© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genitalmorphologie und natürliche Verwandtschaft der Amathusiinae (Lep. Nymphal.)

und ihre Beziehungen zur geographischen Verbreitung der Subfamilie.

(Mit 16 Abbildungen im Text.)

Von Dr. **Erich Kirchberg**, Berlin.

Inhalts-Übersicht.

Seite

Vorwort 44
A. Einleitung: Die Stellung der *Amathusiinae* innerhalb der übrigen Unterfamilien der *Nymphalidae* 45
B. Gruppierung der Gattungen und ihre geographische Verbreitung . 48
1. Die bisherige Gruppierung nach äußeren Merkmalen . . . 48
Bestimmungstabelle der Gattungen 49
Artenbestimmungstabellen 50
2. Die Genitalmorphologie und die sich aus ihr ergebende Gruppierung 56
3. Die geographische Verbreitung der *Amathusiinae* 69
Osthimalayana 70
Makromalayana 71
Bali und Lombok 73
Celebes 74
Palawan 75
Die Philippinen 76
Neu-Guinea 76
4. Die Wallacesche Linie und „Wallacea" 77
5. Die Nährpflanzen und die Oekologie, ihre Beziehungen zu denen anderer nymphaloformer Subfamilien 79
6. Zeichnung und Färbung 84
C. Zusammenfassung und Ergebnisse 85

Vorwort.

Die Untersuchungen, die Herr Edmund Weber an den amerikanischen Morphiden ausführte, ließen den Plan reifen, eine vergleichende Betrachtung der sogenannten indo-australischen Morphiden, also der *Amathusiinae*, durchzuführen. Ausgehend von der Durcharbeitung des umfangreichen Materials

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Lepidopterenabteilung des Zoologischen Museums der Universität Berlin wurden die männlichen Genitalarmaturen der Gattungen dieser Unterfamilie untersucht; daraus ergaben sich Betrachtungen über die Verwandtschaft und zoogeographischen Probleme, zu deren Ergänzung Tatsachen der Oekologie und Merkmale der Färbung und Zeichnung herangezogen wurden.

Herrn o. Professor Dr. H. von Lengerken, dem Direktor des Zoologischen Museums der Universität Berlin, habe ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes zu danken. Mein Dank gilt auch Herrn Professor Dr. Hering, dem Leiter der Lepidopterenabteilung, unter dessen Anleitung die Arbeit begonnen wurde. Herrn Dr. R. Mell bin ich verpflichtet für die Überlassung seiner Manuskriptaufzeichnungen über die Oekologie der südchinesischen *Amathusiinae*, die in dem entsprechenden Kapitel Aufnahme gefunden haben. — Die Zeichnungen wurden in ihren Umrissen mit dem Abbéschen Zeichenapparat angefertigt.

Einleitung.

Die umfangreiche Familie der *Nymphalidae* vereinigt in sich die recht verschiedenartigen Unterfamilien der *Danainae, Neotropinae, Acraeinae,* der eigentlichen *Nymphalinae,* der *Satyrinae, Morphinae, Amathusiinae* und *Brassolinae.* Sie alle sind ausgezeichnet durch eine Umbildung des vorderen Beinpaares zur „Putzpfote" sowohl im männlichen wie im weiblichen Geschlecht. Durch diese morphologische Eigentümlichkeit sind sie hinreichend von den anderen Familien der Rhopaloceren geschieden; bei den *Papilionidae* und *Pieridae* finden wir in beiden Geschlechtern 3 normal entwickelte Beinpaare, während die *Erycinidae* und die *Lycaenidae* nur im männlichen Geschlecht mehr oder weniger umgebildete Vorderbeine besitzen, die im weiblichen dagegen normal ausgebildet, wenn auch kleiner als die übrigen Beine sind. Die weitere Gruppierung der *Nymphalidae* ist sehr schwierig, wie die vielen verschiedenen unternommenen Versuche einer Einteilung zeigen. Einige Autoren betrachteten die einzelnen Unterfamilien als gleichberechtigt nebeneinanderstehende Familien, andere verschmolzen ihnen ähnlich erscheinende Familien, wieder andere schufen neue Unterfamilien, und manche halfen sich mit Überfamilien, in denen ähnliche Familien vereinigt wurden. Aber obwohl strukturelle

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wie biologische Kriterien herangezogen wurden, kann keine der dabei erzielten Lösungen befriedigen. Viele Verwandtschaftsfragen, die ihre aussichtsreiche Beantwortung durch die Lebensweise, die Futterpflanzen und die Morphologie der ersten Stände finden könnten, mußten leider noch zurückgestellt und so unbeantwortet bleiben wegen unserer Unkenntnis über diese Dinge. Naturgemäß lassen uns hier besonders die „Exoten", die außerpalaearktischen Gruppen im Stich; das ist besonders bedauerlich, da einige Unterfamilien, wie die *Acraeinae*, die *Neotropinae*, die *Morphinae*, die *Amathusiinae* und die *Brassolinae* eine rein tropische Verbreitung aufweisen und andere den Großteil ihrer Vertreter in diesen Gebieten finden. Stützt man sich auf die bisher bekannten Nährpflanzen, so findet man schon eine sicher recht natürliche Gruppierung: *Neotropinae*, *Heliconinae*, *Danainae*, *Acraeinae* und *Nymphalinae* fressen als Raupen an Dikotyledonen, während die unter dem Sammelbegriff „*Satyromorphae*" von E. Haase zusammengefaßten *Satyrinae*, *Brassolinae*, *Morphinae* und *Amathusiinae* sich von Monokotyledonen nähren sollen. Entgegen anderslautenden älteren Angaben sind neueren Forschungen zufolge die *Morphinae* mit wenigen Ausnahmen in ihren Raupen Monokotylenfresser; sie neigen darin zu den *Satyromorphen*. Auch in der Morphologie zeigen die Raupen dieser Gruppe eine weitgehende Ähnlichkeit. Ihr Haupttypus ist die nackte Satyrinenraupe mit der Schwanzgabel; wir finden ihn vertreten bei diesen drei letzten Unterfamilien; als Abwandlung tritt das Fehlen der Schwanzgabel auf, auch findet sich nach und nach zunehmende Behaarung in der Reihenfolge *Brassolinae*, *Morphinae* und *Amathusiinae*. Bei den letztgenannten finden wir diese Erscheinung in stärkster Weise ausgeprägt, indem einige Vertreter dieser Gruppe Raupen besitzen, die denen unserer *Lasiocampa*- und *Gastropacha*-Raupen ähneln.

Dieser Gruppierung der Unterfamilien in Monokotylen- und Dikotylen-Fresser kommt zweifellos praktische Brauchbarkeit zu, wenn wir uns der Eiweißverschiedenheit der beiden Abteilungen des Pflanzenreiches erinnern und erwähnen, daß sehr oft eine recht enge Bindung der Raupen an ihre Futterpflanzen besteht.

Wie steht es nunmehr mit der Gruppierung nach strukturellen Merkmalen? Wir schließen, entsprechend unserem Thema, die Nymphalidengruppen, bei denen keine unmittelbare Ver-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wandtschaft zu den *Amathusiinae* beobachtet werden kann, aus dem Gesichtskreis unserer Betrachtung aus; es sind das die *Neotropinae*, die *Heliconinae*, die *Acraeinae* und die *Danainae*. — Um nun zu einer Definition der *Amathusiinae* zu gelangen, müssen wir ihre Beziehungen zu den am nächsten verwandt erscheinenden Familien untersuchen, das sind die *Morphinae*, die *Brassolinae*, die *Satyrinae* und die echten *Nymphalinae*.

Bei flüchtiger Betrachtung der vorhandenen Diagnosen sehen wir schon, daß bis jetzt keine praktisch brauchbaren Charakteristiken der einzelnen Unterfamilien gefunden worden sind. Einheitlich zu sein scheint bei den *Satyrinae* die geschlossene Diskoidalzelle der Hinterflügel; die verdickten Basalteile einiger Vorderflügeladern sind nicht überall zu beobachten. Die *Brassolinae*, deren Hinterflügelzelle gleichfalls geschlossen ist, lassen sich in den meisten Fällen an dem Vorhandensein einer Praecostalzelle im Hinterflügel erkennen, obwohl diese auch oft nur rudimentär ausgebildet ist. Unter den *Nymphalinae* zeigt der größte Teil der Gattungen eine offene Hinterflügelzelle; bei anderen finden wir aber die Neigung zu ihrem Verschluß durch Faltenbildung. Die *Morphinae* sowohl wie die *Amathusiinae* zeigen stets eine offene Hinterflügelzelle, die letztgenannten mit zwei Ausnahmen und einem Übergang: *Hyantis* Hew. und *Morphopsis* Oberth., sowie *Xanthotaenia* Westw. *Hyantis* Hew. und *Morphopsis* Oberth. zeigen außerdem ein weiteres Charakteristikum anderer Familien; wie bei den *Morphinae* und den *Brassolinae* zweigen vor dem Ende der Diskoidalzelle zwei anstatt nur eines Astes des Radius ab. Wenn wir auch einer Vereinigung dieser Gattungen mit den *Brassolinae* nicht zustimmen, besonders aus biogeographischen Gründen, so können wir sie doch als „*Brassolinae* der alten Welt" betrachten. Mit Stichel vereinigen wir die beiden Gattungen zu der Subfamilie „*Hyantinae*". — Die strukturelle Abgrenzung der *Amathusiinae* gegen die *Nymphalinae* ist äußerst unsicher; Schatz (1892, p. 181) weiß in seiner Familiendiagnose kein besseres unterscheidendes Merkmal als die ungewöhnliche Ausbildung der Augenflecken bei den *Amathusiinae* anzugeben. Abgesehen davon, daß das nicht durchweg so ist, (man vergleiche die schwach entwickelten Augenflecken der Gattung *Zeuxidia* Hbn.), finden wir doch, wie er selbst zugibt, schönste Augenfleckenbildungen bei den *Nymphalinae* (*Agrias* Dbl. u. a.). Schließlich bleibt als einziges sicheres Kennzeichen der „Habitus". Hier

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hilft vorläufig tatsächlich nur die Biologie; denn alle in den Raupen bekannten *Amathusiinae* sind Monokotylenfresser im Gegensatz zu denen der *Nymphalinae*.

Wir kommen daher nach Eliminierung der *Hyantinae* zu folgender einwandfreier Diagnose der *Amathusiinae*, die allein das Wesentliche hervorhebt:

„Vorderbeine in beiden Geschlechtern zu „Putzpfoten" umgebildet, Zelle der Vorderflügel geschlossen, im Vorderflügel nur ein Ast des Radius vor dem Zellenende abzweigend, Hinterflügelzelle offen (nur bei *Xanthotaenia* Westw. leichte Faltenbildung und Andeutung eines Verschlusses); die Raupen nähren sich nur von Monokotyledonen."

Die angestellten Betrachtungen zeigen aber gleichzeitig, daß die Unterschiede zwischen den einzelnen Unterfamilien der Nymphaliden teilweise äußerst gering sind; daher ist ihre Auffassung als Subfamilien durchaus gerechtfertigt. Übergänge und Ausnahmen sind überall vorhanden, sowohl biologisch wie strukturell; so gibt es beispielsweise eine *Vanessa*-Art, also eine Angehörige der *Nymphalinae*, die Monokotylenfresser ist. Unwillkürlich kommt uns der Gedanke, als wollte die Natur zeigen, daß sie immer „auch anders" kann.

Einer weiteren Aufspaltung der *Amathusiinae*, wie sie Stichel (1902) mit der Aufstellung der „*Discophorinae*" versucht hat, vermögen wir nicht zu folgen. Er vereinigt in dieser Subfamilie die Gattungen *Discophora* Bsd. und *Enispe* Westw.; unsere Diagnose der *Amathusiinae* schließt aber diese beiden zwanglos mit ein. So ergibt sich für unsere Untersuchungen der im Seitz, „Großschmetterlinge der Erde", vol. 9 (2927, p. 403—452) von Fruhstorfer vertretene Umfang der *Amathusiinae* mit Ausschluß der *Hyantinae*, die als besondere Unterfamilie nur vergleichend betrachtet werden sollen.

Die bisherige Gruppierung der Amathusiinae.

Um zu einer präzisen Kennzeichnung der Gattungen der zu betrachtenden Subfamilie zu gelangen, wird im Folgenden versucht, unter vorwiegender Verwertung der Geädereigentümlichkeiten eine Bestimmungstabelle der Gattungen aufzustellen. Eine solche steht und fällt mit der Konstanz des Geäderverlaufs. Besonders oft findet sich nun eine recht beträchtliche Variabilität der Anastomosen; da sich die Verwendung solcher

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

als Unterscheidungsmerkmale nicht umgehen ließ, zeigen sich an den entsprechenden Stellen die Schwächen der Tabelle. Sie belehren uns aber gleichfalls darüber, daß die oft gerade „modisch" bedingte Hervorkehrung der Wichtigkeit des einen oder anderen Merkmales vom Übel ist. Wir müssen stets das Tier als Ganzes mit seiner Morphologie, Anatomie, Physiologie und Oekologie der Betrachtung zugrunde legen. Eine Tabelle, die sich auf alle diese Disziplinen stützt, wird stets anzustreben sein; sie würde in vorbildlicher Weise den augenblicklichen Stand unseres Wissens um eine behandelte Tiergruppe wiedergeben.

Gattungstabelle der Amathusiinae.

1 Hinterflügelzelle geschlossen (die Verschlußader aber nur im durchscheinenden Licht festzustellen) . . . . . *Xanthotaenia* Westw.

— Hinterflügelzelle ganz offen 2

2 Radius der Vorderflügel 4-ästig 3

— Radius der Vorderflügel 5-ästig 4

3 Im Vorderflügel sc mit r_1 anastomosierend . *Enispe* Westw.

— Im Vorderflügel sc frei . . . . . *Stichophthalma* Fldr.

4 Im Vorderflügel sc mit r_1 anastomosierend, r_1 manchmal noch mit r_2 anastomosierend 5

— Im Vorderflügel sc frei 9

5 sc anastomosiert nur mit r_1 6

— r_1 anastomosiert mit sc, aber auch noch mit r_2 . . 7

6 Auf dem Bug von m_3 im Hinterflügel eine aderartige Querfalte . . . . . *Amathuxidia* Stgr.

— m_3 ohne solche Querfalte . . . . . *Aemona* Hew.

7 Auf dem Bug von m_3 im Vorder- und Hinterflügel eine aderartige Querfalte . . . . . *Zeuxidia* Hbn.

— m_3 im Vorder- und Hinterflügel ohne solche Querfalte 8

8 Im Hinterflügel nähert sich m_3 bugartig m_2 . . . . . *Thaumantis* Hbn.

— Im Hinterflügel verläuft m_3 annähernd parallel zu m_2 . . . . . *Discophora* Bsd.

9 Auf dem Bug von m_3 im Hinterflügel eine aderartige Querfalte 10

— m_3 ohne solche Querfalte 11

10 1. Discocellulare verkümmert, r_{2-5} und m_1 entspringen daher fast aus einem Punkt . . . . . *Amathusia* F.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

— 1. Discocellulare wohl entwickelt, r_{2-5} und m_1 entspringen daher getrennt . . . . . *Thauria* Moore

11 3. Discocellulare des Vorderflügels stark S-förmig gebogen, fast senkrecht auf m_3 treffend . . . *Faunis* Hbn.

— 3. Dicocellulare des Vorderflügels flach geschweift, m_3 spitzwinklig treffend 12

12 Palpen gelb . . . . . *Taenaris* Hbn.

— Palpen weiß . . . . . *Morphotaenaris* Fruhst.

Diese Bestimmungstabelle gibt natürlich keine verwandtschaftlichen Beziehungen wieder; doch fällt die enge Verwandtschaft der drei letzten Gattungen *Faunis* Hbn., *Taenaris* Hbn. und *Morphotaenaris* Fruhst. auf. Interessant ist, daß diese Tatsache durch die Genitalmorphologie bestätigt werden wird.

Die Artenbestimmungstabellen.

Unter den 13 Gattungen sind 3, die nur eine Art enthalten (*Xanthotaenia* Westw., *Thauria* Moore und *Morphotaenaris* Fruhst.), 2 enthalten 2 (*Amathuxidia* Stgr. und *Aemona* Hew.), über deren Artrechte man geteilter Meinung sein kann. Die übrigen Gattungen enthalten mehr Arten, z. T. sind sie, wie besonders *Taenaris* Hbn., sehr artenreich. Hier finden wir auch eine solche Ähnlichkeit der einzelnen Formen, daß es, besonders bei den Weibchen, nahezu unmöglich ist, die subtilen Unterschiede in einer Bestimmungstabelle darzustellen. Eingehende Untersuchungen an Ort und Stelle und besondere Berücksichtigung der bis jetzt meist unbekannten ersten Stände der *Taenaris* Hbn. werden es ermöglichen, etwas Licht in die Zusammengehörigkeit der zahlreichen Unterarten und etwaige Artberechtigung einiger von ihnen zu bringen; Fruhstorfers Bearbeitung im Seitzschen Werk (1927) basiert nur auf den Männchen; die Unterscheidung der Weibchen ist nach ihm, der wohl der ausgezeichnetste Kenner der indo-australischen Rhopaloceren-Fauna war, schwierig, oft fast unmöglich. Eine Bestimmungstabelle der Arten dieser Gattung kann deshalb noch nicht aufgestellt werden. Andererseits finden wir andere Gattungen, wie *Faunis* Hbn. und *Stichophthalma* Fldr., die gut zu analysieren sind. Eine weitere Eigenheit mancher Genera, wie *Amathuxidia* Stgr., *Zeuxidia* Hbn. und *Discophora* Bst. ist der oft weitgehend ausgebildete Sexualdimorphismus.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, eine kritische Sichtung aller Arten durchzuführen. Manche Art würde

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dabei ihres Ranges als solche verlustig gehen und als Unterart einer anderen zuzuweisen sein. Das System würde dabei zweifellos vereinfacht werden. Aus den erwähnten Gründen nehmen wir aber mit wenigen Ausnahmen den von Fruhstorfer im Seitzschen Werk (1927) vertretenen Umfang der Arten an.

Es folgen nun die Artenbestimmungstabellen von 6 Gattungen; von den fehlenden 7 sind 3 mit nur einer Art vertreten, die mit 2 Arten harren noch der Untersuchung, ob die Artrechte bestehen bleiben können, und *Amathusia* F. zeigt ähnlich unsichere Verhältnisse wie *Taenaris* Hbn. Die Bezeichnung des Geäders erfolgte nach Hering (1940, p. 36), und zwar wurde die von Comstock-Needham verwendet.

Artenbestimmungstabelle der Gattung Faunis Hbn.

1 Unterseite weiß, mit schwarzen Zickzackzeichnungen; Analwinkel der Hinterflügel gelb, Männchen dort mit einem zweiten Duftpinsel . . . . . *faunula* Westw.
— Unterseite hell- oder dunkelbraun, punktiert oder geaugt, Männchen mit nur einem Duftpinsel an der Hinterflügelwurzel 2
2 Unterseite mit einer weißlichen oder gelblichen Punktreihe, niemals geaugt 3
— Unterseite teils mit ähnlicher Fleckenreihe, wobei aber stets mindestens ein Fleck geaugt ist — meistens 2 oder mehr — teils nur geaugt (mit andersfarbigem Kern) 7
3 Grundfarbe der Oberseite grau . . . . . *aerope* Leech
— Grundfarbe der Oberseite hell- bis dunkelbraun . . 4
4 Punktreihe der Unterseite groß und auffällig; so ist der Fleck zwischen rr und m_1 im Hinterflügel halb so groß wie die Entfernung zwischen diesen beiden Adern; der Fleck zwischen cu_2 und m_3 im Vorderflügel ist näher der Zelle als dem Flügelsaum 5
— Punktreihe der Unterseite klein und unauffällig; der Fleck zwischen rr und m_1 des Hinterflügels viel kleiner als die Entfernung dieser Adern, der Fleck zwischen cu_2 und m_3 im Vorderflügel ist näher dem Flügelsaum als der Zelle 6
5 Unterseits die Ante- und Postmediane, sowie die Anteterminale gut und deutlich ausgeprägt, Fleckenreihe gelb . . . . . *assama* Westw.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

— Längsbinden der Unterseite schwach ausgeprägt, teilweise, besonders die Anteterminale, ganz verloschen, Fleckenreihe weißlich . . . . . *eumeus* Drury
6 Umriß der Flügel rundlich, Grundfarbe der Oberseite hell rotbraun . . . . . *arcesilaus* F.
— Umriß der Flügel quadratisch, Grundfarbe der Oberseite dunkel rotbraun . . . . . *kirata* Nicév.
7 Basale Partie der Hinterflügel weiß . . . . *leucis* Fldr.
— Hinterflügel einfarbig 8
8 Die Postmediane der Vorderflügelunterseite oder, wenn sie im Außenrandteil verkümmert ist, ihre gedachte Fortsetzung geht vom Vorder- zum Außenrand . . 9
— Die Postmediane der Vorderflügelunterseite geht vom Vorder- zum Innenrand 10
9 Grundfarbe der Oberseite aller Flügel ockerbraun. Auf der Unterseite die Postmediane oft — nicht immer (verschiedene Unterarten!) — als untere Begrenzung einer weißen Schrägbinde . . . . . *stomphax* Westw.
— Grundfarbe der Oberseite aller Flügel grau, teilweise auch oberseits mit weißer Schrägbinde . . *sappho* Semp.
10 Auf der Unterseite findet sich stets eine weiße Schrägbinde, wenn auch vereinzelt ganz rudimentär, dann mindestens als weißer Strich in der Costalgegend . . . . . *menado* Hew.
— Schrägbinde, selbst Andeutung einer solchen, fehlt stets 11
11 Unterseite rotbraun; zwischen dem Apikal- und dem Analauge der Hinterflügelunterseite stets 2—3 weiße Punkte, die nie geaugt sind . . . . . *gracilis* Btlr.
— Unterseite grau bis dunkelbraun (je nach Unterart), ohne weiße Punkte, in Ausnahmefällen dort zwei kleine Augen . . . . . *phaon* Er.

Artenbestimmungstabelle der Gattung Stichophthalma Fldr.

1 Grundfarbe des distalen Teils der Oberseite der Flügel weiß oder bläulichweiß 2
— Grundfarbe des distalen Teils der Oberseite der Flügel nicht weiß 3
2 Die basale Bräunung der Vorderflügeloberseite reicht knapp bis zur mittleren Discocellularis, die Anteterminale der Hinterflügeloberseite geht unmittelbar in die basale Bräunung über (keine Pfeilzeichnung). Auf der

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorderflügeloberseite schlagen stets 3--5 Ozellen als schwarze Flecken durch . . . . . *camadeva* Westw.

— Die basale Bräunung der Vorderflügeloberseite reicht stets bis zum Ursprung von m_3; auf der Oberseite bilden Ante- und Subterminale die für die Gattung charakteristische Pfeilzeichnung; ohne Ozellen auf der Vorderflügeloberseite . . . . . *louisa* Wood-Mas.

3 Auf der Oberseite keine Pfeilzeichnung, Anteterminale fast verkümmert, höchstens einzelne kleine Punkte noch vorhanden . . . . . *nourmahal* Westw.

— Auf der Oberseite ausgeprägte Pfeilzeichnung, die bei den dunklen Rassen besonders auf den Hinterflügeln zu einem breiten, schwarzen Saumband wird 4

4 Discoidalfleck an der Stelle der Querader der Hinterflügelunterseite vorhanden, oft nur als kleiner Fleck; Weibchen mit weißem Subapikalfleck auf der Vorderflügeloberseite . . . . . *neumogeni* Leech

— Discoidalfleck an der Stelle der Querader der Hinterflügelunterseite vollständig verschwunden, Weibchen ohne weißen Subapikalfleck . . . . . *howqua* Westw.

Nun folgt eine Gattung, bei der getrennte Bestimmungstabellen für die beiden Geschlechter notwendig sind.

Artenbestimmungstabelle der Gattung Zeuxidia Hbn.

Männchen

1 In dem durch den Mediansporn gebildeten „Zellraum" der Hinterflügeloberseite ein oder zwei Haarpinsel . 2

— In diesem Zellraum kein Haarpinsel, distaler Teil der Hinterflügeloberseite mit mausgrauen Schuppen besetzt. . . . . *aurelius* Cr.

2 Zellraum der Hinterflügeloberseite mit einem Haarpinsel 3

— Zellraum der Hinterflügeloberseite mit zwei Haarpinseln 5

3 Die blaue oder violette Beschuppung der Hinterflügeloberseite bindenartig als Submarginale ausgebildet . 4

— Die blaue oder violette Beschuppung der Hinterflügeloberseite geht allmählich in die stark behaarte Basalgegend über . . . . . *sibulana* Honr.

4 In der Mitte des Apikalauges der Hinterflügelunterseite

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ein weißer Punkt, der distale Teil des Auges mit dunklen Schuppen ausgefüllt . . . . . *dohrni* Fruhst.

— Im Apikalauge der Hinterflügelunterseite ein weißer Strich in Richtung der umgrenzenden Adern, keine distale Verdunklung des Auges . . . . . *semperi* Fldr.

5 Die blaue Beschuppung der Hinterflügeloberseite bindenartig, proximal gut begrenzt durch die dunkle Basalfärbung, bis in das „Analschwänzchen" gehend . . . . . *doubledayi* Westw.

— Die blaue Beschuppung der Hinterflügeloberseite anders angeordnet . . . , ... 6

6 Die blaue Beschuppung nur als Analfleck ausgebildet, lediglich bei der Unterart *victrix* zieht ein aber schon bei der Ader m_1 oder rr verschwindender blauer Saum apikalwärts . . . . . *amethystus* Btlr.

— Die blaue Beschuppung breit costalwärts angelegt, verschwindet schon bei den Adern m_3 oder cu_2 . *luxeri* Hbn.

Weibchen

1 Große Form, Fransen weiß . . . . . *aurelius* Cr.

— Kleinere Form. Fransen andersfarbig 2

2 Schrägbinde der Vorderflügeloberseite milchig- oder kreideweiß 3

— Schrägbinde der Vorderflügeloberseite violettblau . 5

3 Hinterflügeloberseite mit breiter, gelber Marginalbinde . . . . . *semperi* Fldr.

— Hinterflügeloberseite ohne solche Binde 4

4 Der proximale weiße Fleck zwischen den Adern cu_1 und m_3 mit der Schrägbinde verschmolzen . . *luxeri* Hbn.

— Der proximale weiße Fleck zwischen den Adern cu_1 und m_3 ohne Verbindung mit der Schrägbinde . . . . . *amethystus* Btlr., *sibulana* Honr.

(Zwischen den beiden in Frage kommenden Arten ist kein Unterschied festzulegen.)

5 Mit hellbrauner, bis zum „Analschwänzchen" reichender gelber Marginalbinde der Hinterflügeloberseite . . . . . *dohrni* Fruhst.

— Ohne solche Binde . . . . . *doubledayi* Westw.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Artenbestimmungstabelle der Gattung Thaumantis Hbn.

1 Außenrand der Vorderflügel zwischen Ader m_1 und m_2 geeckt . . . . . *nourredin* Westw.
— Außenrand der Vorderflügel gerade 2
2 Nur auf dem Vorderflügel eine gut ausgeprägte und scharf begrenzte Schrägbinde, sowie ein weißer Subapikalfleck vorhanden . . . . . *odana* Godt.
— Vorderflügeloberseite mit nicht scharf begrenzter Schrägbinde, dazu ein blauschillernder Fleck auf der Hinterflügeloberseite, oder schwach bis gut ausgeprägtes Blauschillern der Oberseite beider Flügel, ohne weißen Subapikalfleck 3
3 Der blauschillernde Fleck der Vorderflügeloberseite geht von der Basis aus . . . . . *lucipor* Westw.
— Der blauschiliernde Fleck läßt die Zelle frei, erstreckt sich also nie bis zur Basis . . . . . *diores* Dbl.

Artenbestimmungstabelle der Gattung Discophora Bsd.

Männchen

1 Duftfleck der Hinterflügeloberseite länger als breit . 2
— Duftfleck rundlich 4
2 Schrägbinde der Vorderflügeloberseite ockergelb . *deo* Nicév.
— Schrägbinde oder Fleckenreihe blau 3
3 Blaue Schrägbinde vollständig . . . . . *simplex* Stgr.
— Blaue Schrägbinde in kleinere oder größere Flecken aufgelöst . . . . . *tullia* Cr.
4 Fleckung der Oberseite gelb 5
— Fleckung oder Binde blau oder weißlichblau . . . 6
5 Auf der blanken Fläche an der Axillarader der Hinterflügeloberseite ein kleiner, gelblicher Duftfleck . . . . . *continentalis* Stgr.
— Der gelbliche Duftfleck fehlt . . . . . *celinde* Stoll.
6 Binde der Vorderflügeloberseite weißlichblau . *lepida* Moore
— Binde oder Fleckung blau 7
7 Die blaue Schrägbinde der Vorderflügeloberseite setzt sich auf den Hinterflügeln fort . . . . . *ogina* Godt.
— Hinterflügel ohne Binde 8
8 Die Punkte der Punktreihen der Vorderflügeloberseite unter sich gleich groß, nie eine Schrägbinde entwikkelnd. . . . . *bambusae* Fldr.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

— Die Punktreihen verschieden groß, meist zu Schrägbinde entwickelt . . . . . *necho* Fldr.

Die mir unbekannt gebliebene Art *philippina* läßt sich nach der Beschreibung allein nicht einordnen.

Wie schon Stichel (1902) in seiner Arbeit über die Gattung *Discophora* Bsd. feststellt, sind die Männchen relativ gut zu unterscheiden; die Weibchen dagegen halten zäh an dem typischen Gewand fest, so daß die Aufstellung einer brauchbaren Tabelle unmöglich ist. Von einigen Arten kennen wir sogar die Weibchen noch nicht.

Artenbestimmungstabelle der Gattung Enispe Westw.

1 Vorderflügeloberseite mit violettblauer Schrägbinde . . . . . *cycnus* Westw.

— Vorderflügeloberseite ohne violettblaue Schrägbinde. . . . . *euthymius* Dbl.

(*E. lunatus* Leech scheint Saisonform und geographische Unterart von *E. euthymius* Dbl. zu sein.)

Die Genitalmorphologie und die sich daraus ergebende Gruppierung.

In seiner Bearbeitung der Amathusiinae im Seitzschen Werk (1927) bedient sich Fruhstorfer gelegentlich schon einiger Untersuchungsergebnisse an den Genitalarmaturen der Subfamilie. Er stützt sich besonders auf die Arbeiten Stichels. Er kennt daher auch schon die große, auf den Genitalanhängen beruhende Einteilung in zwei Gattungsgruppen, bei deren einer der Uncus der Armatur mit 2 lateralen Spangen, den Socii, bewehrt ist, während diese bei der anderen Gruppe fehlen. Zur ersten Reihe gehören: *Faunis* Hbn., *Aemona* Hew., *Xanthotaenia* Westw., *Taenaris* Hbn., *Morphotaenaris* Fruhst. und *Stichophthalma* Fldr. Die Gattungen der zweitgenannten Gruppe sind: *Amathusia* F., *Amathuxidia* Stgr., *Zeuxidia* Hbn., *Thaumantis* Hbn., *Thauria* Moore, *Discophora* Bsd. und *Enispe* Westw. Bei diesen findet sich die erwähnte Bildung nicht; hier zeichnet sich der Uncus aber durch dorsale unpaare Bildungen aus. Die Gruppierung im Seitzschen Werk (1927) entspricht aus diesen Gründen weitgehend der natürlichen.

Betrachtet man die *Amathusiinae* als aus dem Satyrinenstamm hervorgegangene Unterfamilie, so muß man die erste Gruppe als die ursprünglichere ansehen, da die Greiforgane

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eine weitgehende Ähnlichkeit mit denen vieler *Satyrinae* zeigen. Über die *Hyantinae* beobachtet man weiterhin einen Zusammenhang mit den *Brassolinae*, deren Gattung *Opsiphanes* Anhänge ganz ähnlicher Gestaltung aufweist. Wir wollen uns zunächst mit diesen Formen befassen. Unter sich sind sie wenig differenziert, sowohl innerhalb der Gattungen wie auch bei den Arten. Einzig die Gattung *Xanthotaenia* Westw. steht etwas abseits, da bei ihr die Valve einen langen, dorsalen Fortsatz aufweist. Interessant ist es, in diesem Zusammenhange daran zu erinnern, daß man nur hier eine Andeutung einer geschlossenen Hinterflügelzelle feststellen kann. Es läßt sich hier also Übereinstimmung in den Befunden bei der Untersuchung der Geäderstruktur und der Genitalmorphologie beobachten.

Als recht primitiv erscheinen die Gattungen *Stichophthalma* Fldr. und *Aemona* Hew.; besonders die erstgenannte zeigt fast keine Zähnchen, Vorsprünge oder stärker chitinisierte Teile, die als Spezialisierung anzusprechen wären. — Große Ähnlichkeiten weisen nun die Klammerorgane der drei restlichen Gattungen *Faunis* Hbn., *Taenaris* Hbn. und *Morphotaenaris* Fruhst. untereinander auf. Berücksichtigt man, daß sich innerhalb dieser Gattungen eine ziemliche Variabilität des abgebildeten Typus bei den einzelnen Arten konstatieren läßt, so ist es verständlich, daß sich keine durchgreifenden Unterschiede finden lassen, die etwa die Möglichkeit einer tabellarischen Gegenüberstellung geben könnten. Man muß sich daher darauf beschränken, die Gruppierung nach größeren Gesichtspunkten vorzunehmen. Je nach dem Wert, den man den Verschiedenheiten der Genitalanhänge beimißt, steht und fällt beispielsweise die Gattung *Morphotaenaris* Fruhst., die man geneigt ist, an die *Taenaris* anzuschließen, zumal es keine andere Verschiedenheit als die der Palpenfarbe zwischen beiden Gattungen gibt. Die große Ähnlichkeit der Greiforgane bei dieser Gruppe rät uns in ihrer Anwendung als Gattungskriterium zur Vorsicht; nach ihnen allein wäre es nicht möglich, die Gattungen *Faunis* Hbn. und *Taenaris* Hbn. zu trennen. Wir stellen aber fest, daß die Unterscheidung nach der Geäderstruktur ebenfalls sehr schwierig ist (man vergleiche die Bestimmungstabelle!). Auch hier finden sich nur ganz subtile Unterschiede. Eine interessante Beobachtung zeitigte noch die kursorische Untersuchung einiger *Taenaris*-Arten; bei der *dimona*-Gruppe spalten sich die Socii, so daß wir zwei Paar lateraler Spangen vorfinden.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenden wir uns nun der zweiten Gruppe zu, so tritt uns ein weit größerer Gestaltenreichtum entgegen. Sowohl der Uncus wie auch oft die Valven zeigen recht absonderliche Formen. Am einfachsten und daher den Übergang vermittelnd zur primitiveren Gruppe erscheint die Gattung *Amathusia* F. mit unkomplizierter Valve und ebensolchem Uncus; nur die Spitze desselben erscheint stärker chitinisiert und daher auch allein zur Artunterscheidung geeignet. Fruhstorfer beginnt die 2. Abteilung der *Amathusiinae* tatsächlich mit dieser Gattung.

Eine weitere Gruppe wird gebildet von den Gattungen *Amathuxidia* Stgr. und *Zeuxidia* Hbn. Schon Fruhstorfer fiel der hahnenkammartige Uncusaufsatz bei *Zeuxidia amethystus* Btlr. auf, den er zum Gattungsmerkmal erhebt und als „Crista" bezeichnet. Das war aber ein Fehlschluß; es zeigt sich, daß nur einige Verwandte der ebengenannten Art eine solche Bildung zeigen, andere dagegen nicht, man kann also die Crista nicht als Gattungsmerkmal ansehen. Ihr Vorhandensein bei *Amathuxidia* Stgr. dokumentiert deren nahe Verwandtschaft zu den Zeuxidien, eine Tatsache, die mit den Befunden der Geäderuntersuchung übereinstimmt.

Zeigen schon einige Zeuxidien außer der Crista noch einen weiteren dorsalen, proximaler gelegenen Fortsatz, so findet sich ein solcher bei allen nun folgenden Gattungen. Bei *Thaumantis* Hbn. ist er klein und unscheinbar; *Thauria* Moore zeigt ihn in größerer Ausbildung, außerdem besitzt der Uncus noch 2 seitliche, nach oben weisende Spitzen. Stichel führte für ihn den Namen „Uncus anticus" ein und benutzte ihn in seiner Arbeit über die *Discophoridae* (1902) als Gruppierungsmerkmal. Bei den Gattungen *Discophora* Bsd. und *Enispe* Westw. tritt er in beträchtlicher Größe auf; er erreicht hier teilweise fast die Länge des eigentlichen Uncus und ist oft noch gegabelt.

Betrachtet man nun die Verbreitung der beiden Gruppen, so lehrt ein flüchtiger Vergleich, daß die primitiveren Formen nicht nur einem Entstehungszentrum zugeordnet sind, sondern Vertreter in allen 3 Zentren aufweisen. In der Osthimalayana finden sich *Stichophthalma* Fldr. und *Aemona* Hew.; Makrohimalayana beherbergt *Faunis* Hbn. und *Xanthotaenia* Westw.; Neu-Guinea mit seinen Satellitinseln besitzt aber in *Taenaris* Hbn. und *Morphotaenaris* Fruhst. nur Gattungen der primitiveren Gruppe. Dagegen beobachten wir die komplizierteren Ausbildungen nur im Sundaland, mit Ausnahme von *Enispe* Westw.,

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die ja der Osthimalayana zuzurechnen ist. Dadurch wird zweifellos die Wichtigkeit dieses Zentrums für die Amathusien-Entwicklung unterstrichen; es fiel schon durch die reiche Zahl von Gattungen auf, die es beherbergt, und zeigt auch in der Färbung und Zeichnung der Falter, wie noch gezeigt werden wird, den höchsten Grad der Entwicklung.

Es soll nun im Folgenden eine Übersicht der untersuchten männlichen Genitalarmaturen gegeben werden. Wegen ihrer gegenwärtig noch recht unübersichtlichen Systematik wurden von der Gattung *Taenaris* Hbn. nur einige Vertreter untersucht; bei *Discophora* Bsd. kann auf die Arbeit Stichels verwiesen werden, daher wurde nur eine Art untersucht und abgebildet.

Gattung: **Faunis** Hbn.

Es wurden alle Arten mit Ausnahme von *F. kirata* Nicév. untersucht. Die Armaturen der Arten dieser Gattung gehören zu dem satyroiden Typ. Es soll hier gleich ein allgemeines Schema der Morphologie der männlichen Genitalanhänge gegeben werden. (Abb. 1.) An einem Ring, dem Tegumen (T)

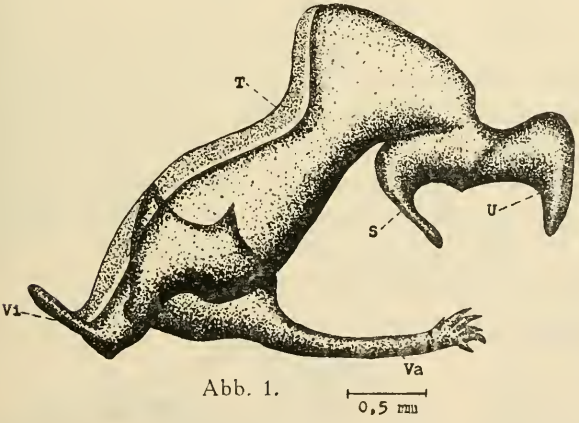

Abb. 1.

Abb. 1

Männliche Sexualarmatur von *Faunis eumeus* Drury. Lateralansicht.
S = Socii,
T = Tegumen,
U = Uncus.
Va = Valve,
Vi = Vinculum.

sitzt dorsal ein unpaarer Fortsatz, der Uncus (U), ventral 2 Spangen, die Socii (S). Zwischen beiden mündet der Enddarm nach außen. Oralwärts setzt sich das Tegumen ventral in das Vinculum (Vi) fort, an dem die Muskeln befestigt sind, die den ganzen Apparat in das Innere des Abdomens hineinziehen. Die sich caudalwärts erstreckenden paarigen Valven (Va) haben ihre Artikulationsstelle im ventralen Teile des Tegumens.

Die einzelnen Arten sind untereinander in der Genital-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

morphologie recht ähnlich; bis auf die Größenunterschiede finden sich keine wesentlichen Differenzierungen am Tegumen, dem Uncus und den Socii. Nur die Valven zeigen eine größere Mannigfaltigkeit. Bei einigen Arten trägt dieser Teil der Armatur keine spezialisierteren Bildungen, bei anderen dagegen finden sich Zähnchen, Höcker und Vorsprünge auf ihnen. Im einzelnen ergibt sich: Am einfachsten sind die Valven der beiden Arten *F. arcesilaus* Btlr. und *F. stomphax* Westw. gestaltet. Aus der basalen Verbreiterung entwickelt sich eine mäßig lange Spitze, ähnlich wie bei der dargestellten *F. eumeus* Drury, doch ohne die caudale Zähnchenbildung. *P. gracilis* Btlr. fällt durch eine starke basale Verbreiterung auf, sonst ist die Valve ähnlich einfach gebaut. Kaum von *F. arcesilaus* Btlr. zu unterscheiden sind die 4 nahe verwandten „Arten" *F. phaon* Er., *F. leucis* Fldr., *F. menado* Hew. und *F. sappho* Semp. Durch stärkere Chitinisierung und reichere Skulptur zeichnet sich auffälligerweise wieder *F. menado* Hew., die Celebesform dieser Artengruppe, aus. Die nun folgenden Arten besitzen Zähnelung am caudalen Valvenende. Hier zeigen sich bei der dargestellten Art *F. eumeus* Drury die einfachsten Verhältnisse. Bei den anderen weist die Valve etwa dorsal in der Mitte noch einen weiteren Vorsprung auf. Diesen Typus finden wir auch bei *F. assama* Westw. und *F. faunula* Westw. Die meisten Spezialisierungen besizt nun *F. aerope* Leech, deren Socii breiter, weniger chitinisiert und rechteckig, anstatt spitz zulaufend, sind. Es ist also eine weitgehende Analogie in der Reihenfolge der Arten nach dem Ausbildungsgrad dieser Gebilde mit der Bearbeitung Fruhstorfers festzustellen.

Gattung: **Aemona** Hew.

Untersucht wurde die Art *A. amathusia peali* Wood.-Mas. (Abb. 2.) Der satyroide Typus tritt uns

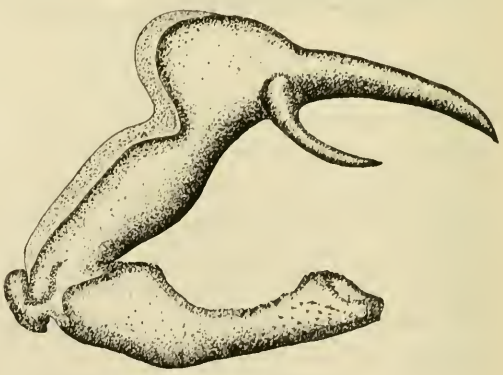

Abb. 2

Abb. 2

Männliche Sexualarmatur von *Aemona amathusia* Hew. Lateralansicht.

0,5 mm

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hier in einfachster Gestaltung entgegen. Das Vinculum ist gering entwickelt. Lediglich die Valve zeigt in Form von kleinen Zähnchenleisten eine wenn auch geringe Differenzierung.

Gattung: **Xanthotaenia** Westw.

Die einzige Art, *X. busiris* Westw. gelangte zur Untersuchung (Abb. 3). Tegumen, Uncus mit den beiden Socii, sowie

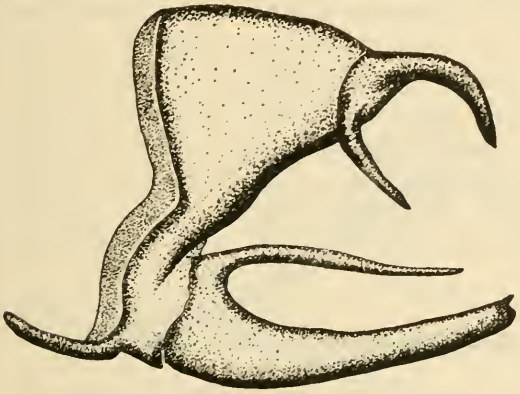

Abb. 3 0,5 mm

Abb. 3.
Männliche Sexualarmatur von *Xanthotaenia busiris* Westw.
Lateralansicht.

das Vinculum entsprechen völlig dem Typus. Dagegen weist die Valve eine Bildung auf, die auf die Sonderstellung von *Xanthotaenia* Westw. innerhalb der Gruppe hinweist. Sie ist nämlich zweigespalten, an der Basis gabelt sie sich in einen dorsalen, dünnen und einen ventralen, massigeren Teil. Weitere Eigentümlichkeiten an den Valven sind nicht festzustellen.

Gattung: **Taenaris** Hbn.

Aus den oben schon dargelegten Gründen wurden nur

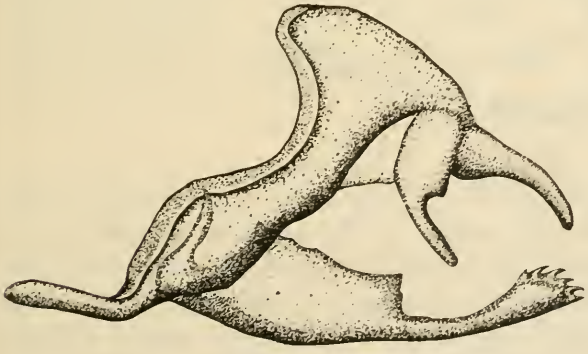

Abb. 4. 0,5 mm

Abb. 4
Männliche Sexualarmatur von *Taenaris urania* L.
Lateralansicht.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genitalarmaturenpräparate weniger Arten angefertigt. Es sind das die der abgebildeten *T. urania* L. (Abb. 4), *T. dina* Stgr. und *T. horsfieldi* Swains. Ein Blick darauf zeigt uns die nahe Verwandtschaft mit der Gattung *Faunis* Hbn. Es lassen sich keine durchgreifenden Artunterschiede finden, zumal die Variationsbreite der einzelnen Arten sich mit der jener Gattung überschneidet. Die durch eine besondere Verbreitung (Makromalayana und angrenzende Gebiete) ausgezeichnete *T. horsfieldi* Swains. paßt durchaus in den Rahmen der Gattung; wie bei manchen *Faunis*-Arten besitzt die Valve einen auffälligen, dorsalen Vorsprung. *T. dina* Stgr. zeigt nun bei sonst gleicher Konfiguration der Genitalarmatur eine Besonderheit: die Socii sind in sich noch einmal gespalten. Es muß noch untersucht werden, ob diese Bildung — vielleicht nur bei der „*Hyades*-Gruppe" Boisduvals — allgemein innerhalb der Gattung vertreten ist.

Gattung: **Morphotaenaris** Fruhst.

Wenn man sich der geringfügigen Unterschiede dieser Gattung gegenüber *Taenaris* Hbn. erinnert, die ja nur auf der Palpenfarbe beruhen, so ist nicht überraschend, daß sich auch keine wesentlichen genitalmorphologischen Unterschiede der einzigen Art *schönbergi* (Abb. 5) gegenüber der Gattung *Taenaris*

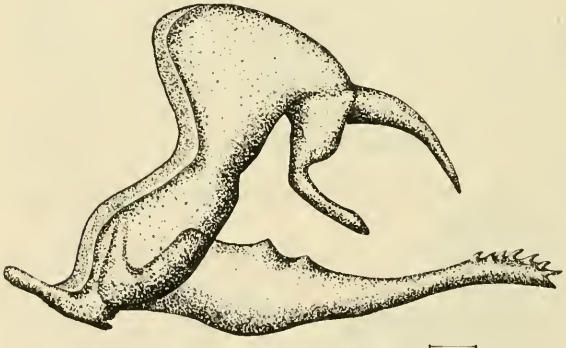

Abb. 5

Abb. 5.
Männliche Sexualarmatur von *Morphotaenaris schönbergi* Fruhst. Lateralansicht.

finden, und man müßte sie an jene Gattung anschließen, wenn man nicht bei der allgemeinen Ähnlichkeit der Klammerorgane in dieser Gruppe zu der Erkenntnis gelangte, daß diese hier kein ausschließliches Gattungskriterium sein darf. So bleibe *Morphotaenaris* Fruhst. bestehen und es ist zu hoffen, daß die bisher unbekannte Ökologie Licht in die generischen Verhältnisse

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bei dieser Gruppe bringen wird. Der Copulationsapparat ist typisch gebaut; die Valve trägt zwei kleine, dorsale Erhebungen und endet in einer Reihe von Zähnen.

Gattung: **Stichophthalma** Fldr.

Es wurden die Armaturen von *S. neumogeni* Leech, *S. howqua* Westw. (Abb. 6), *S. louisa* Wood-Mas. und *S. camadeva*

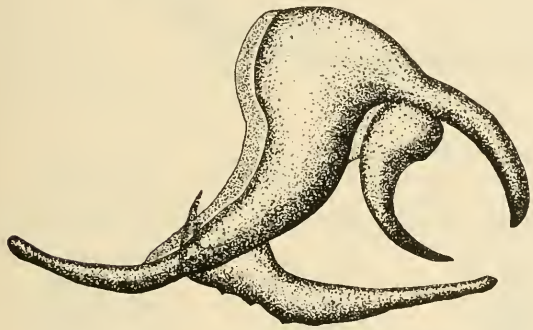

Abb. 6

0,5 mm

Abb. 6.
Männliche Sexualarmatur von *Stichophthalma howqua* Westw. Lateralansicht

Westw. untersucht. Man findet hier den Typus in ausgeprägter Form vor; der langen spitzen Valve fehlen alle Besonderheiten. Für die großen Falter sind die Klammerorgane verhältnismäßig klein und zart zu nennen. Sie sind als ausgesprochen primitiv anzusehen. Unter sich gleichen sie sich so, daß keine Artunterschiede zu finden sind; sie sind als Artkriterium hier völlig unbrauchbar, obwohl man es hier mit einer Reihe gut differenzierter Arten zu tun hat. Die Eigentümlichkeiten der später zu besprechenden Zeichnung berechtigen uns im Verein mit dem, was uns die Genitalmorphologie zeigt, die Gattung *Stichophthalma* Fldr. als die primitivste in der Subfamilie der *Amathusiinae* zu betrachten.

Gattung: **Amathusia** F.

Hiermit beginnt die Reihe jener Gattungen, deren Uncus keine lateralen Spangen, keine Socii aufweist. Gab bisher die Valvengestaltung das Hauptunterscheidungsmerkmal ab, so zeigt hier der Uncus eine oft so vielgestaltige Form, daß er mit Vorteil zur Art-Diagnostik herangezogen werden kann. Untersucht

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wurden die Arten: *A. phidippus* L. (Abb. 7), *A. schönbergi* Honr.

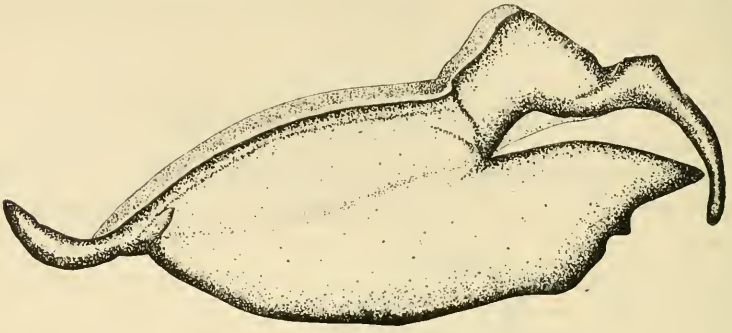

Abb. 7

0,5 mm

Männliche Sexualarmatur von *Amathusia phidippus* L. Lateralansicht.

(Abb. 8b), *A. ochraceofusca* Honr. (Abb. 8d), *A. perakana* Honr.

Abb. 8a

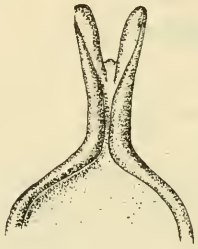

Abb. 8b

Abb. 8c

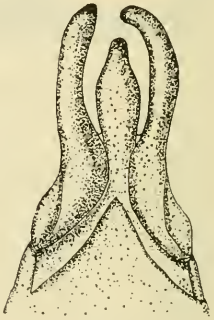

Abb. 8d

Abb. 8e

Abb. 8.

Uncusspitzen der Sexualarmaturen von: *Amathusia phidippus* L. (a), *A. schönbergi* Honr. (b), *A. perakana* Honr. (c.), *A. ochraceofusca* Honr. (d), *A. virgata* Btlr. (e) Dorsalansicht.

(Abb. 8c) und *A. virgata* Btlr. (Abb. 8e). Die Gattung ist in der Bildung der Klammerorgane sehr scharf gegen die anderen abgegrenzt. Die Valven sind breit und wie der ganze Apparat sehr gestreckt. Ihre Chitinisierung ist schwach, und außerdem sind sie sich bei den einzelnen Spezies so ähnlich, daß sie nicht als Artunterscheidungsmerkmal herangezogen werden können. Dagegen zeigt die oft recht stark chitinisierte Uncusspitze Unterschiede, die die Aufstellung der so ähnlichen Arten recht-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fertigen können. Von den untersuchten Arten wurden die Uncusspitzen abgebildet. Es zeigt sich, daß sich zwischen den paarigen Endfortsätzen noch eine dritte, unpaarige Spitze entwickelt und zwar ungefähr in der Reihenfolge, wie Fruhstorfer die Arten im Seitzschen Werk (1927) gruppiert hat. Beachtenswert ist wieder die starke Differenzierung des Artenkreisvertreters *A. virgata* Btlr. auf Celebes; hier findet sich die angedeutete Entwicklung in stärkster Ausprägung. Die Art entfernt sich dadurch am weitesten von allen übrigen. Zum Vergleich sei erwähnt, daß die gleichfalls Celebes bewohnende Unterart *A. phidippus celebensis* Fruhst. in ihrer Genitalmorphologie sich durchaus an die übrigen *phidippus*-Formen anschließt.

Gattung: **Amathuxidia** Stgr.

Untersucht wurden: *A. amythaon* Dbl. mit mehreren Unterarten sowie *A. platani* Stgr. (Abb. 9) mit der Unterart *A. p.*

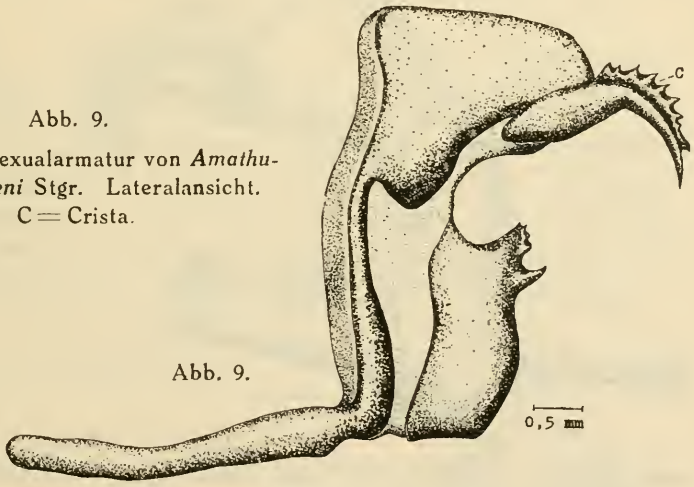

Abb. 9.

Männliche Sexualarmatur von *Amathuxidia plateni* Stgr. Lateralansicht. C = Crista.

Abb. 9.

suprema Fruhst. Die Geäderstruktur, die ja diese Gattung nahe an *Amathusia* F. anschließt, führt damit hier zu anderen Ergebnissen als die Genitalmorphologie. Die Klammerorgane sind nämlich im Gegensatz zu denen jener Gattung hoch entwickelt und zeigen eine unleugbare Verwandtschaft zu *Zeuxidia* Hbn. Am auffälligsten erscheint das ja auch bei der letzterwähnten Gattung vorhandene hahnenkammartige Gebilde auf dem Uncus, die Crista. Die weite Verbreitung der Gattung und die insular bedingte Unterartenbildung gab Veranlassung zu einer eingehenderen Untersuchung über die Artrechte der beiden Arten.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Crista ist bei allen Formen gleich ausgebildet, nur bei *A. p. suprema* Fruhst. von Sula-Mangoli (östlich Celebes) so reduziert, daß ein leistenartiges Gebilde übrigbleibt. In Seitenansicht gleicht hier die Valve einem hochgestellten Rechteck, sie ist höher als lang. Ihr Hinterrand ist mit Zähnen und dolchartigen Spitzen bewehrt; diese sind bei den einzelnen Unterarten verschieden ausgebildet, doch so, daß anscheinend die beiden Arten nicht sicher getrennt werden können; am weitesten entfernt sich hier auch wieder *A. p. suprema* Fruhst. vom Typus. *A. plateni* Stgr. schließt sich durchaus an *A. amythaon* Dbl. an, nur hat eben die auch bei anderen Tierarten beobachtete Eigentümlichkeit von Celebes, die auf ihm vorkommenden Unterarten schneller und weitgehender als auf den übrigen Inseln zu verändern, zu einer äußerlichen Entfernung vom Typus geführt. Es ist der Wissenschaft viel dienlicher, Gemeinsames herauszustellen, als mehr

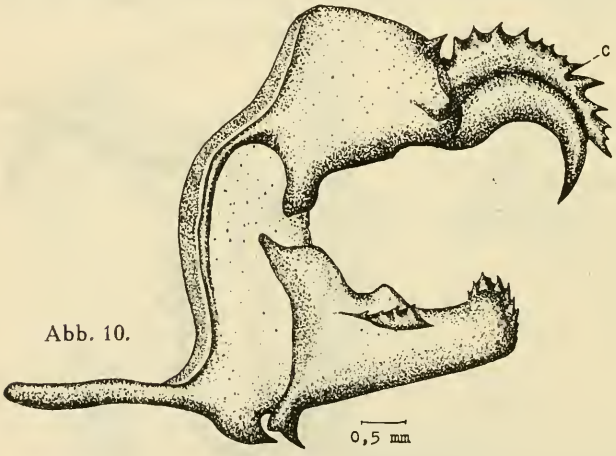

Abb. 10.

Abb. 10. Männliche Sexualarmatur von *Zeuxidia amethystus* Btlr. Lateralansicht. C. = Crista.

oder weniger subjektive Schnitte durch Artenkomplexe zu legen. Das Zeitalter des beziehungslosen Aufstellens von neuen Arten ist vorbei; an uns ist es, mit Hilfe der benachbarten zoologischen, botanischen und geologischen Disziplinen den großen Zusammenhängen nachzuspüren.

Gattung: **Zeuxidia** Hbn.

Untersucht wurden alle Arten. Die Crista verbindet, wie schon erwähnt, diese Gattung mit der vorigen. Sie ist aber nicht bei allen Arten gleich gut entwickelt; vielmehr lassen sich zwei Artengruppen beobachten. Zur ersten gehören Arten mit

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

großer, hahnenkammartiger Form; dazu sind zu rechnen: *Z. amethystus* Btlr. (Abb. 11a), *Z. semperi* Fldr. (Abb. 11b) und *Z. sibulana* Honr. (Abb. 11c). Den Übergang zu den Arten mit geringentwickelter Christa bildet *Z. aurelius* Cr. (Abb. 11d), die sonst

Abb. 11.

Abb. 11. Uncusspitzen der männlichen Sexualarmatur von *Zeuxidia amethystus* Btlr. (a), *Z. semperi* Fldr. (b), *Z. sibulana* Honr. (c), *Z. aurelius* Cr. (d), *Z. luxeri* Hbn. (e), *Z. doubledayi* Westw. (f), *Z. dohrni* Fruhst. (g). Lateralansicht.

etwas abseits steht. *Z. dohrni* Fruhst. (Abb. 11g), *Z. doubledayi* Westw. (Abb. 11f) und *Z. luxeri* Hbn. (Abb. 11e) gehören zur zweiten Gruppe. Die beigefügten Lateralansichten der Unci mögen zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse dienen.

Gattung: **Thaumantis** Moore (Abb. 12).

Untersucht wurden alle Arten. Hier läßt sich keine Crista

Abb. 12.

Männliche Sexualarmatur von *Thaumantis diores* Dbl. Lateralansicht.

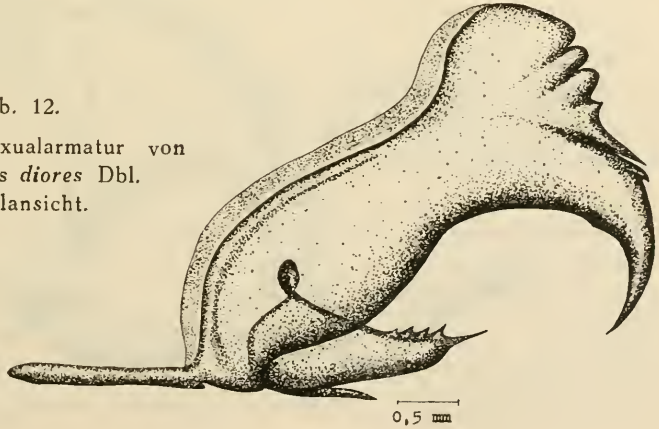

Abb. 12

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mehr beobachten; interessant ist der auftretende kleine Uncusaufsatz. Die Valve läuft in eine Spitze aus und trägt mehrfach kleine Zähnchenreihen.

Gattung: **Thauria** Moore.

Die einzige Art *Th. aliris* Westw. gelangte zur Untersuchung (Abb. 13). Sie besitzt einen sehr kräftig chitinisierten Apparat,

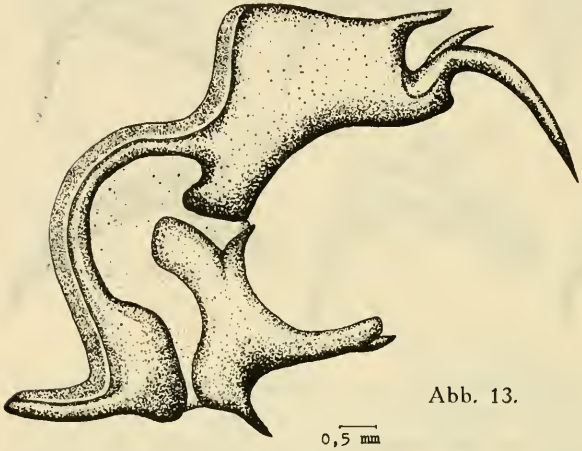

Abb. 13.

Männliche Sexualarmatur von *Thauria aliris* Westw. Lateralansicht.

Abb. 13.

dessen Uncus zum ersten Mal den bei *Discophora* Bsd. und *Enispe* Westw. zu beobachtenden Aufsatz, den Uncus anticus, trägt. Außerdem entspringen ihm dorsal noch ein paar Dornen. Die Valve geht ventral in einen spitzen Fortsatz aus.

Gattung: **Discophora** Bsd.

Die schon von Stichel (1902) behandelte Gattung wurde nur vergleichend untersucht, und zwar in der Art *D. tullia* Cr.

Abb. 14.

Männliche Sexualarmatur von *Discophora tullia* Cr. Lateralansicht. U. a. = Uncus anticus.

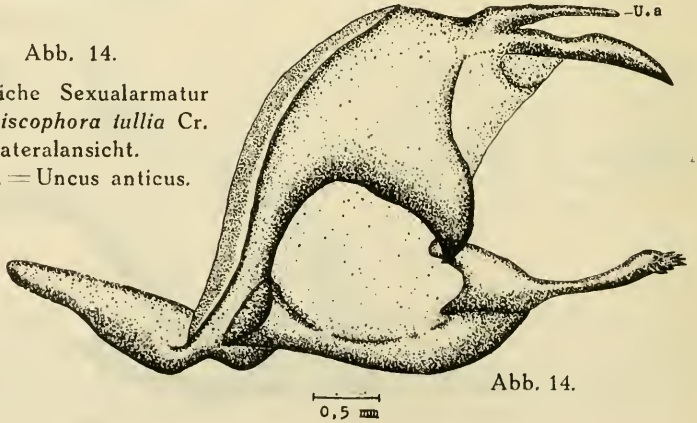

Abb. 14.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

(Abb. 14). Das Tegumen besitzt eine besondere Ausbiegung, deren Ende die zweite Artikulationsstelle für die Valve darstellt. Der Uncus anticus ist ein besonderes Kennzeichen dieser Gattung; er diente Stichel zur weiteren Gruppierung, je nachdem, ob er gespalten war oder nicht.

Gattung: **Enispe** Westw.

Es wurden die 3 Arten der Gattung untersucht. Hauptkennzeichen dieser sich eng an *Discophora* Bsd. anschließenden Gattung ist wieder der Uncus anticus, der bei *E. lunatus* Leech

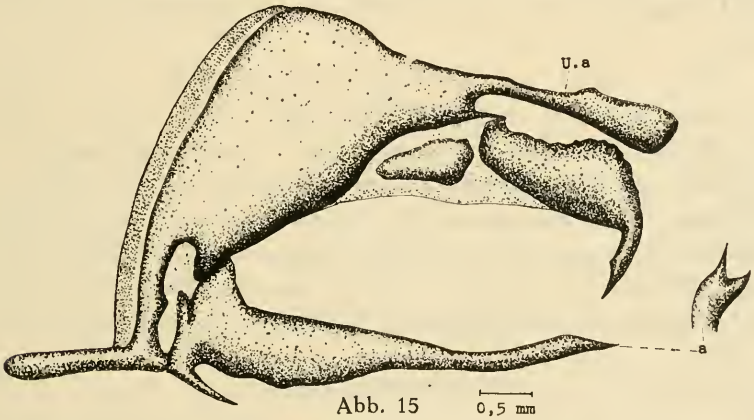

Abb. 15.
Männliche Sexualarmatur von *Enispe lunatus* Leech. Lateralansicht.
U. a. = Uncus anticus. a = Valvenspitze in dorsaler Aufsicht.

(Abb. 15) lang und keulig angelegt ist. Die Valve dieser Art läuft in zwei Spitzen aus.

Die geographische Verbreitung der Amathusiinae.

Auf die morphologische Untersuchung der Unterfamilie soll nun eine solche ihrer geographischen Verbreitung folgen. Es sollen vorerst allgemeine Betrachtungen angestellt werden, denen Besprechungen einiger tiergeographisch besonders interessanter Gebiete folgen sollen.

Die Heimat der *Amathusiinae* ist das indo-australische Faunengebiet. Die im nördlichen Teil des Verbreitungsgebietes, besonders in Südchina, vorkommenden Gattungen — *Aemona* Hew., *Stichophthalma* Fldr. und *Enispe* Westw. — entsenden mehrfach Vertreter in die Ost-Palaearktis. Von diesen Ausläufern abgesehen, können wir unsere Unterfamilie als rein tro-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

pisch ansehen; der nördliche Wendekreis wird in nördlicher Richtung von den erwähnten ostpalaearktischen Formen teilweise überschritten, im Süden dagegen wird der südliche Wendekreis nicht erreicht; infolge des merkwürdigen Fehlens der *Amathusiinae* in Australien können wir nur eine Besiedlung bis zum 10. Grad südlicher Breite feststellen.

Zur geographischen Verbreitung ist in großen Zügen soviel zu sagen, daß die Subfamilie Südchina, Vorder- und Hinterindien, die Großen Sundainseln, sowie Bali und Lombok, die Philippinen, Celebes, die Molukken und Neu-Guinea mit seinen Inseltrabanten bewohnt. In Australien findet sich kein Vertreter.

Wie ein Blick auf die Karte lehrt, sind die 13 Gattungen 3 Verbreitungszentren zuzuordnen. Als solche Gebiete können wir die Osthimalayana, Makromalayana und Neu-Guinea betrachten. Im erstgenannten Areal finden wir 3 Gattungen mit 10 Arten, Makromalayana beherbergt deren 8 mit 43 Arten, während Neu-Guinea von 2 Gattungen mit 26 Arten bewohnt wird. Wir wollen nun die Verbreitungseigentümlichkeiten dieser Gattungen in den genannten 3 Gebieten einzeln untersuchen.

Die Osthimalayana.

Die drei dieses Verbreitungszentrum bewohnenden Genera haben verschiedene Ausbreitungsrichtung und -weite. *Aemona* Hew. ist in ihrem Vorkommen ziemlich eng begrenzt; Bhutan, Assam, Oberburma und Süd-Yünnan sind die Hauptfundorte; R. Mell brachte von Kwangtung eine Reihe dieser von Fruhstorfer im Seitzschen Werk noch zu den seltensten Schmetterlingen des Gebietes gerechneten Tieren. Die von diesem Chinaforscher zum ersten Mal exakt unterschiedenen Trocken- und Regenzeitformen weisen solche Verschiedenheiten auf, daß wir uns nicht eher zur Frage der Existenzberechtigung der beiden Arten äußern können, bevor wir nicht im Besitz ähnlich umfangreicher Aufsammlungen aus den sonstigen Verbreitungsgebieten sind. Beide Arten erreichen das palaearktische Gebiet.

Die Gattung *Stichophthalma* Fldr. hat eine weitere Verbreitung. Ausgehend von der Osthimalayana finden wir sie im subtropischen Süd- und Südwestchina mit Abzweigungen auf den großen Inseln Formosa und Hai-nan; ferner geht eine Aus-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

breitungsrichtung nach Tongking bis Cambodja, sowie nach Oberburma. 2 Arten erreichen in China palaearktisches Gebiet.

Enispe Westw. als letzte Vertreterin des besprochenen Verbreitungstyps zeigt nun sogar Ausstrahlungen bis in das Äquatorialgebiet. Von Tongking aus, mit dem auffälligen Fehlen auf der malayischen Halbinsel, finden wir eine Art auf Sumatra und dann wieder im Kina-Balu-Gebiet Nordborneos, eine Verbreitung, die wir öfter beobachten können. Andererseits erreicht ein Vertreter dieser Gattung den nördlichsten Punkt des Vorkommens der *Amathusiinae* überhaupt mit einer Verbreitung bis nach Szetschuan. Diese Art kommt also bereits im palaearktischen Gebiet vor.

Makromalayana.

Fanden wir in der Osthimalayana ein Artbildungszentrum ersten Ranges, so finden wir weiter südlich ein zweites in der von Fruhstorfer so genannten Makromalayana. Dieser Begriff umfaßt die malayische Halbinsel, Sumatra, Borneo und Java, also das Gebiet des alten Sundalandes. Von hier ausgehend finden wir Ausstrahlungen nach allen Richtungen, und es ist interessant zu sehen, wie einzelne Gebirge artbildend gewirkt haben. Wir finden folgende Ausbreitungsrichtungen:

Nach Westen: Hinter- und Vorderindien bis einschließlich Ceylon, nach Norden bis nach Südchina, nach Osten: Bali und Lombok, sowie Celebes und die Sula-Inseln, nach Nord-Westen die Philippinen. Die Besiedlung der zahlreichen kleineren, auf dem Sockel des Sundaschelfes stehenden Inseln ist bei der gegenwärtig immer noch geringen Kenntnis der dort lebenden Amathusiinen nicht endgültig zu beurteilen; jedenfalls finden sich Vertreter auf den Andamanen, auf Nias, Engano, Bangka usw.

Von den 8 vorkommenden Gattungen sind manche beschränkt auf die Makromalayana, andere finden wir im gesamten Ausstrahlungsgebiet. Um einen guten Überblick zu bekommen, folgt eine Verbreitungstabelle. In der ersten Spalte findet sich die Zahl der in dem betreffenden Gebiet vertretenen Arten, in der zweiten die der endemischen; es folgt dann die Prozentzahl der endemischen bezogen auf die vorkommenden Arten und schließlich die Prozentzahl der vorkommenden bezogen auf die Gesamtzahl der Makromalayana bewohnenden

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Arten. Zuvor noch einige Bemerkungen: Um die Bedeutung des Sundalandes hervorzuheben, ist es erforderlich, die 4 dazugehörigen Gebietsteile zusammenzufassen, was in der Tabelle geschehen ist. Ferner wird Palawan gesondert betrachtet; seine Beziehungen zu den Philippinen sind nur die eines Durchgangslandes, es neigt in seiner Fauna vollkommen zu der von Borneo.

Verbreitungsgebiet	Vorkommende Arten	Zahl der endemischen Arten	Prozentsatz der endemischen Arten	Prozentsatz der vorkommenden Arten
Makromalayana	27	17	63 %	61 %
Malakka . . .	19	0	0 %	43 %
Sumatra . . .	20	0	0 %	45 %
Borneo	21	0	0 %	48 %
Java	10	1	10 %	22 %
Bali	4	0	0 %	9 %
Lombok . . .	3	0	0 %	7 %
Celebes	5	4	80 %	11 %
Palawan . . .	5	0	0 %	11 %
Philippinen . .	12	7	58 %	27 %
Hinterindien . .	14	3	21 %	32 %
Vorderindien .	6	1	16 %	14 %
Südchina . . .	4	1	25 %	9 %

An Hand dieser Tabelle soll nun eine etwas eingehendere Analyse des tiergeographisch so interessanten malayischen Gebietes durchgeführt werden.

Wie nicht anders zu erwarten, finden sich hier die meisten Vertreter des gegenwärtig zu besprechenden Verbreitungstyps. Weit über die Hälfte aller malayischen Arten (43) kommen in diesem Gebiet vor; mit Abstand folgen Hinterindien und die Philippinen. Dabei ist es interessant, daß der gesamten Makromalayana 17 Arten eigentümlich sind; anders verhält es sich mit den einzelnen Teilen. Borneo, Sumatra und die malayische Halbinsel beherbergen jede für sich fast genau die gleiche Zahl an Formen. Dabei finden wir keine endemische Art! Java dagegen zeigt eine starke Verarmung der Fauna mit nur 10 Arten bei einem Endemismus. Es lassen sich hier Schlüsse auf die Geologie des Gebietes ziehen, die die bestehenden Ansichten stützen. Makromalayana, das alte Sundaland, bildete ein zusammenhängendes Gebiet mit einheitlicher Fauna, von

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem sich zuerst Java löste. Da 2 Javafalter auch noch auf Bali vorkommen, kann man nicht aus der Tabelle ersehen, daß die Zahl der Java eigentümlichen, den übrigen Großen Sunda-Inseln fehlenden Arten sich damit auf 3 erhöht, dadurch kommt die Sonderstellung dieser großen Insel noch mehr zum Ausdruck. Es ist also eine so lange Zeit seit der Abtrennung verflossen, daß sich neue Arten entwickeln konnten; es findet sich bei allen 3 Formen ein Vicariieren mit den Arten Makromalayanas. Ob die größere Trockenheit Javas an dieser Verarmung Schuld trägt, die sich, wie wir sehen, nach Osten zu schnell bis zum völligen Fehlen der Arten auf Sumbawa fortsetzt, läßt sich nicht mit Sicherheit behaupten. Malakka, Sumatra und Borneo müssen sich erst in erdgeschichtlich junger Zeit voneinander getrennt haben, da sich seitdem auf ihnen noch keine einzige eigene Art entwickelt hat. Wohl sind die Unterarten verschieden; aber sie lassen sich noch alle mühelos in den Kreis der übergeordneten Art einreihen. Nun soll die Ausbreitung von diesem Ausstrahlungszentrum weiter verfolgt werden.

Bali und Lombok.

Wie bei der Besprechung Javas erwähnt, zeigen diese Inseln eine stark verarmte Fauna. Während Java noch 10 Arten aufweist, kommen in Bali noch 4, auf Lombok nur noch 3 vor. Auf beiden Inseln findet sich keine nur ihnen eigentümliche Art. Zwei, die auf Lombok gefunden wurden, fehlen in Bali; vielleicht werden sie noch dort entdeckt; dann würde sich die Zahl der Bali-Amathusiinen noch etwas erhöhen. Zwei Bali-Arten sind in ihrem sonstigen Vorkommen auf Java beschränkt, *Discophora celinde* Stoll. verbreitet sich auch noch außerdem bis nach Lombok. Die restlichen beiden Arten sind in der Makromalayana weit verbreitet, *D. tullia* Cr. geht bis nach Vorderindien.

Auf Lombok sind 2 Arten, *Amathusia phidippus* L. und *A. perakana* Honr. weiter verbreitet; sicher werden diese beiden Arten noch auf Bali gefunden, zumal *A. phidippus* L. mit die weiteste Verbreitung aller Amathusiinen im malayischen Gebiet hat und *A. perakana* Honr. eine bisher meist übersehene Art ist. Die 3. Art, *Discophora celinde* Stoll. ist, wie schon oben erwähnt, in ihrem Vorkommen auf Java und seine beiden östlichen Inselnachbarn beschränkt.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über Lombok hinaus nach Osten geht keine indische Amathusiine; ob wir es hier mit einer tiergeographischen Grenze im Sinne Wallaces zu tun haben, soll in einem späteren Kapitel erörtert werden. Wir dürfen aber hierbei nicht die oekologischen Verhältnisse außer Acht lassen; vielleicht sagt den schattenliebenden und waldbewohnenden Amathusiinen das heißtrockene Klima der waldarmen Kleinen Sunda-Inseln nicht zu, so daß die Verarmung auf den westlichen derselben zu einem völligen Fehlen auf den östlichen Inseln wird.

Celebes.

Diese „faunistisch interessanteste Insel der Erde", wie sie A. R. Wallace genannt hat, zeigt auch bei ihrer Betrachtung im Rahmen der *Amathusiinae* soviel Sonderheiten und Eigentümlichkeiten, daß ihr eine eingehendere Betrachtung gewidmet sei. Die schon bei der Besprechung Javas beobachtete Verarmung der Fauna im Vergleich mit der von Malakka und Sumatra nach Osten hin findet sich auch hier, während die Bildung neuer Arten in weit stärkerem Maße vor sich gegangen ist. Pagenstecher (1909) erwähnt die von Wallace hervorgehobene Tatsache, daß $^3/_4$ aller Arten der Insel eigentümlich seien, beispielsweise fanden sich unter 24 *Papilio* 18 ihr eigentümliche, während Borneo unter 29 nur 2 eigene hat. Ebenso seien von 30 Pieriden 19 endemisch, während Java von 37 Arten 13 eigene zähle. 16 Danaiden seien Celebes eigentümlich, von 14 auf Borneo nur 2 usw. Bei Java stelle sich so der Prozentsatz der endemischen Arten auf 33%, bei Borneo auf 29%, bei Celebes dagegen auf 73%. Wohl die beste tiergeographische Untersuchung über Celebes verdanken wir E. Stresemann (1939), dessen avifaunistische Monographie auf den jungen Systematiker und Tiergeographen begeisternd wirkt. Seinen gedankenreichen Ausführungen ist zu entnehmen, daß diese Sonderstellung von Celebes auch in der Vogelwelt zu beobachten ist; von 220 Brutvögeln sind 84 der Insel eigentümlich, d. h. 30,8%. Wie nicht anders zu erwarten, finden sich ähnliche Verhältnisse bei unseren Amathusiinen. Von den wenigen (5) vorhandenen Arten sind 4, also 80%, nur auf der Insel vertreten; es sind dies *Faunis menado* Hew., *Amathuxidia plateni* Stgr., *Amathusia virgata* Btlr. und *Discophora bambusae* Fldr. Wenn man auch über das Artrecht einiger dieser Formen, besonders bei *A. plateni* Stgr., geteilter Meinung sein kann,

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

so sind sie doch zweifellos von ihrem Formenkreis stets die am weitesten entfernten Elemente, so daß die Berechtigung, Celebes als artbildendes Zentrum anzusehen, bestehen bleibt. Wie man heute weiß, ist der Begriff „Art" so subjektiver Natur, daß es vielfach dem „systematischen Takt" des geschulten Spezialisten überlassen bleiben muß zu entscheiden, welche Form als Art und welche als Unterart anzusehen ist. Besonders der Malayische Archipel, der uns deswegen so anzieht, ist mit seiner Fülle von Artbildungsproblemen ein Musterbeispiel dafür; trifft man doch dort alle Übergänge in diesem Prozeß von der kleinsten Unterart bis zur hochspezialisierten neuen Art. Für diese „Unterarten" den Begriff der Rasse zu verwenden, scheint uns nicht mit der Definition des Begriffes „Rasse" vereinbar. Die Fixierung der Erblichkeit, die dem Rassebegriff zugrunde liegt, ist hier nicht gegeben. Wir sind der festen Überzeugung, daß ein Großteil der „Rassen" sich als „Dauermodifikationen" herausstellen wird. Von höchstem Interesse wären Verpflanzungsversuche von einer Insel zur anderen. Besonders geeignet sind dazu wieder die Inseln des malayischen Archipels mit ihrer großen Zahl phaenotypisch so labiler Arten. Es ist zu wünschen, daß der künftigen Forschung Gelegenheit zu solchen Untersuchungen geboten wird, da von dieser Seite das brennende Artproblem einen Schritt der Klärung näher gebracht werden könnte. — Bemerkenswert ist, daß die östlich von Celebes gelegenen Sula-Inseln von allen Arten der Hauptinsel bewohnt werden.

Palawan.

Die langgestreckte Insel, die die natürliche Verbindung zwischen Borneo und den Philippinen darstellt, tritt uns als Durchgangsland von der Makromalayana zu der letztgenannten Inselgruppe entgegen. Palawan empfing von Borneo eine Reihe von Arten, die zum geringeren Teil über die Insel im Norden nicht hinaus gingen oder die Philippinen in einigen südlichen Bezirken erreichten; wir beobachten dann die Bildung von gut charakterisierten Palawan-Unterarten, denen wir aber nicht den Rang von neuen Arten zuerkennen können. Der größere Rest zog durch Palawan hindurch und bildete auf den Philippinen neue Arten.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Philippinen.

Wie eben erwähnt, ist diese Inselgruppe, ähnlich wie Celebes, als Artbildungszentrum zu betrachten. Von den 12 vorkommenden Arten sind 7, d. h. 58% endemisch. Eine Art erreicht die Philippinen nur im äußersten Süden, kann also kaum als hierhin gehöriges Faunenelement betrachtet werden, wodurch sich das Verhältnis der endemischen Arten noch erhöht. Auf den nördlichen und den südlichen Inseln vertreten sich oft vikariierende Arten. Von den Amathusiinen der Makromalayana geht keine weiter nach Norden; Beziehungen zu Formosa bestehen nicht. Wir sehen darin eine Bestätigung unserer Auffassung, daß die Philippinen von Süden aus besiedelt wurden. Auf Formosa findet sich nur *Stichophthalma howqua* Westw. als typischer Osthimalayadescendent. — Späteren Untersuchungen muß die Entscheidung der Frage nach dem Artrecht der erwähnten vikariierenden Arten vorbehalten bleiben.

Unsere Kenntnis der Faunen der kleineren Inseln und Inselchen des Archipels ist so gering, daß es sich nicht verantworten läßt, irgendwelche Schlußfolgerungen aus dem geringen fragmentarisch Bekannten zu ziehen, wobei jedoch auf die besondere Wichtigkeit solcher Kleinanalysen hingewiesen werden soll.

Neu-Guinea.

Auf dieser großen, zur papuanischen Region gehörigen Insel hat sich ein Zweig der Amathusien, die Gattung *Taenaris* Hbn. entwickelt. Die meisten Arten finden sich auf der Hauptinsel, wobei die einen äußerst lokal verbreitet sind, andere dagegen noch einige Inseltrabanten, wie die Aru-Inseln, die Salomonen, Salawati und Waigeu bewohnen. 16 der 25 Arten, sowie der Vertreter der Gattung *Morphotaenaris* Fruhst. zeigen diesen Verbreitungstyp. Der Rest rekrutiert sich aus den Bewohnern der Molukken, des Bismarck-Archipels und anderer Satellit-Inseln; diese meiden durchaus die Hauptinsel. Interessant ist, daß wir, analog dem Vorkommen vikariierender Arten auf den Nord- und Südphilippinen, die Nord- und Südmolukken von vikariierenden Arten bewohnt finden. Eine Art, *T. horsfieldi* Swains. fällt völlig aus dem Rahmen der sonstigen Verbreitung der Gattung *Taenaris* Hbn., indem sie Makromalayana und Palawan bewohnt. Die Deutung dieser sonderbaren Verbrei-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tung ist schwierig. Beachtenswert ist das völlige Fehlen der Gattung auf den ihren Lebensbedingungen so entsprechenden Key-Inseln und Celebes mit ihren Regenwäldern.

Wir finden also 3 Ausbreitungszentren der *Amathusiinae*:

1. Die Osthimalayana,
2. Makromayalana,
3. Neu-Guinea.

Nehmen wir an, daß die Unterfamilie sich als Seitenzweig des Satyrinenstammes entwickelt hat, so finden wir eine erste Konzentration im Osthimalayagebiet; der Rest zeigt ein neues Ausbreitungszentrum in der Makromalayana mit Ausläufern nach Vorderindien-Ceylon, nach den Philippinen und Celebes und nach Lombok. Weiter nach Osten vordringende Formen mieden die trockenen und waldleeren Kleinen Sunda-Inseln östlich von Lombok und fanden erst in Neu-Guinea wieder ihre optimalen Lebensbedingungen; es entwickelte sich hier die Gattung *Taenaris* Hbn. mit ihrer Artenfülle, der als Seitenzweig *Morphotaenaris* Fruhst. entsproßte. Bei dieser monophyletischen Betrachtungsweise würden die Neu-Guinea bewohnenden *Amathusiinae* als östlicher Zweig einer indo-malayischen Unterfamilie anzusehen sein; solcher Deutung kommt die Verbreitung der *Taenaris horsfieldi* Swains. im makromalayischen Gebiet entgegen. Es ist aber ebenso die Möglichkeit einer polyphyletischen Entstehung in Erwägung zu ziehen; dann hätten die *Taenaris* Hbn. als Vertreter eines gesonderten papuanischen Elementes zu gelten, das sich selbständig aus dem Satyromorphen-Stamme entwickelt hat. Jedenfalls sind aber die morphologischen Unterschiede gegenüber malayischen Formen sowohl in der Geäderstruktur als auch in den Genitalarmaturen so unwesentlich, daß eine polyphyletische Entstehung die geringere Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Die Wallacesche Linie und „Wallacea".

Um einen Beitrag zur Kritik der faunenscheidenden Wallaceschen Linie bringen zu können, müssen spezifisch indomalayische und australo-papuanische Elemente auf ihre Ausbreitungsgrenzen nach Osten bezw. Westen untersucht werden. Wallace selbst ließ seine beide Faunenbezirke trennende Linie zwischen Bali-Lombok, Borneo-Celebes und Celebes-Philippinen verlaufen. Später glaubte man durch Einschaltung des Zwi-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abb. 16.

Die nach der Amathusiinen-Verbreitung abgeänderte „Wallacesche Linie".

a. Verbreitungsareal der indo-malayischen Formen.

b. Verbreitungsareal der papuanischen Formen.

——— Sichere Grenzlinie zwischen indo-malayischen und papuanischen Formen.

- - - - - Westliche Verbreitungsgrenze der papuanischen Formen.

schengebietes „Wallacea" den Tatsachen besser gerecht zu werden. Es soll hier keine Diskussion über die Berechtigung der beiden Begriffe eröffnet werden, sondern an Hand der Amathusienverbreitung die nüchterne Sprache der Tatsachen reden.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Man kann annehmen, daß die Trennung der Gattung *Taenaris* Hbn. von den übrigen Gattungen vor so langer Zeit erfolgte, daß dieses Genus schon als ursprüngliches Element der östlichen, papuanischen Faunenprovinz zu werten ist. Als östliche Grenze der in der Makromalayana konzentrierten indomalayischen Formengruppe finden wir folgende Inseln in nordsüdlicher Reihenfolge noch zur Malayana gehörend: Die Philippinen, Celebes mit den Sula-Inseln und endlich Lombok. Die westliche Verbreitungsgrenze der papuanischen *Taenaris* Hbn. verläuft wie folgt (in gleicher Reihenfolge): westlich von Halmaheira, Batjan, Obi, Buru, Ceram und den Aru-Inseln.

Es läßt sich also feststellen, daß sich nirgends eine Überschneidung der beiden Verbreitungsgebiete findet. Ein Zwischengebiet „Wallacea" können wir also nicht konstatieren. Ferner verläuft die Trennungslinie für die Amathusien viel östlicher als Wallace sie angibt. Celebes und Lombok gehören noch zum indo-malayischen und nicht zum australisch-papuanischen Gebiet. Celebes ist einwandfrei nicht von Osten besiedelt worden, sondern wahrscheinlich von Borneo aus. Allerdings ist es nur wenigen (5) Arten gelungen, die Makassarstraße zu überschreiten. Zum Vergleich sei noch einmal daran erinnert, daß Borneo 21 Arten beherbergt! Bei der Gattung *Amathusia* F. muß man diese Ausbreitung als sicher annehmen, da die sowohl geäderstrukturell wie genitalmorphologisch nächsten Verwandten der Celebes-Form *virgata* Btlr. (*schönbergi* Honr. und *ochraceofusca* Honr.) wohl auf Borneo, nicht aber auf Java vorkommen. Die Lombokstraße wird gleichfalls von einigen Arten nach Osten überschritten. Festzustellen ist ferner, daß auf den restlichen Kleinen Sunda-Inseln keine Amathusien vertreten sind; man kann sicher annehmen, daß hier die schon erwähnte Sonderstellung dieser Inseln in oekologischer Hinsicht eine wichtige Rolle spielt. Auf eine Kritik der Linie südlich von Celebes muß also verzichtet werden. Die beigefügte Karte soll noch zur Verdeutlichung der Ergebnisse dienen.

Die Nährpflanzen und die Ökologie. Ihre Beziehungen zu denen anderer nymphaloformer Subfamilien.

Soweit bisher bekannt, sind die Nährpflanzen der *Amathusiinae* durchweg Monokotyledonen. Wir wollen zur genaueren

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Darlegung der oekologischen Verhältnisse nicht den unsicheren Angaben älterer Autoren folgen, sondern die wissenschaftlich einwandfreien und vielfach belegten Aufzeichnungen von Dr. R. Mell heranziehen. Sammel- und Beobachtungsgebiet dieses Gewährsmannes war Südchina mit Kanton als Ausgangszentrum. Daher gelangten nur die nördlich verbreiteten Formen zur Beobachtung. Diese sind: *Aemona amathusia peali* Wood.-Mas., *Faunis eumeus* Drury und *aerope* Leech, *Stichophthalma howqua* Westw. und *neumogeni* Leech, *Discophora tullia* Cr. und *Enispe lunatus* Leech. Als Nährpflanzen dieser Art wurden ermittelt:

Faunis aerope Leech:	*Pandanus urophyllus* Hee.
Faunis eumeus Drury:	*Smilax lanceaefolius* Roxb.
	Pandanus odoratissimus L.
Aemona a. peali Wood-Mas.:	*Smilax lanceaefolius* Roxb.
Stichophthalma howqua Westw.:	*Phyllostachys puperula* Honz. de Lah.
Discophora tullia Cr.:	*Arundinaria sinica* Hee.
	Bambusa tuldoides Munro.

Die angeführten Pflanzen gehören alle zu den Monokotyledonen. Vergleichsweise sei noch erwähnt, daß nach den Angaben von Fruhstorfer, Martin u. a. im Seitzschen Werk noch besonders Palmen verschiedener Art als Futterpflanzen in Frage kommen, speziell für die Gattungen *Taenaris* Hbn. und *Amathusia* F. Vom überwiegenden Teil der *Amathusiinae* sind Raupen und Nährpflanzen noch unbekannt.

R. Mell sieht die von ihm beobachteten Arten im Gegensatz zu den meisten Autoren als Tagflieger (mit Ausnahme von *Discophora* Bsd.) an. Er hält diese Gewohnheit für eine Folge des Lebens im Wald und Waldschatten. Der Flug der *Amathusiinae* ist schwach und tastend infolge der Notwendigkeit, sich durch das viele Geäst des Unterholzes hindurchzuwinden. Nur bei dem Abendflieger *Discophora* Bsd. finden wir eine andere Form des Fluges; hier erinnert die Fortbewegung wohl mehr an die der Nymphaliden mit ihren kurzen, heftigen Stößen und Bogenflügen. Da die Vertreter dieser Gattung tagsüber ruhen, schießen sie bei Beunruhigung in einem halben Kreisbogen von einem Versteck zum anderen. Über *D. tullia* Cr. schreibt Mell weiter: „Ihre abendlichen Balzflüge erinnern sehr an die der großen Satyriden (*Neope* Btlr.); da sitzt sie am Wald- oder Buschrand, so in 1,5 bis 2 m Höhe auf Blatt oder Bambusspitze. Bei An-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

näherung anderer Insekten macht sie kurze, heftige Stoßflüge nach diesen; aber mit attackierten Artgenossen schießt sie hoch hinauf über Baumgipfel und Hausdächer, bis sie in der Höhe den menschlichen Blicken entschwindet."

Die *Amathusiinae* sind keine Blütenbesucher; ihre Nahrungsaufnahme geschieht vielmehr am Boden (Flüssigkeit) auf Blättern (Wasser ?, Sekrete von Homopteren ?), an Fallaub und an gefallenen Früchten. Im Dunkeln wurden sie noch ganz frisch an Apfelköder angeflogen gefunden.

Die Imaginalperioden der südchinesischen Species bestätigen in erfreulicher Weise unsere Zuordnung der Gattungen zu den beiden hier in Betracht kommenden Ausbreitungszentren der Osthimalayana und der Makromalayana. Die zu dem letztgenannten Formenkreis gehörigen Gattungen *Discophora* Bsd. und *Faunis* Hbn. entwickeln sich polyzyklisch; 5—6 oder sogar 7 Generationen folgen einander, die Entwicklung geht — wenn auch verlangsamt — durch den „Winter" hindurch. Die Osthimalaya-Deszendenten *Aemona* Hew., *Stichophthalma* Fldr. und *Enispe* Westw. haben zwei und nur eine Generation. Die Überwinterung geht im Raupenstadium vor sich.

Die Ablage der glatten oder mit leichten Linien skulptierten Eier geschieht in Gelegen zu 10 bis 30 Stück auf die Unterseite der Blätter. Dabei sind die einzelnen Eier etwa 1 mm voneinander entfernt.

Die Raupen der zur Beobachtung gelangten Arten sind ex ovo nie grün, häufig weißlich (*Stichophthalma* Fldr., *Faunis* Hbn.) oder weißlich und dunkel quergebändert (*Discophora* Bsd.), erwachsen meist dunkel, mit Ausnahme von *Stichophthalma* Fldr., die grün ist. Durch die dichte Behaarung erscheinen sowohl die Jungtiere wie die erwachsenen Raupen lasiocampoid, die von *Stichophthalma* Fldr. denen von *Lymantria* L. ähnlich. Kopf rund, nur bei *Faunis* Hbn. mit zwei elchgeweihähnlichen, schwarzen Kopfhörnern. Das Leibesende ist entweder abgeflacht (*Faunis* Hbn., *Aemona* Hew.), oder wie bei *Discophora* Bsd. und *Stichophthalma* Fldr. in zwei satyroid erscheinende Gabelfortsätze ausgezogen. Die Behaarung besteht aus kurzen, oft dicht stehenden, dunklen Haaren und locker gestellten längeren weißen. *Discophora* Bsd. besitzt, ähnlich wie *Gastropacha* O. und Verwandte, am 2. und 3. Tergiteinschnitt dichte Querbürsten von Haaren.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Raupen leben gesellig bis zur letzten Häutung, *Aemona* Hew. bis zur Verpuppung. Selbst auf so schmalem Raum wie die Unterseite eines Bambusblattes liegen sie zu 10 bis 15 dicht beieinander und bewegen, wie mit einem Strick gezogen, taktmäßig die Köpfe beim Fressen. Die von *Discophora* Bsd. spinnen in der Jugend einige Bambusblätter zusammen und sitzen zu 2—4 Stück in diesen kleinen Gehäusen. Erwachsen spinnen sie meist mehrere neben einander liegende Bambusblätter zusammen; auf der Unterseite dieser dachartigen Blattbüschel sitzen sie gegen die direkte Sonne geschützt.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit bleibt zumeist hinter der von Arten anderer Rhopalocerenfamilien zurück. An schnellsten Zeiten wurden vermerkt:

Ei: 6 Tage (*Aemona* Hew.) und 4 Tage (*Discophora* Bsd.)
Raupe: 33—25 Tage (*Aemona* Hew., *Faunis* Hbn., *Discophora* Bsd.) geschätzt,
Puppe: 9,5 Tage (*Discophora* Bsd.) — 11,5 Tage (*Faunis* Hbn., *Aemona* Hew.) — 13,5 Tage (*Stichophthalma* Fldr.).

Da meines Wissens die Biologie von *Aemona amathusia peali* Wood-Mas. bisher unbekannt war, lasse ich die Aufzeichnungen Mells, der die Art wohl als erster züchtete, folgen.

Die Sommergeneration entwickelt sich im Juli und August. Die Raupen sind, ebenso wie die Falter, Waldschattentiere und sitzen zu 20—40, eng aneinander geschmiegt und angesponnen auf *Smilax*-Blättern. Besonders jung sind sie stark gefräßig und liegen (wie die von *Stichophthalma* Fldr.) Kopf an Kopf nebeneinander auf dem Blatt; sie wandern ausschließlich und fressen auch meist nur nachts und tun beides gemeinschaftlich. Eine wandert voraus, die anderen folgen — wohl auf dem von der ersten gesponnenen Faden — im Gänsemarsch über Äste, Blätter und über die Glaswand des Behälters. Werden sie auf dem Marsche gestört, so schnellen sie in fischartigen Schlägen auf den Boden, wo sie bald im Gelaub verschwunden sind. Ihr Ruhesitz ist stets etwas „verbogen", mit Kopf und Thorax etwas schief seitlich. Bei leichter Alarmierung recken sie den Kopf „als ob sie beißen wollten" etwas nach oben, geben auch (wie *Pieris* Schr.) leicht Nahrungssaft als Abwehr ab.

Die Raupen der beiden Generationen scheinen etwas verschieden zu sein. Die überwinternden Tiere sind dichthaarig, größter Teil des Leibes von kurzen, matt goldbraunen Haaren

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

braun,, nur ein etwa 2 mm breiter Streifen über den Füßen rötlich-schwarz. Hier stehen die Haare auseinandergespreizt als stünden sie auf Warzen. Einzelne längere, weißliche Haare sind über den Körper verstreut. — Die Raupen der Sommergeneration dagegen sind schwarz-rot, Bauch etwas heller, Kopf breiter und höher als der erste Ring, ebenso wie das Afterende schwach glänzend schwarz. Tergite mit nach oben gerichteten längeren und kürzeren weißlichen Haaren bedeckt, am längsten (bis 13 mm) die des 2. und 3. Segmentes. —

Zur Verpuppung spinnen sie sich so notdürftig an, daß nicht wenige beim Verpuppungsakte abfallen und sich zerschlagen. Puppe grasgrün, Kopfhorn zwar aus zweien zusammengesetzt, aber die zwei sind so dicht zusammengelegt, daß sie nur an der Basis noch schwach getrennt sind. Kremaster deutlich abgesetzt. Als Parasit lebt in der Raupe häufig eine Schlupfwespe (nur eine Wespe in jeder Raupe). Die Wespenlarve verläßt die fast erwachsene Raupe und bleibt am Faden an ihr hängen.

Entwicklungsdauer der Raupe etwa 40 Tage, der Puppen der überwinternden Generation 11,5—21,5 Tage, der Sommergeneration 11,5—16,5 Tage.

Untersucht man die Beziehungen der *Amathusiinae* zu den anderen nymphaloformen Unterfamilien im Hinblick auf die Futterpflanzen, so erinnert man sich der Einteilung in Mono- und Dikotylenfresser. Es kann aber noch eine weitere Spezialisation festgestellt werden, indem einige Unterfamilien nur an bestimmten Pflanzenfamilien fressen. Monokotyledonen bilden die Nahrung für die *Satyrinae*, die *Brassolinae*, die *Morphinae* mit Ausnahme der *hecuba*-Gruppe, sowie endlich für unsere *Amathusiinae*. Die am wenigsten spezialisierten Dikotylenfresser sind die *Nymphalinae* in engerem Sinne; wir finden ihre Raupen an vielen verschiedenen Familien dieser Pflanzengruppe. Die übrigen Unterfamilien sind sehr eng an bestimmte Familien angepaßt; *Danainae* leben an Asclepiadaceen; *Neotropinae* an Solanaceen, *Heliconinae* an Passifloraceen; *Acraeinae* scheinen, nach den spärlich vorhandenen Angaben zu urteilen, gleichfalls Passifloraceen zu fressen. Alle diese letztgenannten Pflanzenfamilien enthalten Alkaloide; „daher" (?) sind die daran lebenden Arten „Modelle" im Sinne der Mimikrytheorie. Das indo-australische Gebiet zeigt diese Erscheinung häufig bei den so reich entwickelten *Danainae*, speziell den Euploeen. Die *Amathusiinae* besitzen nur wenige Beispiele solcher mimetischen Angleichung.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sowohl der Vertreter der Gattung *Hyantis* Hew. ähnelt gewissen *Taenaris* Hbn., wie Weibchen von *Elymnias agondas* Bsd. sich der *Taenaris bioculata* Guér. stark in Färbung und Zeichnung nähern. Wer hierbei als „Modell" und wer als „Nachahmer" zu gelten hat, läßt sich nicht entscheiden; soviel man weiß, sind weder die *Satyrinae* noch die *Amathusiinae* geschützt.

Zeichnung und Färbung.

Das allen *Amathusiinae* gemeinsame Zeichnungselement ist die Augenflügelreihe der Flügelunterseite. Man findet sie im ganzen Nymphalidenstamm verbreitet, und wenn auch manche Autoren versuchen, etwa die *Brassolinae* abzutrennen wegen ihrer „besonders entwickelten Ozellen", so ist ein solches Vorgehen von vornherein zur Erfolglosigkeit verurteilt, da man so allgemein verbreitete Zeichnungselemente der Familie nicht zur Trennung der einzelnen Unterfamilien benutzen kann. Natürlich ist die Größe und Zahl der Augen sehr variabel. Schwanwitsch hat aus einem „Prototypus" dieser Unterseitenzeichnung seine Entwicklung zu den verschiedensten Zeichnungsmustern abgeleitet. Danach zeigt sich ursprünglich in jedem Zwischenaderraum ein Augenfleck; die Entwicklung geht zu einer Reduktion in der Zahl und oft gleichzeitiger Vergrößerung einiger derselben. Betrachtet man die *Amathusiinae* daraufhin, so nähert sich die Gattung *Stichophthalma* Fldr. weitgehend dem „Prototypus" in ihrer gut entwickelten Augenfleckenreihe. *Faunis* Hbn., *Taenaris* Hbn. mit mehr oder weniger auffälligen, oft recht großen (dann in der Zahl reduzierten) Augenflecken bilden den Übergang zu den *Zeuxidia* Hbn., die als das andere Extrem zu betrachten sind, indem das besprochene Zeichnungselement so rudimentär erscheint, daß es in der Unterseitenzeichnung fast verschwindet. Man ist versucht, diese Entwicklungsreihe mit den Ergebnissen der Genitalmorphologie in Verbindung zu bringen. Wir betrachteten dort die satyroid gestalteten Unci mit den beiden Socii als zu den primitiveren Formen gehörig, und in dieser Gruppe wieder erwies sich *Stichophthalma* Fldr. als besonders ursprünglich. Andererseits wurde die Gattung *Zeuxidia* Hbn. mit der komplizierten Uncusbildung einer Crista als fortgeschrittene Form betrachtet. So zeigt es sich, daß eine gewisse Korrelation zwischen der Entwicklung der Genitalarmaturen und der Augenfleckenbildung besteht. — Beachtenswert erscheint in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß *Discophora bambusae* Fldr. als

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vertreter der Gattung auf Celebes die meisten Augenflecke aufweist, eine Tatsache, die auf das hohe Alter der Form hindeutet.

Wenden wir uns nun der Färbung und Zeichnung der Oberseite zu, so muß man sich vorher der allgemeinen Entwicklungstendenz der Tagfalterflügel erinnern, die in Zeichnung und Färbung der Oberseite von der Vielfältigkeit zur Einfachheit gerichtet ist und ihren höchsten Ausdruck in der Glanzschuppenbildung findet. Betrachtet man daraufhin die einzelnen Gattungen, so findet man weniger auffällige Beziehungen zu unseren bisher gefundenen Entwicklungsreihen der Genitalmorphologie und geographischen Verbreitung. Da die Zeichnung ohne genaue Untersuchungen vergleichender Art nicht ohne große Subjektivität analysiert werden kann, soll nur ihre höchste Entwicklung, die Glanzschuppenbildung untersucht werden. Sie findet sich bei den Gattungen *Zeuxidia* Hbn., *Amathuxidia* Stgr. und *Thaumantis* Hbn. Die beiden erstgenannten sind, genitalmorphologisch gesehen, die höchstentwickelten Formen, denen sich die *Thaumantis* Hbn. eng anschließen. Interessant ist ferner, daß diese 3 Gattungen Bewohner Makromalayanas sind, jenes Areals, das als das Hauptverbreitungsgebiet der *Amathusiinae* festgestellt wurde. Es läßt sich also konstatieren, daß eine gewisse Parallelität der Ergebnisse der Genitalmorphologie, der geographischen Verbreitung und der Färbung und Zeichnung vorhanden ist. Als am meisten ausgeprägtes Entwicklungszentrum kristallisiert sich die Makromalayana heraus.

Zusammenfassung und Ergebnisse.

1. Die Stellung der *Amathusiinae* innerhalb der übrigen Unterfamilien der *Nymphalidae* wird untersucht und die nahe Verwandtschaft aller Unterfamilien festgestellt.

2. Auf Grund des Geäders und der Oekologie wird die Unterfamilie scharf umgrenzt; *Morphopsis* Oberth. und *Hyantis* Hew. werden im Gegensatz zu Fruhstorfer zur eigenen Unterfamilie der *Hyantinae* im Sinne H. Stichels gestellt. Die Gattungen und Arten werden in Bestimmungstabellen zusammengefaßt.

3. Die Genera werden auf die Bildung der männlichen Genitalanhänge hin untersucht und danach gruppiert. Dabei ergeben sich zwei große Gruppen, deren erste durch den Besitz von Socii (= Reste des letzten Sternites) gekennzeichnet ist, die der zweiten fehlen. Die erste gleicht darin den *Satyrinae*, von denen

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Unterfamilie mutmaßlich abzuleiten ist; sie ist als die ursprünglichere anzusehen. Als primitivste Gattung ist *Stichophthalma* Fldr., als höchstentwickelte *Zeuxidia* Hbn. festgestellt worden.

4. Als Ausgangsgebiet der Unterfamilie ist die Osthimalayana anzusehen; bei der Verbreitung nach Südosten gelangte sie in der Makromalayana und im papuanischen Gebiete vermutlich unter optimale Lebensbedingungen, so daß hier zwei neue Entwicklungszentren entstanden, von denen das alte „Sundaland", in dem sich die höchstentwickelten Formen finden, besonders bedeutsam ist. Einige interessante Teilfaunengebiete, wie Celebes mit seinen vielen Endemismen, Palawan und die Philippinen werden eingehender betrachtet und analysiert. Das papuanische Gebiet enthält nur primitive Formen und nur eine Gattung.

5. Die Untersuchung der Verbreitungsgrenzen der malayischen Formen nach Osten und der papuanischen nach Westen macht hier die Annahme eines Zwischengebietes „Wallacea" gegenstandslos, da keine Überschneidungen beider festzustellen sind. Die „Wallacesche Linie" ist nach den vorliegenden Befunden viel weiter östlich zu legen. Lombok, Celebes und die Sula-Inseln werden nur von malayischen Formen bewohnt; ihr Fehlen auf den übrigen kleinen Sunda-Inseln ist wohl auf oekologische Ursachen zurückzuführen; die Festlegung der Linie südlich von Celebes ist aber infolge dieses Fehlens nicht möglich.

6. An Hand der Aufzeichnungen von R. Mell wird die Oekologie der südchinesischen Formen der Unterfamilie besprochen; die Raupen sind wie die der *Satyrinae* ausschließlich Monokotyledonenfresser.

7. Genitalmorphologie, Geäderstruktur, geographische Verbreitung und die Eigentümlichkeiten in Zeichnung und Färbung erweisen sich als weitgehend parallel, so daß die nunmehr erfolgte Gruppierung der natürlichen Verwandtschaft wohl am nächsten kommt.

8. Die als „indo-australische Morphiden" bezeichneten *Amathusiinae* weisen keinerlei nähere Beziehungen zu den nur neotropisch verbreiteten echten *Morphinae* auf.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Literaturübersicht

Hering M. (1940). Lepidopterologisches Wörterbuch. Stuttgart. 123 pp.
Pagenstecher A. (1909). Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge. Jena. 451 pp.
Schwanwitsch B. N. (1924). On the Ground-plan of Wingpattern in Nymphalids . . . Proc. Zool. Soc. London. p. 509—528.
Seitz A. (1927). Die Großschmetterlinge der Erde. 9. Band. Stuttgart. p. 403—452.
Staudinger O. u. Schatz E. (1892). Exotische Schmetterlinge. Fürth (Bayern). II. Teil. 284 pp.
Stichel H. (1902). Kritische Bemerkungen über die Artberechtigung der Schmetterlinge II. D. Entom. Zeitschr. Iris 15, p. 50—95.
Stresemann E. (1939). Die Vögel von Celebes. Journ. Ornithol. 87, Heft 3, p. 301—423.

Cicindela brevipilosa Klapperichi, eine neue Cicindela-Rasse aus Fukien. (Col.)[1]

Von Prof. **Karl Mandl**, Wien.

Cicindela brevipilosa wurde von W. Horn in der Deutschen Entomol. Zeitschr. 1908, S. 33 nach zwei männlichen Exemplaren, die ihm von Herrn Oberlehrer Clemens Splichal-Spiller aus einer Ausbeute aus der chinesischen Provinz Schantung eingesendet wurden, beschrieben. Seither hat sich die Zahl der in der Horn'schen Sammlung befindlichen *brevipilosa*-Exemplare um 9 weitere vermehrt, die zum Teil aus derselben Gegend, zum Teil aber aus weit südlicher gelegenen chinesischen Provinzen stammen. Ich habe das gesamte Material gesehen und das bestimmte Empfinden gehabt, daß die Art im Süden eine eigene Rasse bildet, doch reichte das Material zur Beschreibung derselben nicht aus. Unterschiede zeigten sich hauptsächlich in der Gestalt, in der Skulptur und in der Farbe, in Eigenschaften also, die bei dieser Familie ganz allgemein inkonstant sind. Neuerdings kamen mir aus der Klapperich'schen Fukien-Ausbeute 35 Stück vollkommen einheitlich gestaltete und gefärbte Tiere in die Hand, so daß ich auf Grund des nun weit umfangreicheren Materials an die Beschreibung dieser südlichen *brevipilosa*-Rasse schreiten kann.

Von der Nominatform ist diese Rasse durch folgende Merkmale unterschieden: Kopf zwischen den Augen feiner, nach der

[1]) Zugleich 10. Beitrag zur Kenntnis palaearktischer Cicindelen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: 032

Autor(en)/Author(s): Kirchberg Erich

Artikel/Article: Genitalmorphologie und natürliche Vewandtschaft der Amathusiinae (Lep. Nymphal.). 44-87