicklung häuten sich die Larven der Fangheuschrecken mehrere Male (je nach Art 6 - 9 mal) wobei die Weibchen bei vielen Arten eine Häutung mehr durchlaufen als die Männchen. Die Häutungsintervalle sind stark von der Temperatur abhängig, aber auch von ausreichender Futtermittellversorgung, denn bei schlecht ernährten Tieren, die letztlich auch oft kleiner bleiben, kommt es manchmal zu einer zusätzlichen Häutung. Ist die Futtermittellversorgung allerdings über längere Zeit sehr schlecht, kann es passieren, daß die Larven zwar sehr alt werden, sie aber nie das Imago stadium erreichen. Die Entwicklung von der Eilarve bis zum adulten Tier, dauert unter normalen Bedingungen im Schnitt zwischen 2 1/2 - 4 Monaten.

Eine kurz bevorstehende Häutung kündigt sich meistens durch folgende Merkmale an:

1. Die Fangheuschrecke hat seit Tagen nichts mehr gefressen. Z.B. bei Larven von *Heterochaeta orientalis* bis zu zwei Wochen davor.
2. Der auf der Unterseite sonst flache Prothorax schwillt bei einigen Arten (z.B. *Hierodula membranacea*) erkennbar an.
3. Das Abdomen wird faltig und flach, bei den jüngeren Larven einiger Arten (z.B. *Heterochaeta orientalis*) knickt er sogar ab.
4. Bei Larven, die vor ihrer letzten Häutung stehen, sind die dann dicken Flügelscheiden abgespreizt und man kann in ihnen deutlich Äderchen erkennen.

Kurz vor der Häutung, bei der die Fangheuschrecke meist stark kopfabwärts hängt, bewegt sich das Abdomen krampfartig auf und ab,

die Fangbeine sind leicht geöffnet und die Mundwerkzeuge bewegen sich. Wenn der Körper matt erscheint, die Fangbeine sich leicht seitwärts bewegen und der Kopf etwas zittert, dauert es nicht mehr lange, bis am Prothorax die Haut aufreißt. Bedingt durch ihr Eigengewicht rutscht die Fangheuschrecke nun schon ein Stück heraus. Während die Fühler sich noch bewegen, versucht das Tier den Kopf, durch vom Meso- und Metathorax ausgehende seitliche Zuckungen, aus der alten Kopfkapsel zu befreien. Dann ist das Schwierigste geschafft und man kann die Flügelanlagen schon erkennen. Durch kurze, aber heftige und ruckartige Bewegungen werden auch die Fangbeine aus der alten Haut gezogen. Die Zuckungen werden nun immer langsamer und hören schließlich auf. Allein durch das eigene Gewicht werden dann noch Fühler, Mittel- und Hinterbeine herausgezogen.

Zum anschließenden Festigen und Durchbluten der Glieder bleiben die fertig gehäuteten Tiere noch etwas hängen, bzw. ihr Abdomenende bleibt einfach in der alten Haut stecken. Bei den nun ausgewachsenen Tieren schließt sich noch die Entfaltung der Flügel an. Dazu dreht sich die Fangheuschrecke kopfaufwärts. Hat sie die noch blassen und weichen, aber vollständig entfalteten Flügel über dem Abdomen zusammengelegt bleibt sie noch eine Weile sitzen.

Die eigentliche Häutung ist schon nach wenigen Minuten abgeschlossen, das sich anschließende Erhärten des Außenskeletts kann sich hingegen, wie die Entfaltung der Flügel bei größeren Tieren auch über eine Stunde oder mehr hinziehen. Bei Häutungen können verlorengegangene oder beschädigte Glieder (z.B. Fühler, Beine) wieder regeneriert werden. Interessant ist auch die Tatsache, daß einige Arten bei Häutungen ihre Farbe wechseln können. So wechseln z.B. Larven von *Ameles abjecta* bei Häutung gewöhnlich häufig zwischen braun, grün oder grau.

2.3. Regeneration

Wie viele Insektenarten können auch Fangheuschrecken verlorengegangene oder beschädigte Gliedmaßen regenerieren. Das Nachbilden von Laufbeinen ist meistens problemlos möglich. Abflachungen und Hautlappen erscheinen nicht mehr. Sämtliche nachgebildete Tarsen sind nur noch viergliedrig.

Eine vollständige Regeneration der Vorder-/Fangbeine ist hingegen nur in Ausnahmefällen zu beobachten. Da sie zum Einen für den Beutefang unerlässlich sind, haben verletzte Fangbeine starke Einschränkungen für die Ernährung und daraus resultierend für die Entwicklung der geschädigten Mantide zur Folge. Zum Anderen handelt es sich um stark spezialisierte Gliedmaßen. Bei nur selten auftretenden Regenerationen der Fangbeine, ist die Bedornung von Femur und Tibia deutlich verkümmert.

Da die schrittweise Regeneration von Fangbeinen oder den übrigen Gliedmaßen bei den Häutungen erfolgt, ist die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Regeneration desto besser, je jünger die betroffene Fangheuschrecke ist. Die Nachbildung von Gliedmaßen ist in erster Linie auf die Wiederherstellung der Funktion gerichtet. So wird bei einem Laufbein zuerst der Tarsus nachgebildet und anschließend erst die normale Länge hergestellt.

Oft hatte ich den Eindruck, daß die Regeneration von vollständig (ab Coxa) verlorengegangenen Gliedern, leichter möglich ist, als die von nur teilweise verstümmelten Gliedern. Eine Regeneration verstümmelter Gliedmaßen gestaltet sich je nach Art unterschiedlich schwierig.



Fig. 1. Fangheuschrecke mit Oothek. Aus dem Pen ts'ao [8]

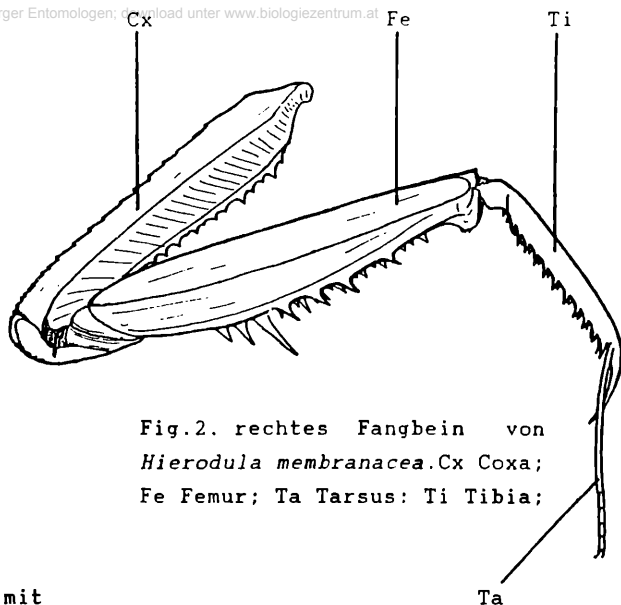


Fig. 2. rechtes Fangbein von *Hierodula membranacea*. Cx Coxa; Fe Femur; Ta Tarsus; Ti Tibia;

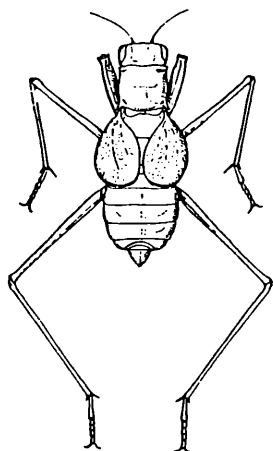


Fig. 3. *Eremiaphila typhon*, Weibchen ($\frac{3}{4}$ natürlicher Größe). [1]

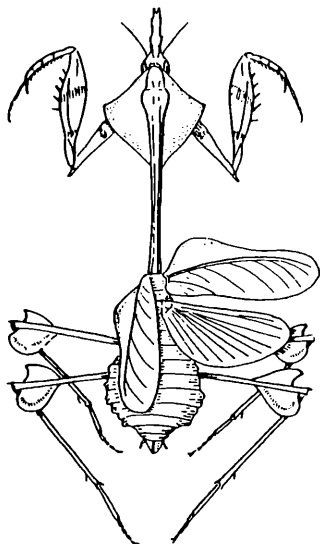


Fig. 4. *Gongylus gongylodes*, Weib. ($\frac{1}{3}$ natürlicher Größe). [1]

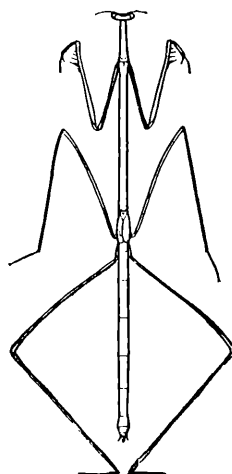


Fig. 5. *Leptocola stanleyama*, Weib. ($\frac{1}{4}$ natürlicher Größe) [1]

Immer wieder werden die verschiedensten Theorien aufgestellt um dieses Verhalten zu erklären. Meiner Meinung nach gibt es zwar auch innerhalb der Ordnung Mantodea große Unterschiede, dennoch vermute ich, daß Duftstoffe bei einigen Arten eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Sie werden nur von den kopulationswilligen Weibchen abgegeben. Diese Duftstoffe weisen den suchenden Männchen über größere Distanzen die Richtung und locken die Männchen an (z.B. *Mantis religiosa* [7]).

Dabei helfen den Männchen vermutlich ihre, im Vergleich zu den Weibchen oft um ein Vielfaches längere Fühler, die bei einigen Arten (z.B. der Fam. *Empusidae*) sogar doppelt gekämmt sind. Das Erkennen des Partners geht allerdings rein optisch vor sich.

Um diese Vermutungen zu veranschaulichen, möchte ich einen nicht nur einmaligen Versuch dazu näher schildern.

In einem ca 35cm³ großen Raum befanden sich ein Männchen der Art *Polyspilota aeruginosa* und eine Weibchenattrappe, die durch ein Männchen der Art *Hierodula membranacea* dargestellt wurde. (Anmerkung: Das Männchen von *Hierodula membranacea* ähnelt in Größe und Form in etwa einem Weibchen von *Polyspilota aeruginosa*). Beide Tiere nahmen keinerlei Notiz voneinander, was Kopulaversuche betrifft. Wurde jetzt aber ein kopulationswilliges, aber für die Männchen nicht sichtbares Weibchen von *Polyspilota aeruginosa* in den Raum gebracht, konnte ich wiederholt Paarungsversuche des *Polyspilota aeruginosa* Männchens mit der lebendigen Atrappe entdecken. Wurde das Männchen von *Hierodula membranacea* gegen ein totes Weibchen von *Polyspilota aeruginosa* ausgetauscht, war sowohl mit, als auch ohne einem verstecktem, kopulationswilligen *Polyspilota aeruginosa* Weibchen im Raum keinerlei Partnerfindung zu erkennen.

In einem kleinerem Raum konnte ich sogar Kopulationsversuche zwischen gleichartigen Männchen (*Polyspilota aeruginosa*) beobachten, allerdings wieder nur in Gegenwart eines paarungswilligen Weibchens der gleichen Art. Bei Dunkelheit spreizen kopulationswillige Weibchen von *Polyspilota aeruginosa* des öfteren ihr Abdomenende etwas ab (evtl Abgabe von Duftstoffen?). Bei einer anderen Art (z.B. *Acanthops falcatus*) konnten von Weibchen regelmäßig abgegebene Pheromone nachgewiesen werden, die die Männchen für eine kurze Zeit zu einer Kopula anregen [12]

Aus anderen Beobachtungen kann ich belegen, daß die Partnerfindung über kürzere Entfernungen rein optisch zu erklären ist. Des öfteren konnte ich auch eine richtige "Anmache" beobachten. Ein Alteres, aber unbefruchtetes Weibchen entdeckte ein Männchen. Wenig später bewegte es sich langsam am Männchen vorbei und bot diesem dadurch die Möglichkeit aufzuspringen (beobachtet bei Pärchen von *Polyspilota aeruginosa* und *Hierodula membranacea*)
Meine Schlußfolgerungen:

Von den Weibchen abgegebene Duftstoffe regen die Männchen zur Suche nach den Weibchen an und/oder sie weisen ihnen über größere Entfernungen die Richtung (nicht unbedingt bei allen Arten!).

Die Männchen sind durch die weiblichen Duftstoffe stark erregt und z.B. bei *Acanthops falcatus* nur während den Zeiten der Pheromonabgabe durch die Weibchen paarungsbereit.

Die Männchen finden die Weibchen jedoch nur wenn sich diese bewegen, d.h. die Partnerfindung über kürzere Distanzen geht rein optisch vor sich.

2.5. Paarung

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Hat das Männchen ein Weibchen entdeckt, so nähert es sich ihm äußerst behutsam, oft auch mit stundenlangen Pausen und auf direktem Weg (d.h. egal ob von oben, von unten oder von hinten, weniger häufig auch von vorne). Seine Fühler sind dabei stark nach vorne, bzw. dem Weibchen zugerichtet. Wenn das Weibchen herumläuft oder sich heftiger bewegt, läuft das Männchen relativ zügig auf das Weibchen zu, verharrt aber, sobald das Weibchen wieder ruhig ist.

Ist das Männchen nahe genug am Weibchen (etwa eine Körperlänge entfernt), versucht es auf den Rücken des Weibchens zu springen. Dabei kann es jedoch passieren, daß es auf dessen Bauchseite landet. Dann gibt es meist auf und flüchtet wieder, natürlich nur, wenn es nicht als Beute gepackt wurde.

Hat es den Rücken des Weibchens jedoch erst einmal erreicht, hat es das Schwierigste schon geschafft. Denn das nötige Umdrehen, falls es falsch orientiert auf dem Weibchen sitzt, geht meist sehr schnell vor sich. Ist das Männchen auf ein paarungsunwilliges Weibchen aufgesprungen, versucht das Weibchen oft das Männchen sowohl durch Lüften der Flügel, als auch durch ein nach hinten Schlagen der Fangbeine wieder abzuschütteln.

Hat das mit den Fangbeinen den weiblichen Pro- und Mesothorax umklammernde Männchen sich festhalten können, wird es bald darauf mit dem Weibchen kopulieren. Dazu krümmt es, aufgrund seiner asymmetrisch gebauten Geschlechtsorgane, sein Abdomen von rechts her unter das des Weibchens und versucht mit den Cerci tastend das weibliche Abdomenende zu erreichen. Bis zur Kopula betrillert das Männchen das Weibchen bei jeder Bewegung mit den Fühlern. Des öfteren sitzen Männchen mehrere Stunden, teilweise sogar Tage auf dem Weibchen, um dann bei Dunkelheit (wenn überhaupt) eine Kopula einzugehen.

Die Dauer der Kopula ist stark vom Alter der Weibchen, der Zahl der vorangegangenen Kopulationen und der jeweiligen Art abhängig. Meistens ist sie nach wenigen Stunden beendet.

Bei vielen Arten läuft die Kopula auch dann völlig unproblematisch ab, wenn das Weibchen das bereits kopulierende Männchen vom Kopf her bis zur Prothoraxmitte oder auch weiter aufzufressen beginnt. Die Kopula lief z.B. bei *Hierodula membranacea* sogar dann noch zu Ende, wenn das Männchen schon bis auf die letzten sieben Hinterleibssegmente aufgefressen worden war. (Anmerkung: Dies ist wohl nur deshalb möglich, weil die für die Kopula und deren Ablauf zuständigen Ganglien sehr wahrscheinlich in den hinteren Abdomensegmenten liegen.) Solchen Hochzeitskannibalismus konnte ich bei *Hierodula membranacea* fast immer bei mehreren Arten jedoch nur selten oder nie beobachten.

Ob diese viel zitierte Verhaltensweise jedoch in der Natur überhaupt auftritt, ob sie ausschließlich in Gefangenschaft zu beobachten ist oder ob sie eventuell sogar nur bei überzüchteten Stämmen erscheint, ist bis heute nicht völlig geklärt. Die These, daß das Aufressen des Männchens während oder nach der Kopula seinen Sinn darin hätte, dem Weibchen eine schnellere Eiproduktion zu ermöglichen, erscheint mir doch sehr spekulativ.

Streng davon zu unterscheiden ist es, daß paarungsunwillige Weibchen anspringende Männchen abschütteln und auffressen. In diesem Zusammenhang konnte ich bei *Polyspilota aeruginosa* beobachten, daß die Männchen nur von jüngeren, unbegatteten Weibchen, unabhängig von deren Sättegrad, aufgefressen wurden. Waren die unbegatteten Weibchen jedoch älter als drei Wochen, wurde keinem einzigen paarungswilligen Männchen auch nur ein Haar

gekrümmt. Nur wenige, aber schon sehr oft begattete, ältere Weibchen verhinderten eine Kopula und warfen die Männchen wieder ab. Zur Paarungsbereitschaft und den daraus resultierenden, sexuellen Verhaltensweisen möchte ich noch anmerken, daß es in der Ordnung *Mantodea* auch bei diesen Fragen große Unterschiede gibt. Deshalb ist das hier Beschriebene nicht zu verallgemeinern, zumal nur wenige Arten in dieser Richtung untersucht wurden.

2.6. Eiablage

Die länglichen, ovalen und dorsal konkaven Eier sind relativ groß und werden immer in Paketen, sogenannten Ootheken abgelegt. Diese Pakete, die aus einer schaumigen, an der Luft erhärtenden, meist braunen und pergamentartigen Masse bestehen, bergen in ihrem Inneren die Eier. Sie sind immer auf einer Unterlage festgeklebt und besitzen je nach Art/Gattung eine andere Gestalt. Die Ootheken von *Mantis religiosa* sind meist schildförmig gewölbt und sitzen mit breiter Basis auf dem Untergrund. Die Weibchen vieler Arten fertigen mehr ballen- bis kegelförmige Eigelege (wie z.B. *Hierodula membranacea* oder auch *Sphodromantis spec.* deren Ootheken nur an der Grundfläche aufgehängt sind und frei in den Raum ragen). Die Oberfläche der Ootheken kann rau und fest (z.B. bei *Mantis religiosa* oder *Hierodula membranacea*), locker und porös (z.B. bei *Sphodromantis lineola*) oder glatt und hart (z.B. bei *Phyllocrania paradoxa*) sein. Auf der "Oberseite", die nach Fertigstellung mehr oder weniger nach unten weist, kann man meistens eine leicht erhobene und auch farblich leicht abgesetzte Längsleiste erkennen, die die Larven beim Ausschlüpfen durchbrechen. Die oft doppelwandige Oothek, die die Eier gegen Feuchtigkeit und Kälte isoliert und auch vor Räubern schützt, ist äußerlich leicht gewellt, was von den kreisförmigen Bewegungen herrührt, die das Weibchen bei der Ablage macht.

Die Eizahl pro Paket ist von Art zu Art unterschiedlich und hängt auch mit der Menge der bereits gefertigten Ootheken zusammen. Sie bewegt sich je nach Art zwischen wenigen Dutzend (z.B. *Ameles abjecta* mit selten über 90 Eier/Oothek) oder mehreren Hundert (z.B. bei *Sphodromantis viridis* bis zu 400 Eier/Oothek [10]). Bei *Mantis religiosa* sind es im Schnitt zwischen 100 - 200 Eier/Paket [2]. Da jedes Weibchen im Laufe seines Lebens mehrere Ootheken legt, ist die Gesamtzahl an Eiern doch recht beachtlich.

Die Dauer der Eiablage ist von der Größe der Oothek und der konkreten Art abhängig und kann sich über mehrere Stunden erstrecken (bei *Hierodula membranacea* z.B. nicht selten mehr als sechs Stunden). Oft bevorzugen die Weibchen auch eine bestimmte Tageszeit zur Eiablage (bei *Phyllocrania paradoxa* z.B. die frühen Morgenstunden).

Der Zeitpunkt der Eiablage steht in engem Zusammenhang mit dem bis dahin verrichteten Zeitraum seit der Kopula. Bei gleicher Futterversorgung gilt: Je früher die kopulationswilligen Weibchen begattet werden, desto früher beginnen sie mit der Eiablage.

Die Größe der Ootheken, wie auch die Intervalle zwischen den Ablagen stehen sehr wahrscheinlich in Zusammenhang mit dem Ernährungsgrad und dem Alter des Weibchens. Mit zunehmendem Alter nimmt in der Regel neben der Häufigkeit der Eiablagen auch die Eizahl/Oothek ab.

2.7. Parthenogenese

Häufig ist bei gewissen Fangheuschreckenarten zu beobachten, daß auch unbegattete Weibchen zur Eiablage schreiten und eine oder mehrere Ootheken anfertigen. Diese sind verglichen mit den Ootheken befruchteter Weibchen oft kleiner und werden in der Regel

auch später und größeren zeitlichen Abständen hergestellt. Sie enthalten häufig eine gewisse Anzahl an (wenigstens zu Beginn) entwicklungsfähigen Eiern. Solche Parthenogenese ist bis heute nur bei wenigen Arten näher beschrieben und erforscht worden. Ungeschlechtliche Fortpflanzung konnte ich nur bei *Sphodromantis lineola* beobachten. Die relativ wenigen geschlüpften Larven starben jedoch alle in jüngeren Stadien, meist bei Häutungen.

3. Spezielle Verhaltensweisen

3.1. Fortbewegung und Beutefang

Fangheuschrecken können - der Name deutet es an - auch springen. Trotz der dünnen gar nicht heuschreckenähnlichen Hinterbeine springen sie als Larven meistens sogar recht gut. Je älter und größer sie jedoch werden, um so mehr verschwindet diese Fähigkeit. Versuchen die jungen Larven noch springend von Ast zu Ast zu kommen, so kann man bei einem Großteil der ausgewachsenen Tiere höchstens Sprungversuche erkennen und dies auch nur in größter Bedrängnis.

An die mäßigen Sprungversuche der Imagines schließt sich meist noch ein kurzer Flatterflug an (bei den Weibchen durch das höhere Körpergewicht bedingt, nur selten zu beobachten), wobei die Männchen die deutlich besseren Flieger sind. Des öfteren kann man an Männchen beobachten, daß sie nicht nur in Fluchtsituationen fliegen, sondern auch wenn sie mit den Fühlern und Vorderbeinen tastend nichts erreichen können. Dies jedoch erst nachdem sie die Umgebung gründlich gemustert haben. Männchen einiger Arten, z.B. *Polyspilota aeruginosa*, können ohne Probleme auch über mehrere Meter aufwärts fliegen und sich dabei noch um die eigene Körperachse drehen. Das fluchtartige Fliegen hingegen ist meist geradlinig und ziellos.

Zum Laufen wie zum Klettern werden neben den Mittel- und Hinterbeinen auch die mit Lauf tarsen versehenen Fangbeine benutzt. Beim Klettern dienen die Enddornen der Fangbeintibien oft als eine Art "Enterhaken"

Hat die Fangheuschrecke einen ihr günstig erscheinenden Platz erreicht, nimmt sie die typische Fanghaltung ein. Mit den angezogenen Fangarmen und wie beim Umherlaufen nach vorne gerichteten Fühlern wartet sie nun unbeweglich, die Umgebung aufmerksam musternd, auf ein sich näherndes Opfer. Jeder wahrgenommenen Bewegung wendet sie ihren Kopf zu. Bewegt sich die mögliche Beute dann auf die Fangheuschrecke zu, wird sie, sobald sie erreichbar ist, durch blitzschnelles Zuschlagen eines oder beider Fangbeine gepackt. Zwischen den Dornenreihen von Femur und Tibia eingeklemmt wird sie nun zu den einfach beißenden Mundwerkzeugen geführt und (meist vollständig) aufgefressen.

Entfernt sich das Beutetier oder kommt es zumindest nicht näher, kann man besonders bei hungrigen Tieren, z.B. Weibchen nach der Eiablage, ein wippendes Anpirschen beobachten. Haben sie sich der Beute ausreichend genähert, löst eine Bewegung des Opfers sofort den Fangschlag aus. Was dabei immer wieder verwunderte war die Tatsache, daß sehr hungrigen Fangheuschrecken, die sich oft sehr stürmisch und überhastet ihren Opfern näherten, nur in den wenigsten Fällen die Beutetiere entkamen. Wer weiß, vielleicht ist doch etwas an der altertümlichen Behauptung, "sie würden ihre Opfer hypnotisieren"!

Am stärksten schlagen sie zu, wenn sich die Beute schnell und ruckartig bewegt. Bei langsamen Bewegungen warten sie manchmal sogar zu lange (besonders satte Tiere), so daß ihnen die Beute entkommt. Hat sich die Fangheuschrecke erst kurz zuvor gehäutet oder steht sie kurz vor der Häutung, ist sie satt oder ist ihr das

sich nähernde Tier kommt zu groß, es kommt aber wesentliche nur selten zu einer Fangreaktion (dann häufig Fehlschläge) Meistens versuchen sie in solchen Situationen auszuweichen oder zu fliehen. Vor dem Zupacken wird die Tibia leicht angehoben und das ganze Tier wippt erregt hin und her. Beim Fangschlag, der 48 - 75 Millisekunden [11] dauert, schnell neben den Fangbeinen auch der ganze Körper vorwärts. Dadurch können auch Beutetiere erreicht werden, die eigentlich nicht in Reichweite der Fangbeine wären. Ist die Beute gepackt, sind die beim Fangschlag weggeklappten Lauf tarsen der Fangbeine über die Tibia zurückgelegt und die sonst nach vorne orientierten Fühler sind nach hinten gerichtet. In den meisten Fällen folgt einem Fehlschlag, wie einer erfolgreichen Fangreaktion mit Mahlzeit, eine intensive Reinigung der Fühler, des Kopfes und besonders der Fangbeine. Erst wenn dies erledigt ist, nimmt die Fangheuschrecke wieder ihre lauernde Fanghaltung ein. Die perfekte Anpassung einzelner Arten an ihren Lebensraum in Körperform oder Färbung (z.B. die oft auf Blüten lauernde, elfenbeinweiße bis nelkenrote Orchideenmantis *Hymenopus coronatus*) mag beim Beutefang sicher von Vorteil sein. Die Behauptung, daß einzelne Mantiden (so z.B. *Gongylus gongylodes* oder *Idolomantis diabolica*) jedoch durch Zurschaustellen auffällig gefärbter Körperteile wie den Innenseiten der Fangbeincoxen oder gewissen Flügelpartien, Blüten vorzutäuschen und so Beutetiere anlocken, ist widerlegt worden [6] [14]

3.2. Verteidigungs- und Schutzverhalten

Fangheuschrecken sind fast immer hervorragend getarnt und stimmen oft auch farblich mit ihrer Umgebung so überein, daß sie nur sehr schwer zu entdecken sind. Wird eine Fangheuschrecke trotz ihrer Tarnung entdeckt und angegriffen, kann man zwei Verhaltensweisen unterscheiden:

- zum Einen das Fliehen und Verstecken, das z.B. bei einem großen Angreifer oder bei starken Berührungen der Fangheuschrecke auftreten kann. Beispielsweise kann man bei Larven und Männchen vieler Arten beobachten, daß sie sich dann an den Untergrund pressen, um nicht entdeckt zu werden oder daß sie sehr flink weglaufen und wegspringen. Die erwachsenen Tiere können sich schon allein durch ihre Größe nicht mehr so gut verbergen und sind zudem auch nicht so behende wie die jüngeren Larven. Die Männchen von *Polyspilota aeruginosa* versuchen z. B. auch, wenn sie bedrängt werden, dem Angreifer fliegend zu entkommen.

- zum Anderen die für Fangheuschrecken charakteristische Schreck- und Abwehrstellung. Bei dieser Haltung wird der Körper aufgerichtet und mit den seitwärts gedrehten Fangbeinen dem vermeintlichen Feind zugewendet. Viele Larven krümmen zudem ihr Abdomen aufwärts und Imagines lüften ihre Flügel. Das wesentliche Merkmal dieser Haltung ist jedoch neben der simulierten Körpervergrößerung das Zurschaustellen kontrastreich gefärbter Körperteile. So sind bei vielen Arten neben den Flügeln die Innenseiten der Fangbeincoxen bunt und auffällig gefärbt. Bei *Mantis religiosa* ist dort ein schwarzer Fleck, in dem sich manchmal noch ein weißer befindet. Wird eine adulte Mantide angegriffen und nimmt die beschriebene Schreckstellung ein, so kann man bei einigen Arten beobachten (z.B. den Weibchen von *Mantis religiosa*), daß die Fangheuschrecke mit den Cerci des aufwärts gekrümmten Abdomens über die Längsadern der Hinterflügel streicht und dadurch ein zischendes bis fauchendes Geräusch erzeugt. Läßt der Angreifer trotzdem nicht ab, schlägt sie nach ihm und die Schläge mit den dornenbewehrten Fangbeinen sind durchaus nicht harmlos.

Ältere und satte Larven, wie auch ausgewachsene Weibchen, sind im allgemeinen recht träge und versuchen sich durch die beschriebene Schreckstellung zu schützen. Die schlanken, nicht so robusten Männchen suchen wie die jungen Larven bei größeren Feinden ihr Heil hingegen meistens in der Flucht.

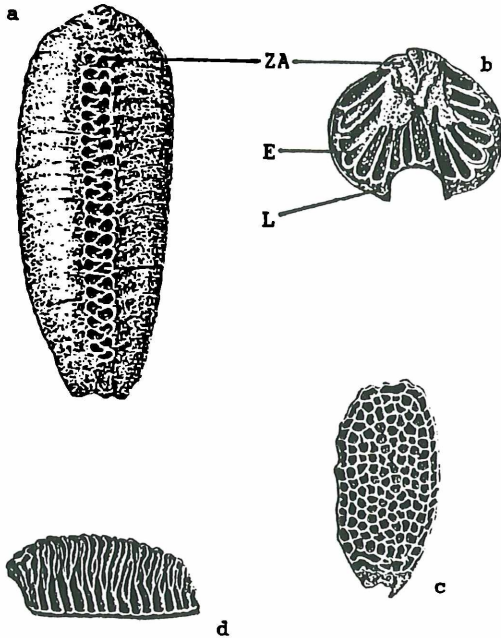


Fig.6. Oothek von *Stagmomantis carolina*. a in Dorsalansicht, b im Quer-, c im Sagital-, d im Horizontalschnitt. E Eifach; L Luftkammer; ZA Zone des Ausschlüpfens der Larven[4]



Fig.7. Schlüpfreifer Embryo von *Mantis religiosa*. [5]

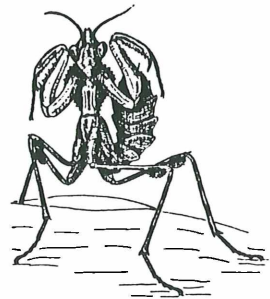


Fig.8. Junge Larve von *Blepharopsis mendica* in Schreckstellung. [9]

Abschließende Bemerkung und Dank

Da die Äußerungen in diesem Artikel auf relativ wenigen Arten basieren, sollte man mit Verallgemeinerungen sehr vorsichtig umgehen.

Sehr danken möchte ich an dieser Stelle Herrn Dr Klaus von der Dunk. Er hat es verstanden mein Interesse an der Natur mit ihren vielen faszinierenden und wunderbaren Pflanzen und Tieren, zu entdecken und zu fördern. Weiterhin danke Frau Brigitte Straßer, die mir bei Aufzucht und Pflege der Fangheuschrecken sehr geholfen hat.

Literatur

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

- [1] Beier M. (1964)
Ordnung Mantodea Burmeister 1838, Bronns Klass. Ordn.
Tierr Leipzig 5 3 (6) 849 970
- [2] Beier, M. (1968)
Mantodea, Handbuch der Zoologie, Berlin, 4 (2)
2/12: 1 47
- [3] Bernard, F. (1936)
Le ponte et l'éclosion des *Ameles*, Bull. Soc. Entomol.
France, Paris, 41: 42 44
- [4] Breland, O. P. (1941)
Notes on the biology of *Stagmomantis carolina*, Bull
Brooklyn Entomol. Soc., Brooklyn, 36: 170 177
- [5] Bugnion, E. (1924)
Mantes et Empuses, Mém. Soc. vaud. Sci. nat., Lausanne,
55: 177 243
- [6] Burttt, E. (1943)
The defensive attitude of the mantid *Idolum diabolicum*
Proc R. Entomol Soc., London, 18: 57
- [7] Kelner-Pillault S. (1957)
Bull Soc Entomol France, Paris, 62, 9-11
- [8] Klausnitzer B. (1987)
Fangheuschrecken, Insekten, Leipzig, (1) 38 40
- [9] Korsakoff, M. N. (1934-1935)
Contribution à l'étude du *Blepharopsis mendica* F.,
Terre et Vie, Paris, 4: 272 -276, 494 -495;
5: 120 124, 164 168
- [10] Przibram, H. (1906-1909)
Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen
Fangheuschrecke, Arch. Entwicklunsmech. Org.,
Leipzig, 22: 149 206, 23: 600 614,
28: 561 628
- [11] Rilling, S., Mittelstaedt, H., & Roeder K. D. (1959)
Prey recognition in the Praying Mantis, Behaviour,
Leiden, 14: 164 184
- [12] Robinson, M.H. & Robinson, B. (1979)
Science 205, 825 827
- [13] Salt, R. W., & H. G. James (1947)
Low temperature as a factor in the mortality of eggs
of *Mantis religiosa* L., Canad. Entomol., Toronto,
79: 33 36
- [14] Varley G.C. (1939)
Frightening attitudes and floral simulation in praying
mantids; Proc R. Entomol. Soc. London, London
14 91 96

Verfasser: Bernhard Straßer
Leipziger Str 79
8520 Erlangen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Straßer Bernhard

Artikel/Article: [Verhalten und Metamorphose bei Fangheuschrecken \(Mantodea\) 63-74](#)