

**Die Unhaltbarkeit der gegenwärtigen imaginalen und molekularen Systematisierung
der quadrifiden Noctuoidea
Genitalmorphologische Charakterisierung der Hadeninae s. l. (s. KITCHING & RAWLINS, 1998)
Leucaniinae subfam. stat. nov.
(Lepidoptera, Noctuoidea)
von
HERBERT BECK
eingegangen am 21.II.2014**

Zusammenfassung: Die gegenwärtige imaginal-, molekular-systematische Gliederung der quadrifiden Noctuoidea (FIBIGER & LAFONTAINE, 2005; LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) ist unhaltbar und beruht auf falschen Voraussetzungen. Durch larval-chaetotaktische Untersuchungen wird bewiesen, daß sowohl die klassischen Noctuidae (s. HAMPSON), wie auch die Arctiidae (s. HAMPSON) selbständige, monophyletische Familien darstellen, die hier larval charakterisiert werden. Das Gleiche gilt für die Nolidae (s. HAMPSON, s. BECK, 2009). Außer den Nolinae s. str. = Nolidae (s. HAMPSON) sind alle übrigen Unterfamilien der Nolidae s. l. [s. ZAHIRI et al. (2013) - die Diphtherinae, Risobinae, Collomeninae, Beaninae, Eligminae, Westermanniinae, Chloephorinae] den Noctuidae (s. HAMPSON) zuzuordnen. Nach ZAHIRI et al. (2013) sind die Sarrothripinae und Eariadinae als Tribus mit den Chloephorinae kombiniert. Sie werden hier als selbständige Unterfamilien innerhalb der Noctuidae (s. HAMPSON, s. BECK, 2009) gewertet. Die Unterfamilie Hadeninae der Noctuidae wird hier erstmals - genitalmorphologisch - eindeutig charakterisiert. Auf dieser Basis wird die Unterfamilie Xyleninae (s. FIBIGER) mit den Hadeninae synonymisiert: Xylenini **sta. nov., comb. nov.**, Xyleninae **syn.nov.**

Da die genannten spezifischen genitalmorphologischen Merkmale der Hadeninae bei den Leucaniini (beinahe) völlig reduziert und durch Weiterentwicklungen ersetzt wurden, ergibt sich die Notwendigkeit, die Leucaniini zur Unterfamilie zu erheben: **Leucaniinae subfam. nov., stat. nov.**

Eine nähere Betrachtung für das Entstehen der „trifinen“ Hinterflügeladerung aus der „quadrifinen“ erweist, daß dieses Merkmal für die Charakterisierung der Noctuidae (s. HAMPSON) in zwei klar getrennte Unterfamilien-Gruppen, ja neuerdings in die zwei selbständigen Familien - Erebidae und Noctuidae s. str. - völlig ungeeignet ist.

Abstract: The present imaginal-, molecular-systematic division of the quadrifid Noctuoidea (FIBIGER & LAFONTAINE, 2005; LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) is rejected because being based on wrong suppositions. By larval-chaetotactic investigations it is evidenced that as well the classic Noctuidae (s. HAMPSON) as also the Arctiidae (s. HAMPSON) are monophyletic families; these families are here larvally characterized. The same is due to the Nolidae (s. HAMPSON, s. BECK, 2009). Besides the Nolinae s. str. = Nolidae (s. HAMPSON) all the other subfamilies of the Nolidae s. l. [s. ZAHIRI et al. (2013) - the Diphtherinae, Risobinae, Collomeninae, Beaninae, Eligminae, Westermanniinae, Chloephorinae] belong to the Noctuidae (s. HAMPSON). By ZAHIRI et al. (2013) the Sarrothripinae and Eariadinae are combined as tribes with the Chloephorinae. Here they are treated as subfamilies within the Noctuidae (s. HAMPSON, s. BECK, 2009).

For the first time the subfamily Hadeninae of the Noctuidae is unequivocally characterised by the longitudinal fold of the costa and backward processes of this. On this basis the subfamily Xyleninae (s. FIBIGER) is synonymised with the Hadeninae: Xylenini **sta. nov., comb. nov.**, Xyleninae **syn.nov.**

Because the specific genital-morph. character of the Hadeninae is nearly completely reduced at the Leucaniini and substituted by new characters this tribe is raised to subfamily-status: **Leucaniinae subfam. nov., stat. nov.**

The study of the cause of the descendance of the trifine hindwing-venation from the quadrifine-one reveals that by this trait it is impossible to characterize the two subfamily-groups of the Noctuidae (s. HAMPSON), the 'trifines' and the „quadrifines“, still more to establish by this the two families Erebidae and Noctuidae s. str.

Taxonomische Änderungen

Noctuidae (s. HAMPSON) **rev.** (= „Erebidae“ **syn. nov.**)

Arctiidae (s. HAMPSON) **stat. rev.**

Nolidae s. str. (s. HAMPSON) **stat. rev.**

Lymantriidae (s. HAMPSON) **stat. rev.**

Leucaniinae subfam. nov., stat. nov.

Hadeninae Xylenini **stat. nov., comb. nov.**, Xyleninae **syn. nov.**

Noctuidae Chloephorinae **comb. rev.**

Noctuidae Nycteolinae (= Sarrothripinae) **comb. rev., stat. rev.**

Noctuidae Eariadinae **comb. rev., stat. rev.**

Noctuidae Diphtherinae **comb. nov.**

Noctuidae Risobinae **comb. nov.**

Noctuidae Collomeninae **comb. nov.**

Noctuidae Beaninae **comb. nov.**

Noctuidae Eligminae **comb. nov.**

Noctuidae Westermanniinae **comb. nov.**

Einleitung: Da die Imaginalsystematik (KITCHING, 1998; KITCHING & YELA, 1999; LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) mit Ausnahme von SPEIDEL et al. (1996) bis heute nicht in der Lage war, die Monophylie der Noctuidae (s. HAMPSON, 1898-1913) durch auch nur eine Synapomorphie zu beweisen (LAFONTAINE, 2006: „The lack of any consistent feature for to

characterize the Noctuidae') und bestärkt durch ‚zweideutige‘ molekulargenetische Ergebnisse, die sowohl einen gewissen Zweig, den sogenannten LAQ-clade (L = Lymantriidae, A = Arctiidae, Q = quadrifine Noctuidae) aufzeigen, andererseits aber durchaus die klassische Gliederung der Noctuoidea zulassen, haben LAFONTAINE & FIBIGER (2006), im Mißverständnis der Prinzipien der phylogenetischen Systematik, die falsche und folgenschwere Entscheidung der Aufspaltung der klassischen Noctuidae (s. HAMPSON) in die quadrifinen Erebidae [welche zugleich die Lymantriidae, Arctiidae und bei FIBIGER et al. (2009) auch die Nolidae s. str. einschließen] und in die trifinen Noctuidae s. str. (s. FIBIGER & LAFONTAINE) getroffen. Diese Noctuidae umschließen die trifinen Unterfamilien der ehemaligen Noctuidae (s. HAMPSON), aber, unlogischer Weise, ebenso die quadrifine Unterfamilie der Plusiinae.

Diese Entscheidungen sind umgehend zurück zu nehmen, wie das Beispiel der Stellung von *Scythocentropus* SPEISER im System der klassischen Noctuidae zeigt (siehe KÖHLER, 2014). Die Imaginalsystematik, in Bezug auf die Einordnung der quadrifinen Plusiinae bei den trifinen Noctuidae s. str., ist inkonsequent und enthüllt zugleich die Untauglichkeit dieser Merkmale. Wie untauglich die Merkmale in quadrifine und trifine Hinterflügeladerung weiterhin sind, zeigt das Phänomen, daß innerhalb der Gattung *Autographa* HÜBNER die Hälfte der 12 untersuchten Arten (BECK, 1999) das von der Imaginalsystematik anerkannte larvale Charaktermerkmal für Larven trifiner Noctuidae (zwei SV-Borsten auf A1) aufweist, die andere Hälfte das Merkmal für die Larven quadrifiner Noctuidae (drei SV-Borsten auf A1). Was müßte man systematisch daraufhin tun? Zum Glück sind genügend andere Merkmale zur Charakterisierung der Plusiinae, sowohl larval wie imaginal, vorhanden, um es nicht auf eine Zerreißprobe ankommen lassen zu müssen.

Ähnlich ist es bei der „Gattung“ *Agrotis* OCHENSENHEIMER bei der die Larve von ‚*Militagrotis*‘ *militaris* STAUDINGER drei SV-Borsten auf A1 trägt, also zu den quadrifinen Noctuidae zu rechnen wäre.

In gleicher Weise ist die unhaltbare imaginalsystematische (KITCHING, 1984, 1998) und molekulargenetische (ZAHIRI et al., 2010-2013) Charakterisierung der Nolidae s. l. zurückzuweisen. Die Nolidae s. str. sind larvalmorphologisch eindeutig auf die Nolidae (s. HAMPSON) beschränkt (BECK, 2009).

Die gegenwärtige Situation der Systematik der Noctuoidea unter dem Einfluß der Molekulargenetik und der Larvalmorphologie Kompatibilität zwischen morphologischer und molekulargenetischer Systematik?

Wie untauglich die gegenwärtige Molekulargenetik (ZAHIRI et al., 2010, 2011, 2012, 2013) ist, um klare Aussagen zur Neuordnung des Systems der Noctuoidea zu machen, bringt allein die neuerliche ‚molekulargenetische‘ Herausnahme der Nolidae s.l. aus den Erebidae zum Ausdruck (ZAHIRI et al., 2012), aber auch die dortige Kombination dieser Nolidae s. l. mit eindeutigen Unterfamilien der Noctuidae (den Sarrothripinae, den Eariadinae und den Chloephorinae für Europa) (ZAHIRI et al., 2013). Mit anderen Worten: Die morphologische Imaginalsystematik ist nicht in der Lage, eine klar definierte Familie Nolidae s. l. der Molekulargenetik zur Untersuchung zu präsentieren. Trotz der Hinweise an ZAHIRI (BECK pers. comm., 2012, 2013) auf die larval-morphologische Restriktion der Nolidae auf die Nolidae s. str. (s. HAMPSON) (BECK, 2009), halten ZAHIRI et al. (2012) an der völlig unbrauchbaren Definition der Nolidae s. l. (KITCHING & RAWLINS, 1998) mittels des schiffchenförmigen Kokons fest. WAGNER (2011: 210) schreibt jedoch von einem „Einlenken“ der Molekulargenetik: „recent molecular studies suggest *Concana* WALKER, 1857 and related genera [= Unterfamilie Collomeninae der Nolidae s. l.] should be reclassified near Bagisarinae (Noctuidae s. str.), pers. comm. ZAHIRI“.

Gegenwärtig ist die imaginalsystematische Charakterisierung der Nolidae s. l. von der ursprünglichen bei KITCHING (1998) („aufgerichtete Schuppen auf den Vorderflügeln, Retinaculum bar-shaped, Kokon schiffchenförmig mit vertikalen Ausgang“) auf das letztere, wiederum sehr ungeeignete Merkmal reduziert worden: „The most characteristic nolid apomorphy is the boat-shaped cocoon with a vertical anterior exit slit and an unusual two-walled construction“ (KITCHING, 1998: 388). Die Kokonform (Chloephorinae, Nolinae) ist bei KITCHING (1998, figs. 19.17 X, Y) mit zwei Abbildungen belegt, jedoch bringt WAGNER (2011: 202, 203) zwei Bilder von Nolinae (*Nola clethrae* DYAR, 1899 und *N. triquetrana* FITCH, 1856), deren Kokon spindelförmig ist, mit eingewobenen Fragmenten des umgebenden Substrats, was wiederum WAGNER für charakteristisch hält. Da aber spindelförmige Kokons mit eingewobenen Substrateilchen weiter verbreitet sind (z.B. bei *Calophasia* STEPHENS -Arten), ist dieses Merkmal in seiner Gesamtheit für phylogenetische Entscheidungen untauglich.

Die von KITCHING angeführte Doppelwandigkeit des Kokons ist wiederum differenziert zu betrachten, wie dies von SUGI (1987) zum Ausdruck gebracht wird [BECK, 1999 (1): 48-49], zumal jeder Kokon aus einer Außenwand, dem Grundgerüst und einer dichteren Innenwand besteht.

Kein Wunder, daß aufgrund dieses Merkmals die Nolidae s. l. in ihrer Reihe von acht Unterfamilien allein für Europa drei echte Noctuidae-Unterfamilien (Chloephorinae, Eariadinae und Sarrothripinae - die bei ZAHIRI et al. zurückgestuft sind zu Tribus der Unterfamilie Chloephorinae) einschließt. Da aber auch die anderen Unterfamilien dieser Nolidae s. l. (Diphtherinae, Risobinae, Collomeninae, Beaninae, Eligminae, Westermanniinae, Chloephorinae, Nolinae - nach ZAHIRI sind die Sarrothripinae und Eariadinae in die Chloephorinae eingeschlossen) mit Ausnahme der ‚Unterfamilie‘ Nolinae, gemäß der Raupenabbildungen (bei ZAHIRI et al., 2013) Noctuidae sind, muß die molekulargenetische Untersuchung zu falschen Ergebnissen führen. Allein bei den Chloephorinae gibt es Vertreter [z.B. *Arcyophora patricula* HAMPSON, 1902 und *Bryonycta pineti* STAUDINGER, 1859; letztere kombiniert FIBIGER (2009) völlig ungerechtfertigt mit den Amphipyridae (s. GUENÉE)], die keineswegs einen schiffchenförmigen Kokon haben sondern einen spindelförmigen, der wiederum weiter verbreitet ist, sowohl bei Noctuidae (z.B. bei *Calophasia* STEPHENS, 1829) wie bei verschiedenen Microlepidoptera, z. B. bei den Hyponomeutidae.

Wenn dann die Molekulargenetik eine solche Familie Nolidae s.l. bestätigt, dann bringt sie damit ihr gegenwärtiges Unvermögen zu einer eindeutigen molekulargenetischen Charakterisierung zum Ausdruck.

Und nicht anders ist es mit der molekulargenetischen Charakterisierung der Erebidae und Noctuidae s. str. Da es hier der Imaginalsystematik, mit der nicht anerkannten Ausnahme von SPEIDEL et al., und ganz im Gegensatz zu den larvalsystematischen Ergebnissen nicht möglich ist, eine eindeutige morphologische Charakterisierung der Noctuidae (s. HAMPSON) zu finden, sind entsprechende molekulargenetische Ergebnisse ebenfalls nicht überzeugend; im übrigen ist allein wegen des gemeinsamen Noctuoidea-Genoms ohnedies eine gewisse Übereinstimmung zu erwarten.

Die Unzufriedenheit mit molekulargenetischen Untersuchungsergebnissen geht auch aus dem Vortrag von KRISTENSEN „Early lepidopteran evolution in the light of the newly discovered ‚Kangaroo Island Moth“ (SEL-Kongreß, 2013) hervor: „...and recent molecular evidence for alternative arrangements has so far not had sufficient support to be considered compelling.“ Mit anderen Worten: Die in dieser Gruppe möglichen klaren imaginal-morphologischen Ergebnisse werden molekular nicht bekräftigt.

Und damit erhebt sich die Frage ob die Molekulargenetik gegenwärtig in der Lage ist, eindeutige morphologische Charakterisierungen auch molekular zu bestätigen, d. h. kompatibel ist mit der betreffenden imaginal-morphologischen oder gar larval-morphologischen Charakterisierung von Taxa auf Familienniveau.

Mit welcher Vorsicht bei den Lepidoptera (Noctuoidea) eine Charakterisierung etwa allein von Familien auch nach larvalmorphologischen Merkmalen erfolgen muß, belegt nach KITCHING & RAWLINS (1998: 391) das Beispiel der Arctiidae an Hand der vier Gattungen *Tyria* HBN., 1819, *Utetheisa* HBN., 1819, *Amerila* WALKER, 1855 und *Nodozama* DRUCE, 1899, deren Larven, im Gegensatz zu den sonst sekundärbeborsteten Larven der Arctiidae, primärbeborstet sind wie bei den Noctuidae s. l.: „D1 and D2 on T2 and T3 are fused to a single verruca and (in position of) seta L3 on A3-A6 are two setae“. In einer weiteren Gattung, *Caryatis*, die BECK zur Verfügung steht, befindet sich in der L3-Position von A3-A6 je nur eine Borste (wie bei den Noctuidae s. l.). Aufgrund der Angaben von KITCHING folgert dieser, daß dieses bei den Noctuidae sehr selten auftretende Merkmal (*Diloba* und „*Acronicta*“ *alni*) dort unabhängig entstanden ist. Viel einfacher und überzeugender ist jedoch die Erklärung, daß es sich bei den betreffenden Noctuiden um Reversals handelt, die damit zugleich die nahe Verwandtschaft zu den Arctiidae unterstreichen. Darüber hinaus zeigt dieses Beispiel wie außerordentlich schwer, ja unmöglich es ist, für ein sehr artenreiches Taxon (wie hier eine Familie) eine für alle Arten verbindliche Synapomorphie für ein Monophylum (gemäß der Forderung von HENNIG) zu finden. Das ist somit die gleiche Erfahrung, die LAFONTAINE für die Imagines der Noctuidae ausgedrückt hat.

Bedeutung der Larvalmorphologie für die Systematik

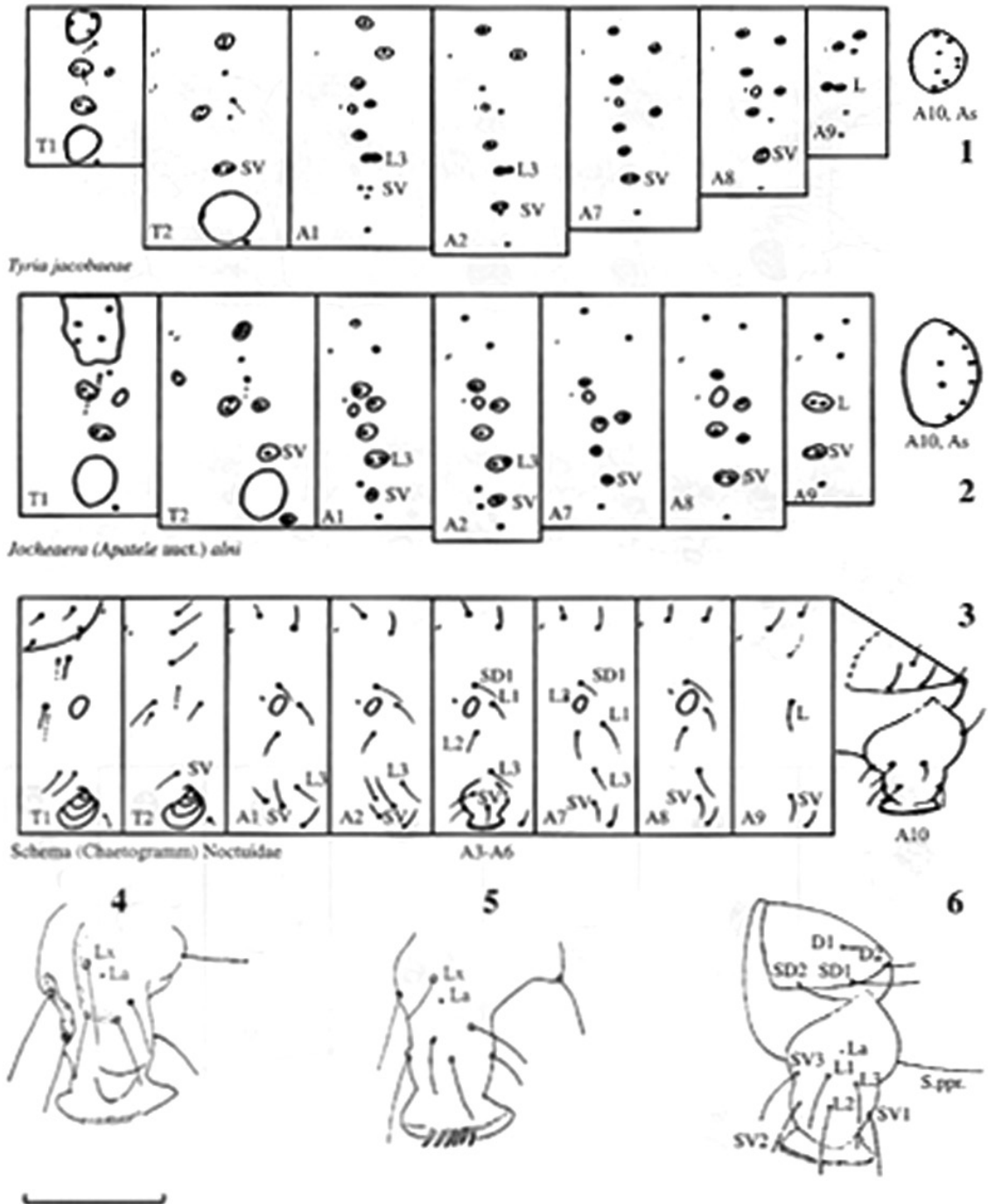
KITCHING (1984, 1987, 1998, 1999), der sich ja über Jahrzehnte mit der Systematik und Charakterisierung der Noctuidae beschäftigt hat und feststellte, daß die Noctuidae (imaginal) notorisch schwer zu charakterisieren sind, hat 1998 (im Handbuch der Zoologie, Noctuoidea) bemerkt: „Features of the immatures have been much more informative, but resolution of phylogenetic problems has been hindered by the absence of vouchered immatures for the vast majority of world genera“. Eine eigentliche Begründung für diese Bedeutung speziell des Larvenstadiums hat KITCHING nicht gegeben [in DeVRIES & KITCHING (1985) hat KITCHING selbst die Bedeutung der Larvalmorphologie für die Systematik der Nymphalidae, Danaini betont]. Damit hat er die Verantwortung zur Charakterisierung der Noctuidae an die Larvalsystematik weiter gegeben. Diese hat mit der Dissertation von BECK (1960) nachgewiesen, daß die Charakterisierung der Unterfamilien der Noctuidae durch HAMPSON (1898-1913) künstlich ist und auf ungeeigneten Merkmalen beruht. Obwohl BECK in seiner Dissertation nur etwa 1 % der damals erfaßten Arten der Noctuiden der Welt und dazu nur aus Zentraleuropa untersucht hatte, wurden seine Ergebnisse als gültig akzeptiert [MERZHEEVSKAYA (1967 in russisch, 1989 in englisch); FIBIGER & HACKER (1991), KITCHING & RAWLINS 1998] und sind durch Untersuchungen an etwa weiteren 3000 Arten weltweit bestätigt worden, unabhängig von BECK durch CRUMB (1956), GODFREY (1972), RAWLINS (1998), WAGNER (2005, 2011) und andere (siehe unten).

So wie sich also die Charakterisierung der (europäischen) Unterfamilien der Noctuidae larval allein auf der Basis von 236 Arten mitteleuropäischen Materials revidieren ließ, erwartet offenbar KITCHING die Lösung der weltweiten Charakterisierung der Noctuidae (s. HAMPSON) von der Larvalsystematik. Und wiederum ist dies möglich allein durch die Untersuchung von rund 1100 Arten europäischen Materials (BECK, 1999-2000, unpubliziert die Ergebnisse der darauf folgenden Jahre, mit Ergänzung durch die Ergebnisse von AHOLA & SILVONEN, 2005, 2008, 2011) und weiteren ca. 3-4000 Arten aus Sammlungen N-Amerikas (CRUMB, 1956; GODFREY, 1972 a; MACKAY, 1972; RAWLINS, 1998; WAGNER, 2005, 2011), Japans (ICHINOSE, 1958, 1962; MUTUURA et al. 1965; SUGI, 1987) und Indiens (GARDNER, 1941-1949). Während sich BECK (1999-2000) speziell mit der internen Systematik der europäischen Noctuidae (s. HAMPSON) auseinandersetzte, hat BECK (2005) auf dem SEL-Kongress in Rom über die larvale Charakterisierung der Noctuidae (s. HAMPSON) als eine monophyletische Familie im Vergleich mit den Arctiidae referiert. Die daraus resultierende Publikation wurde über Jahre (bis 2009, als die endgültige Ablehnung erfolgte) von der Redaktion der „Nota lepidopterologica“ zurück gewiesen und dann jedoch, 2009, sofort in der SHILAP gedruckt und veröffentlicht.

Die SEL mit ihren Kongressen ist die eigentliche Plattform für die betreffende Diskussion und ihr Organ (Nota lepidopterologica) schließlich auch für die betreffenden Publikationen zuständig; denn nicht nur, daß ihr jahrelanger Präsident KRISTENSEN der Herausgeber und (Co)Autor der Lepidoptera im Handbuch der Zoologie ist, sondern auch, weil die wichtigsten Repräsentanten der Noctuiden (Noctuoidea)-Systematik [KITCHING, der im besagten Handbuch neben RAWLINS federführend die Noctuoidea bearbeitet hat, sowie FIBIGER (gestorben 2011) und LAFONTAINE regelmäßig auf diesen Kongressen zugegen waren]. Die Ablehnung der betreffenden Arbeit (BECK, 2009) begründete der damalige Chefredakteur mit der Bemerkung: „Warum soll das Merkmal ‚Borste‘ mehr wert sein als alle übrigen (vor allem wohl imaginalen) Merkmale?“ An diese, die Rivalität zwischen der Larval- und Imaginalsystematik zum Ausdruck bringende Bemerkung, knüpfte der Vortrag von BECK auf dem SEL-Kongress 2013 an. BECK führte dort eigens in das Primärborstenmuster auf dem Rumpf der „nackten“ Larven (Textfigur siehe unten) und dessen Bedeutung für die Systematik/Chaetotaxie ein. Er begründete dies mit der außerordentlichen Lagestabilität der Borsten (HASENFUSS, 1963) und deren neuralen Vernetzung, die zugleich Garant für die Stabilität dieses Systems ist. Besondere Lageabweichungen in dem Grundmuster der Borstenverteilung und der Zahl der Borsten an den betreffenden Loci sind leicht feststellbar und zugleich von Bedeutung zur Charakterisierung von Familien und Unterfamilien; selbst die Noctuoidea sind durch ein Borstenmerkmal (MD auf T3 aus zwei Mikrobörsten) als monophyletische Einheit charakterisiert.

Wegen der günstigen Kontrollierbarkeit dieser larvalen Merkmale kann sowohl eine große Arten- wie auch Individuenzahl relativ rasch untersucht werden, ganz im Gegensatz zu den meistens sehr mühsamen und zeitraubenden Untersuchungen in der Imaginalsystematik.

Das Borstenmuster primärbeborsteter Noctuidae- und Arctiidae-Larven



Figs. 1-6. 1. *Tyria jacobaeae* Hübner, setal map. 2. *Jocheaera alni* (Linnaeus), setal map. 3. Common setal map of the noctuid larva. 4. *Tyria jacobaeae* Hübner, presence of an additional seta on the outside of the anal-proleg, basally of the L-group, heteroid order of crochets. 5. *Urethisa* spp., presence of an additional seta on the outside of the anal-proleg, basally of the L-group, heteroid order of crochets. 6. Schema of the anal-proleg of the Noctuidae-larva: absence of an additional seta on the outside of the anal-proleg, basally of the L-group, homoid character of the crochets.

Textfigur 1 (aus BECK, 2009): Fig. 1-3 = setal maps (=Borstenverteilungsmuster), der Arctiidae Nr. 1, der Noctuidae, *Jocheaera alni* (L.) Nr. 2 und allgemeine Verteilung dieser Borsten bei den Noctuidae, Nr. 3; grafische Darstellung der Verteilung der Primär- (und Subprimär-) Borsten auf dem Rumpf der Raupe. Fig. 4, 5: Anwesenheit einer zusätzlichen L-Borste (Lx) auf den Nachschiebern basal von der L-Gruppe bei Arctiidae. Fig. 6: Schema der Borstenverteilung bei den Noctuidae auf A10 (= S10, Abdominalsegment 10): auf der Außenseite der Nachschieber ist basal von der L-Gruppe, bzw. dem Porus La keine zusätzliche L-Borste vorhanden.

Da die Primärborsten den Kontakt zur Umwelt vermitteln, genügt es, entsprechende Bereiche des Rumpfes mit Borsten zu besetzen. Das sind, kurz gesagt, die Rumpfbereiche nach oben (dorsal), seitlich (lateral) und nach unten (ventral), entsprechend sind die Abkürzungenbenennungen dieser Borsten nach dem am meisten gebräuchlichen Benennungssystem, dem von HINTON (1946): Dorsalborsten = D, Lateralborsten = L, Ventralborsten = V; die Übergangsbereiche zwischen diesen Hauptorientierungen sind die subdorsalen Borsten (= SD) und die supraventralen Borsten (=SV)

Da diese Borsten untereinander neural vernetzt sind, erlaubt eine Berührung einer Borste eine sofortige Abwehrreaktion der ganzen Raupe und ist damit eminent wichtig für das Überleben. Dieses Borstensystem hat sich innerhalb der Entwicklung der Lepidoptera nur wenig verändert, so daß sich sogar das ancestrale Borstenmuster rekonstruieren ließ (HASENFUSS, 1963).

KITCHING hat Recht: Die Larvalsystematik ist der Imaginalsystematik überlegen und mittels dieses Borstensystems ist eine befriedigende Charakterisierung der Noctuidae möglich.

Das Primärborstenmuster der Noctuidae-Larven (s. HAMPSON) im Vergleich mit dem der Arctiidae Larvalmorphologische, chaetotaktische Charakterisierung der primärbeborsteten Noctuidae- und Arctiidae-Larven
Das generelle Problem, artenreiche Taxa durch Synapomorphien zu charakterisieren

	Arctiidae	Noctuidae	exceptions (= reversals) within the Noctuidae
number of T2,T3/SV-setae	2	1	Some
number of L3-setae on A1-A6 or only on A3-A6	2	1	Some
number of A9/L-setae	2	1	three (<i>J. alni</i> , <i>Ufeus Grote</i> , Agaristinae: <i>Sarbanissa transiens</i> Walker)
number of A7-A9/SV-setae or only A7/SV-setae	2	1	Some
number of A3-A6/SV-setae (on the outside of the prolegs)	4	3	Some
number of L-setae on the anal-prolegs	4	3	None
heteroid order of crochets	often	very rare	2 records (also in some Euteliinae, pers. comm. D. Wagner)
homoid order of crochets	rare	common	
Secondary setation	very often	rare	in Acronictinae with Pantheini, and in Dilobinae, Raphiinae, and in <i>Conistra (Dasycampa)</i> 'Hadeninae'
Primary setation	?rare	common	see the exceptions above

Table 1.– Comparison of the setal maps of the larvae of primary - setosed Arctiidae and Noctuidae

Textfig. 2 (aus BECK, 2009): Vergleich der Chaetogramme primärbeborsteter Larven der Arctiidae und Noctuidae.

Wie ein durch weitere primärborstige Arctiiden-Larven (Material über BOPPRÉ) gestützter Vergleich belegt, sind die in der Tabelle in den Querspalten 4-6 angegebenen Merkmale für die Arctiiden einzuschränken:

So konnte bei Larven der *Amerila*-Arten (KRODER/BOPPRÉ, Diplom-Arbeit KRODER, 2002, unpubliz.) auf S7 und S8 nur je eine SV-Borste registriert werden; ebenfalls bei *Amerila* sind auf der Außenseite der Abdominalbeine auf S3-S6 nur je drei SV-Borsten angegeben und das von BECK (2009) erstmals publizierte Merkmal einer zusätzlichen Lx-Borste für die Nachschieber ist bei *Amerila* nicht vorhanden, wenngleich dort eine stark basal verschobene L1-Borste, basal von der „Pore“ La erkennbar ist, welche quasi die Position der Lx-Borste einnimmt; so könnte unter Umständen für primärborstige Arctiidenlarven als grundsätzliches Merkmal gegenüber Noctuidenlarven gelten: eine L-Borste basal von Porus La.

Auch in der Anzahl der L3-Borsten (2. Querspalte) gibt es Differenzen: So sind nur bei *Amerila* auf A3-A6 je zwei L3-Borsten vorhanden, dagegen bei den *Caryatis*-Arten nur eine L3-Borste.

Gegenüber der Kennzeichnung der Noctuidenlarven im Vergleich zu Arctiidenlarven (BECK, 2009) ist aufgrund der obigen Ergänzungen durch weiteres Material (*Amerila*-/*Caryatis*-Arten) folgende Charakterisierung der Noctuidenlarven möglich:

1. Je eine SV-Borste auf T2 und T3, [Ausnahmen/Reversals einige: Syngrapha-Arten/Plusiinae; *Brithys crini* (FABRICIUS, 1775), Glottulini/?Glottulinae].
2. Je eine L3-Borste auf A1-A6 [Ausnahmen/Reversals: Chloephorinae, Acronictinae *Jocheaera alni* (LINNAEUS, 1767)].
3. Je eine L-Borste auf A9 [Ausnahmen/Reversals: *J. alni* (L.); Ufeinae, Agaristinae: *Sarbanissa transiens* WALKER, 1856.
4. Je eine SV-Borste auf A7 (und A8, A9). [Ausnahmen: *J. alni* (L.), A8, A9; „*Dasypolia*“ *ferdinandi* RÜHL, 1892, A7, *Parabarrovia* GIBSON, 1920-Art A7.]
5. Drei SV-Borsten auf der Außenseite der Abdominalbeine A3-A6 [mehrere Ausnahmen in verschiedenen Unter-

familien: *Enterpia laudeti* (BOISDUVAL, 1840), Hadeninae, Eustrotiinae [mit Ausnahme von *Protodeltote pygarga* HUFNAGEL, 1766 alle untersuchten Arten (BECK, 1999)], Catocalinae *Clytie (illunaris)* HÜBNER, [1813]).

6. Nachschieber (A10) ohne zusätzliche L-Borste, keine (L-)Borste basal vom Porus La.

7. Hakenreihe homoid [wenige Ausnahmen/reversals: *Scoliopteryx libatrix* LINNAEUS, 1758, *Gyrtothripal/Sarrothripinae*, resp. Nycteolinae und einige Euteliinae (WAGNER pers. comm.)].

Diese Ausnahmen bei Noctuidenraupen, gemäß der Positionen 1-7, können durch Kombinationen von geeigneten apomorphen Merkmalen als zu den Noctuiden s. l. zugehörig charakterisiert werden.

Die Abtrennung als Arctiiden-Larve ist normalerweise durch die Sekundärbeborstung der Raupen in Kombination mit heteroider Hakenanordnung gewährleistet. Bei primärbeborsteten Arctiidenlarven mit einem oder mehreren der obigen Borstenmerkmals-Ausnahmen bei den Noctuiden-Larven ist die Kombination mit heteroider Hakenanordnung bis jetzt immer exklusiv für Arctiidae, da bei den obigen „Ausnahme“-Noctuidenlarven gleichzeitig keine heteroide Hakenanordnung besteht, auch nicht bei den relativ wenigen, sekundärbeborsteten Noctuidenlarven (*Acronictinae*, *Dasycompa*, *Diloba* und *Raphia*).

Fazit: Weder die primärborstigen Larven der Noctuidae, noch die der Arctiidae (vielleicht mit Ausnahme einer Borste basal vom Porus La auf den Nachschiebern (A10) sind durch Synapomorphien für alle Taxa ausgezeichnet; das Merkmal von vier L-Borsten auf den Nachschiebern bei *Utetheisa* und *Tyria* ist ebenso hinfällig für eine Gesamtcharakterisierung primärbeborsteter Arctiidenlarven. Ebenso ist eine Charakterisierung der Larven durch den ausschließlichen Zustand der heteroiden Hakenanordnung für die Arctiidae nicht gewährleistet, da einerseits die Syntominiinae (Arctiidae) diese Anordnung nicht haben und andererseits diese Hakenanordnung sehr selten auch bei Noctuidenlarven auftritt. Eine sichere Trennung der beiden Familien durch larvale Merkmale der Beborstung ist nur durch Kombinationen von Merkmalen (Apomorphien) erreichbar.

Theoretisch müßte nach diesem Befund die Familie der klassischen Arctiidae (s. HAMPSON) in gleicher Weise aufgespalten werden wie dies für die klassischen Noctuidae (s. HAMPSON) durch FIBIGER & LAFONTAINE (2005) aufgrund von deren falschem Verständnis für die phylogenetische Systematik geschehen ist.

Wie die entsprechende Untersuchung primärbeborsteter Arctiidae-Raupen zeigt, besteht dort (sowohl imaginal wie larval) das gleiche Problem wie bei den Noctuidae: Es gibt keine ausschließliche Synapomorphie zur Kennzeichnung aller Familienmitglieder.

Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß das Ideal der phylogenetischen Charakterisierung höherer Taxa mittels einer oder mehrerer Synapomorphien bei genügend artenreichen Taxa versagen kann und dann, bei offensichtlich anderweitig klaren verwandtschaftlichen Beziehungen der beteiligten Arten die Charakterisierung nur durch Kombination entsprechender Autapomorphien erreicht werden kann und so eine **kombinatorische Monophylie** resultiert.

Beziehungen zwischen den „quadrifinen“ und trifinen Unterfamilien der Noctuidae (s. HAMPSON)

Es gibt keine klare Trennung der Noctuidae (s. HAMPSON) nach der Hinterflügeladerung in eine quadrifine und trifine Unterfamiliengruppe, bzw. in zwei entsprechende Familien - Erebiidae und Noctuidae s. str. (FIBIGER & LAFONTAINE, 2005, 2006).

Zur Definition und dem Zustandekommen „trifine Hinterflügeladerung“: Die Hinterflügeladerung der Noctuidae hängt eng mit der Ruhehaltung der Vorderflügel zusammen: In dem Maß wie die Vorderflügel horizontal in einer Ebene gehalten werden und sich die Costae beider Flügel (durch deren Übereinanderschieben) dem Parallelzustand nähern und zugleich diese Flügel länglich rechteckig werden, ist für die breit gebliebenen Hinterflügel nicht genügend Platz unter den Vorderflügeln, es sei denn sie werden gefaltet. - Diese, gegenüber z.B. den Catocalinae ganz andersartige Ruhehaltung, ermöglicht ein ganz anderes Fluchtverhalten: Das Sichfallenlassen und Hinwegschrumpfen im Gestrüpp der Krautschicht. So, wie die meisten Larven der „trifinen“ Noctuiden vornehmlich eine bodennahe Lebensweise haben (in der Krautschicht oder verborgen in der obersten Erdschicht), so entsprechend die Imagines. Inwieweit baumbewohnende (Laubfresser) Arten der „trifinen“ Noctuidae diesem Verhalten entsprechen, bleibt zu überprüfen; es könnte auch als Übergangsstadium in der Lebensweise zwischen den baumbewohnenden, laubfressenden quadrifinen Arten und den bodennah lebenden trifinen Noctuiden angesehen werden oder als eine sekundäre Anpassung*. Diese Faltung der Hinterflügel betrifft das Medianfeld besonders, weshalb die dortigen Adern Lageverschiebungen und/oder Reduktionen erfahren, wie die Ader m2. Bei den Plusiinae, die ja ebenfalls, unbegründeter Weise, den trifinen Noctuidae zugeordnet werden, sind die Vorderflügel, wegen deren Satteldachhaltung breit dreieckig und bieten genügend Raum zum Verbergen der Hinterflügel in der Ruhehaltung, so daß keine Faltung derselben und keine Reduktion oder Lageverschiebung bei den Median-Adern erfolgt: Die Plusiinae sind so quadrifin und wurden deshalb in der Vergangenheit oft den „quadrifinen“ Noctuidae zugeordnet und gehören dort auch hin, auch im Verhalten der Imagines.

Wegen der verschiedenen Flügelhaltung innerhalb der sogenannten trifinen Noctuidae, ist die Hinterflügeladerung derart vielfältig, daß nunmehr auch noch der Begriff „pseudoquadrifin“ gewählt wird (ZAHIRI et al., 2013). Auch damit wird der systematisch-taxonomische Wert der Hinterflügeladerung bei den Noctuidae s. l. nicht nur in Frage gestellt, diese ist gewissermaßen ungeeignet für die Trennung der Noctuidae (s. HAMPSON) in die zwei Großgruppen an Unterfamilien, bzw., wie durch FIBIGER & LAFONTAINE (2005/2006) in die Familien Erebiidae (für die quadrifinen Noctuidae-Unterfamilien, jedoch ohne die Plusiinae!) und in die Noctuidae s. str. für die trifinen Unterfamilien der Noctuidae (s. HAMPSON). Natürlich wäre es einmal sinnvoll, die anatomischen Ursachen (Artikulation der Vorderflügel) für die verschiedene Flügelhaltung und die damit verbundenen Verhaltensweisen vergleichend zu untersuchen.

*Vergleiche auch abweichende „trifine“ Vorderflügelformen bei den quadrifinen Gattungen *Lygephila* BILBERG, 1820, *Autophila* HÜBNER, [1823], *Zethes* RAMBUR, 1833 bei gleichzeitig langen Beinen sowie quadrifine Vorderflügelform bei der trifinen *Mormo maura* (LINNAEUS, 1758).

Ein weiterer Punkt, der gegen die Aufspaltung der klassischen Noctuidae in die zwei Familien Erebidae und Noctuidae s.str. spricht, ist das Phänomen, daß manche Noctuidengattungen, je nach Wahl der Charaktermerkmale, entweder larval oder imaginal, der trifinen Unterfamiliengruppe oder der quadrifinen zugesprochen werden können. Nur die Gesamtschau sowohl der larvalen wie der imaginalen Merkmale ermöglicht dann eine klare Entscheidung, wie das die Beispiele mit den Plusiinae, mit *Scythocentropus* SPEISER, 1902, *Apopestes* HÜBNER, [1823] (BECK, 1992) und *Militagrotis* BECK, 1991 aber auch mit den *Xylocampina* (Cuculliinae) (BECK, 1999) belegen (siehe unten).

Die nachfolgenden Beispiel-Bemerkungen zur systematischen Stellung von *Scythocentropus* SPEISER und von *Apopestes* HBN. (BECK, 1992) zeigen, daß die Beziehungen zwischen den „quadrifinen“ und trifinen Unterfamilien der Noctuidae (s. HAMPSON) viel enger sind, als die zwischen den „Erebidae s. str.“ und den Arctiidae und Lymantriidae.

Scythocentropus inquinata (MABILLE, 1888)

KÖHLER (2014) hat auf den Kanaren 2013 eine Raupe (Abb. 1) gefunden und BECK um Identifizierung gebeten. Die daraus geschlüpfte Imago, ein ♂, wurde zunächst nach der Artenliste für die Kanaren (PINKER & BACALLADO, 1975, 1982) nach dem Ausschlussprinzip vorbestimmt und die Bestimmung durch Vergleich mit Abbildungen in den Noctuidae Europaeae (2007) hinreichend sicher gestellt. Zur endgültigen Bestätigung (Genitaluntersuchung) wurde der Hinterleib an BESHKOV (Naturhistorisches Museum, Sofia) geschickt. Leider ging der Hinterleib bei der Zolluntersuchung verloren. Erneut ist jetzt KÖHLER in diesem Jahr auf die Kanaren gegangen, in der Hoffnung, noch einmal Material dieser für die Systematik so interessanten Art zur endgültigen Bestätigung zu finden - ein fast aussichtsloses Unternehmen, da diese Art bisher auf den Kanaren nur vier Mal gefunden wurde! Deshalb auch der Appell an die Leser, dieser Art, die in N-Afrika verbreitet ist, die entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken und eine ex ovo-Zucht (etwa mit *Rumex* oder anderen niederen Pflanzen) zu versuchen.

Genitalmorphologische Charakterisierung der Hadeninae (s. KITCHING & RAWLINS, 1998)

Bei FIBIGER & HACKER (2007) ist *Scythocentropus* der Unterfamilie Xyleninae zugeordnet, die aber keineswegs eine eigenständige Unterfamilie darstellt sondern (wenn überhaupt) eine Tribus der Hadeninae. Ein wesentliches aut- und synapomorphes Charaktermerkmal der Hadeninae (s. KITCHING & RAWLINS, 1998) ist weder von diesen Autoren noch von FIBIGER & HACKER zum Ausdruck gebracht worden, vielleicht weil die Leucaniinae **stat. nov.** als spezialisierte Weiterentwicklung der Hadeninae die im folgenden beschriebene typische Konstruktion des ♂ Genitalapparates der Hadeninae weitgehend aufgegeben haben. Ein Überblick über den ♂ Kopulationsapparat gemäß der Abbildungen der Hadeninae und Xyleninae (plus Amphipyriinae) in FIBIGER & HACKER (2007), HACKER et al. (202), RONKAY et al. (2001) sowie ZILLI et al. (2005) zeigt, daß offenbar alle dargestellten Arten das gleiche Konstruktionskonzept der Valve verwenden. Die sogenannten ‚Xyleninae‘, die in Hadeninae 2 (RONKAY et al., 2001) innerhalb der Hadeninae mit den nominotypischen *Xylena*-Arten in der Tribus Xylenini vertreten sind, werden von FIBIGER & LAFONTAINE (2005: 42), trotz deren Hinweise auf Gemeinsamkeiten, mit den Hadeninae (Charaktermerkmale 1, 2, 4 und 6 von 8 sehr vagen Merkmalen) aufgrund nahezu nichtssagender Merkmale von den Hadeninae als Unterfamilie Xyleninae abgetrennt. Dieser Charakterisierung fehlt das Gespür für wesentliche morphogenetische Prozesse, vgl. auch die Bezeichnungen trifine und quadrifine Hinterflügeladerung (siehe oben), die ohne Rücksicht auf deren Zustandekommen als grundlegendes Merkmal verwendet wird für die Aufstellung der Familien Erebidae und Noctuidae s. str. (LAFONTAINE & FIBIGER, 2006). Und mit diesen unhaltbaren Voraussetzungen zur imaginalmorphologischen Charakterisierung dieser Familien soll die Molekulargenetik zurecht kommen?

Das Hauptcharaktermerkmal (Synapomorphie) der Hadeninae

Es handelt sich um die außerordentliche Verstärkung der ganzen Costa der Valve in Form von deren Faltung, die gegen den Ventralrand der Valve gerichtet ist. Von dieser Falte geht (gehen) vor allem am distalen Ende, also am Cucullusansatz, ein oder mehrere Prozesse ab, die gegen den Ventralrand der Valve gerichtet sind. Einer dieser Prozesse kann als starker „Dorn“ in die Lücke zwischen Cucullus und Valve hineinragen, wie das besonders markant bei den Apameini (z. B. *Abromias* BILLBERG, *Apamea* OCHSENHEIMER etc.) der Fall ist. Weitere Charakteristika sind der distal gerichtete Saccularprozeß, der kurz und stumpf sein kann (*Hadena*-Arten), hier bei *Scythocentropus* dornförmig lang und stark ist. Die Harpe liegt gewöhnlich zentral und parallel zur Costa und wird verschieden bezeichnet. Das Flächen (Volumen)-Verhältnis zwischen basalem Valventeil und Cucullus ist stark zu Ungunsten des relativ schmalen Cucullus verändert.

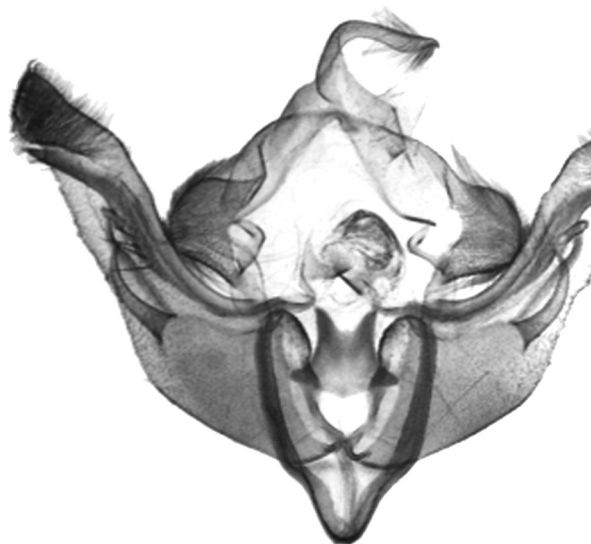
Leucaniinae subfam. nov., stat.nov.

Bei den **Leucaniinae subfam. nov., stat.nov.** ist sowohl die Falte der Costa bis fast zur Unkenntlichkeit reduziert wie auch der Saccularprozeß (bei der *andereggilscirpi*-Gruppe ist dieser Prozeß jedoch stark ausgebildet und distal gerichtet). Der Cucullus steht +/- im rechten Winkel zur Valvenachse, die Harpe ist stark entwickelt, haken- bis amboßförmig und mit dem dornförmigen Prozeß der einstigen Costalfalte „gepaart“. Der basale Teil der Valve ist ventral stark gebuchtet, der distale ist entsprechend gegen den langen Hals des Cucullus stark verjüngt, insgesamt resultiert ein „Volumenverhältnis“ zwischen dem basalen Teil der Valve und dem distalen des Cucullus von 2:1 bis 1: 1.



Abb. 1: Habituell auffallend und charakteristisch ist bei *Scythocentropus inquinata* (MABILLE) die überaus schlanke Raupe (ganz im Gegensatz zu den durchweg gedrungenen trifinen Raupen), die durch die längliche Form der Abdominalsegmente A1-A4 im Vergleich zu den kurzen Segmenten A5 und A6 zum Ausdruck kommt, wie bei den Catocalinae. Die Stellung/Haltung der Abdominalbeine ist ebenfalls wie bei den Catocalinae: Die hinteren beiden Bauchbeinpaare werden deutlich seitlich und die Nachschieber schräg nach hinten und außen gestellt; die Beine auf A3 und A4 sind sehr wahrscheinlich nicht voll entwickelt. Ornamental ist die Dorsale längs gespalten, also alles typische larvale catocaloide bzw. „quadrifine“ Merkmale, wie sie etwa bei den Raupen von *Colobochyla salicalis* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) oder den Arten von *Catocala* SCHRANK, *Drasteria* HÜBNER wie auch *Dysgonia* HÜBNER zu beobachten sind (BECK, 2000 III).

Diesen catocaloiden Merkmalen der Raupe steht aber der eindeutige genitalmorphologische Befund (Abb. 2: ♂ Genital nach FIBIGER & HACKER, 2007) gegenüber: Nach der Valve beurteilt gehört diese Gattung eindeutig zu den Hadeninae (s. KITCHING).



72. *S. inquinata*. Tunisia. 4891 MF.

Abb. 2: *Scythocentropus inquinata* (MABILLE, 1888), ♂ Genitalapparat (ohne Aedeagus und Vesica) (aus FIBIGER & HACKER, 2007)



Abb. 3: *Militagrotis militaris* (STAUDINGER, 1888), ♂♂ (vergrößert) (♂ links: Foto et coll. P. GYULAI; ♂ rechts: Foto et coll. M. AHOLA)

Folgerung für *Scythocentropus* SPEISER, 1902

Die kennzeichnende Valvenkonfiguration für die Hadeninae (s. Beck, 2014) ist nun auch bei *Scythocentropus* („Xyleninae“!) zu beobachten (aber auch bei vielen anderen Gattungen, die bei den „Xyleninae“ eingeordnet sind wie z.B. *Lithophane*, *Agrochola*, u.a. Und damit besteht das Problem der Einordnung im System der Noctuidae: Da nach HENNIG (1950) für diese Entscheidung das moderne, abgeleitete, apomorphe Merkmal Priorität hat, gehört *Scythocentropus* eindeutig zu den Hadeninae. Die genannten catocaloiden Merkmale der Larve sind danach plesiomorph (ursprünglich). Sie sind als Reversals zu betrachten (als „Reaktivierung temporär stillgelegter Gene“, deren temporäre Blockierung aufgehoben wurde). **Somit wird aber auch durch die Morphologie dieser Gattung, sowohl larval wie imaginal, zum Ausdruck gebracht, daß ein enger Zusammenhang zwischen den quadrifinen und trifinen Unterfamilien der Noctuidae besteht, wie dies BECK (1992) zum Ausdruck gebracht hat, ganz abgesehen vom taxonomischen Wert der Merkmale quadrifin und trifin.**

BECK (1992) zeigte am Beispiel von *Apopestes spectrum* (ESPER, [1787]), daß diese Gattung nach den larvalen autapomorphen Merkmalen zu den Cuculliinae zu rechnen ist, wogegen die Imaginalsystematik aufgrund der plesiomorphen Genitalstruktur auf der Stellung bei den Catocalinae beharrt. Allerdings hatte BOURSIN (1964) (diesem folgend, HARTIG & HEINICKE, 1973) diese Gattung ebenfalls in das „Übergangsfeld“ zwischen den quadrifinen und trifinen Unterfamilien eingeordnet, nämlich am Beginn der „Amphipyriinae“ [BECK (1992, 1996, 1999) ordnet *Apopestes* den Cuculliinae s. l. (s. BECK) zu].

Bei den einander außerordentlich ähnlichen Larven der drei untersuchten Xylocampinae-Gattungen (BECK, 2009), war BECK lange im Zweifel, ob er diese den Catocalinae oder den Cuculliinae zurodnen sollte. Einerseits sind die Imagines (deren Rumpf) von *Calliergis* HÜBNER und *Lophoterges* HAMPSON außerordentlich schlank, ganz im Gegensatz zur robusten Imago von *Xylocampa* GUENÉE, andererseits haben die Larven von *Xylocampa* GUENÉE und von *Lophoterges* HAMPSON auf S1 das catocaline (quadrifine) Merkmal von drei SV-Borsten. Ausschlaggebend für die endgültige Zuordnung zu den trifinen Cuculliinae war die gemeinsame Ornamentik der Raupen, die derjenigen von *Oncocnemis* LEDERER sehr nahe kommt.

Die Larvalmorphologie, bzw. -systematik ist bei den höher entwickelten Lepidoptera (Ditrysia) der Imaginalmorphologie (und -systematik) entschieden überlegen - das betrifft bei primärbeborsteten Larven besonders deren Borstenmuster

Auf dem SEL-Kongreß in Blagoevgrad/Bulgarien, 2013 hat BECK in seinem Vortrag „Rivalry or cooperation between imaginal- and larval systematists concerning the systematics of the Noctuoidea“ nachgewiesen, daß die Larvalmorphologie der „nackten“ Noctuidenlarven mit dem lagekonstanten Borstenmuster der Rumpfoberfläche (HASENFUSS, 1963) für systematische Entscheidungen viel geeigneter ist als die so schwer zugängliche Imaginalmorphologie.

Zugleich wurde aufgezeigt, daß es in so artenreichen Familien wie den Noctuidae (eine der fünf artenreichsten Familien der Weltfauna, die artenreichste Familie der Lepidoptera) unmöglich ist, ein einziges, charakterisierendes (synapomorphes) Merkmal zu finden. Jedoch gilt es bei den Ausnahmeständen geeigneter Charaktermerkmale zu prüfen, ob diese nicht Reversals („Wiederbelebungen“ ursprünglicher Zustände) darstellen, die nach HENNIG (1950) als plesiomorphe Merkmale phylogenetisch unberücksichtigt bleiben. Bei der larvalen Charakterisierung der Noctuidae stellte sich heraus, daß einige sehr seltene Ausnahmestände dem (oder einem gewissen) „Normalzustand“ des Chaetogramms bei primärbeborsteten Arctiidae-Larven entsprachen. Damit wird einerseits die nahe Verwandtschaft der Arctiidae zu den Noctuidae zum Ausdruck gebracht, aber keineswegs das Recht, beide Familien miteinander zu vereinen, - denn auch bei den Arctiidae sind diese Charakterzustände durchaus nicht für alle Arten verbindlich, so daß im Grunde die Arctiidae in gleicher Weise aufgespaltet werden müßten wie die klassischen Noctuidae.

Ursache der überstürzten Aufspaltung der klassischen Noctuidae durch LAFONTAINE & FIBIGER (2005/2006)

Bei dem Vortrag von BECK (2013) war Lafontaine anwesend. Er räumte ein, daß er (zusammen mit FIBIGER) die Entscheidung zur Umgestaltung der Noctuoidea durchführte, weil er einerseits kein konstantes Merkmal zur Charakterisierung der klassischen Noctuidae gefunden hatte und andererseits der Molekulargenetik vertraute.

In einer späteren privaten Diskussion mit Lafontaine auf dem Kongress brachte Beck als Beispiel für die Problematik taxonomischer Entscheidungen das Problem der systematisch-taxonomischen Behandlung der von ihm aufgestellten Gattung *Militagrotis* BECK, 1991 (Gattungstypus: *militaris* STAUDINGER, 1888), die von der Imaginalsystematik bislang nicht anerkannt wird, zur Sprache:

Militagrotis militaris (STGR.) wird von der Imaginalsystematik aufgrund der in der Gattung *Agrotis* OCHSENHEIMER s.l. so einheitlichen ♂ Genitalstruktur dieser Gattung zugeordnet. Die Art, weicht imaginal-habituell durch ihren *Yigoga*-Artenhabitus so stark vom „Agrotis-Typ“ ab, daß dieser Habitus zugleich ein Signal für die Weiterentwicklung der Gattung *Agrotis* OCHS. hin zur Gattung *Yigoga* NYE, 1975 bedeutet, was (neben weiteren larvalen Merkmalen) durch eine entsprechende taxonomische Wertung von BECK (1991) gewürdigt wurde. Nun zeigt aber die Larve das chaetotaktische Charaktermerkmal der quadrifinen Noctuiden, nämlich drei SV-Borsten auf Abdominalsegment 1 = A1 (normal sind für trifine Raupen dort nur zwei SV-Borsten). Was tun? Soll deshalb *Militagrotis* BECK den quadrifinen Noctuiden zugerechnet werden? - Nein! - Denn alle anderen Merkmale sprechen für die Zugehörigkeit von *Militagrotis* BECK zur Unterfamilie Noctuinae. Und BECK argumentierte weiter: Genauso wie diese SV-Borstenzahl - dieser „Ausrutscher“, ein eindeutiges Reversal - nicht für die Systematik gewertet werden darf, genauso dürfen in der

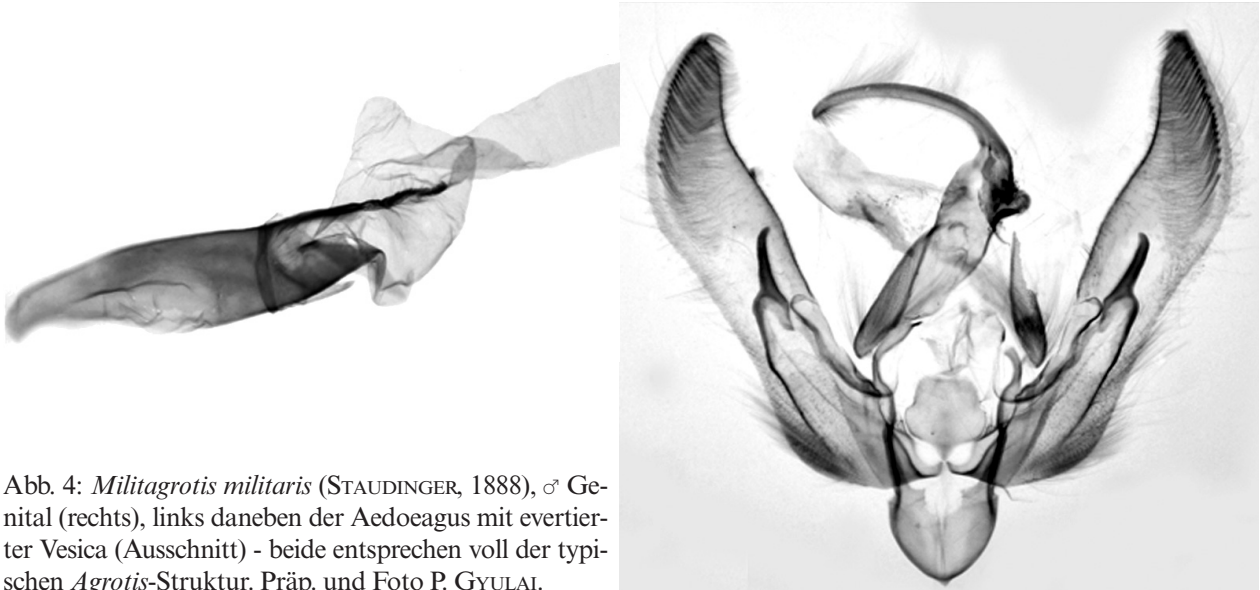


Abb. 4: *Militagrotis militaris* (STAUDINGER, 1888), ♂ Genital (rechts), links daneben der Aedoeagus mit evertierter Vesica (Ausschnitt) - beide entsprechen voll der typischen *Agrotis*-Struktur. Präp. und Foto P. GYULAI.

Großsystematik (Gliederung der Noctuoidea in Familien) Reversals nicht zu falschen Rückschlüssen führen. Auf der anderen Seite zeigt dieses Reversal der *militaris*-Raupe jedoch die nahe Beziehung zwischen den trifinen und den quadrifinen Noctuiden: Erstere leiten sich eindeutig von den letzteren ab und sind, wie oben wiederholt aufgezeigt wurde, voneinander nicht „scharf“ zu trennen und damit besteht kein Anlaß, für beide Gruppen eigene Familien aufzustellen, noch dazu mit der Kombination (für die quadrifinen Unterfamilien der Noctuidae) der Erebidae mit den Arctiidae, Lymantriidae und, vorübergehend, mit den Nolidae.

Folgerungen: Nach diesen Ausführungen sind die betreffenden Entscheidungen der Imaginalsystematik (FIBIGER & LAFONTAINE, 2005; LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) und der Molekulargenetik (MITCHELL et al., 2006; ZAHIRI et al., 2010, 2011, 2012, 2013) zur Aufteilung der klassischen Noctuidae (s. HAMPSON) in die Familien Noctuidae s. str. für die „trifinen“ Noctuidae und in die Erebidae [= quadrifine Unterfamilie der Noctuidae (s. HAMPSON), inklusive Arctiinae und Lymantriinae] für die Großsystematik der Noctuoidea (quadrifide Familien) zurückzunehmen.

Danksagung: Besonderer Dank gilt Herrn JOCHEN KÖHLER, der mit seiner Entdeckung der Raupe von *Scythocentropus inquinata* (MABILLE, 1888) zu diesem Beitrag angeregt hat. MATTI AHOLA und PETER GYULAI stellten Material von *Militagrotis militaris* (STGR.) zur Verfügung; außerdem hatte Ahola bei deren Raupe die drei SV_Borsten auf A1 entdeckt. Prof. Dr. MICHAEL BOPPRÉ förderte die Untersuchung von primärbeborsteten Arctiidenlarven. Dr. REZA ZAHIRI übermittelte molekulargenet. Untersuchungsergebnisse, Dr. DONALD LAFONTAINE, Dr. MATTHIAS SANETRA (ein erfahrener Molekulargenetiker der lange Jahre als Hauptassistent bei Prof. MAYER, einem international anerkannten Molekulargenetiker an der Universität in Konstanz, arbeitete) und Dr. MARTIN WIEMERS leisteten Diskussionsbeiträge. Gedankt sei auch Prof. Ph. D. WAGNER, der, wie bei der Arbeit „The larval characterization of the Noctuidae sensu HAMPSON“ (BECK, 2009), regen Anteil an dieser Arbeit nahm.

Literatur

- AHOLA, M & K. SILVONEN (2005): Larvae of Northern European Noctuidae 1: 1-657. - Kuva Seppälä, Vaasa.
 AHOLA, M & K. SILVONEN (2008): Larvae of Northern European Noctuidae 2: 1-672. - Kuva Seppälä, Vaasa.
 AHOLA, M & K. SILVONEN (2011): Larvae of Northern European Noctuidae 3: 1-599. - Kuva Seppälä, Vaasa.
 BECK, H. (1960): Die Larvensystematik der Eulen (Noctuidae). Dissertation. - Abh. Larvalsystem. Insekten 4: 1-406, 488 Fig. Akademie-Verlag, Berlin.
 BECK, H. (1991): Taxonomische Änderungen bei den Noctuidae, Cucullinae und Plusiinae (Noctuidae, Lepidoptera). - Atalanta 22 (2/4): 175-232, Würzburg.
 BECK, H. (1992a): New view of the higher classification of the Noctuidae (Lepidoptera). - Nota lepid. 15 (1): 3-28, Dresden.
 BECK, H. (1996): Systematische Liste der Noctuidae Europas (Lepidoptera, Noctuidae). - Neue Ent. Nachr. 36, Marktleuthen.
 BECK, H. (1999): Die Larven der europäischen Noctuidae - Revision der Systematik der Noctuidae. The Larvae of the European Noctuidae - revision of the systematics of the Noctuidae (Lepid., Noctuidae). - Herbiopoliana 5 (1): 1-859 und 5 (2): 447, 1021 Fig. mit vielen Detail-Fig. Verlag Dr. U. Eitschberger, Marktleuthen.
 BECK, H. (2000): The Larvae of the European Noctuidae - revision of the systematics of the Noctuidae (Lepid., Noctuidae). - Herbiopoliana 5 (3): 1-336 including 99 colour-plates with about 1600 photos of living larvae of about 900 species of the Noctuidae of Europe. Revised „Systematic list of the European Noctuidae“ and 5 (4): 1-512.

- Further discussions about the controversy of some positive and heavy negative efficiencies of the imaginal-systematics of the Noctuidae in the gone two decades as compared with the results of preimaginal studies; bilingual (German-English) short-descriptions of about 900 species. 512 pp.- Verlag Dr. U. Eitschberger, Markt-leuthen.
- BECK, H. (2009): The larval characterization of the Noctuidae s. HAMPSON and of the Nolidae s. str., s. HAMPSON and its influence on phylogenetical systematics (Lepidoptera : Noctuidae). - SHILAP Revta. lepid. **37** (148): 449-461, Madrid.
- BECK, H., KOBES, L. & M. AHOLA (1993): Die generische Aufgliederung von *Noctua* LINNAEUS, 1758 (Lepidoptera, Noctuidae, Noctuinae). - Atalanta **24** (1/2): 207-264, Farbtafeln 15-16, Würzburg.
- BOURSIN, CH. (1964): Les Noctuidae Trifine de France et Belgique.- Bull. Soc. Linn. Lyon **33**: 204-240, Lyon.
- CRUMB, S. E. (1956): The Larvae of the Phalaenidae. - US. Dept. Agr. Tech. Bull. **1135**: 1-356, pl. 1-11, Washington D.C.
- DEVRIES, P. J., KITCHING, I. J. & R. J. VANE-WRIGHT (1985): The systematic position of *Antirrhoea* and *Caerois*, with comments on the classification of the Nymphalidae (Lepidoptera). - Syst. Ent. **10**: 11-32.
- FIBIGER, M. & J. D. LAFONTAINE (2005): A review of the higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera) with special reference to the Holarctic fauna. - Esperiana **11**: 7-92, Schwanfeld.
- FIBIGER, M. & H. HACKER (2005): Systematic List of the Noctuoidea of Europe (Notodontidae, Nolidae, Arctiidae, Lymantriidae, Micronoctuidae and Noctuidae). - Esperiana **11**: 93-205, Schwanfeld.
- FIBIGER, M. & H. HACKER (2007): Amphipyriinae - Xyleninae. - Noctuidae Europaeae **9**, Entomological Press, Sorö.
- GARDNER, J. C. M. (1941): Immature stages of Indian Lepidoptera (2) [Noctuidae, Hypsidae]. - Indian Forest Records (N.S.) **6**: 253-296.
- GARDNER, J. C. M. (1946a): On the larvae of Noctuidae (Lepidoptera) - I. - Trans. Roy. Ent. Soc. London **96**: 61-72, London.
- GARDNER, J. C. M. (1946b): On larvae of Noctuidae (Lepidoptera) - II. - Trans. Roy. Ent. Soc. London **97**: 237-252, London.
- GARDNER, J. C. M. (1947): On the larvae of Noctuidae (Lepidoptera) - III. - Trans. Roy. Ent. Soc. London **98**: 59-90, London.
- GARDNER, J. C. M. (1948a): On larvae of the Noctuidae (Lepidoptera) - IV. Trans. Roy. Ent. Soc. London **99**: 291-318, London.
- GARDNER, J. C. M. (1948b): Notes on the pupae of the Noctuidae. - Proc. Roy. Ent. Soc. London (B) **17**: 84-92, London.
- GODFREY, G. L. (1972): A Review and Reclassification of Larvae of the Subfamily Hadeninae (Lepidoptera, Noctuidae) of America North of Mexico. - US. Dep. Agric., Tech. Bul. **1450**.
- HACKER, H., RONKAY, L. & M. HREBLAY (2002): Hadeninae I. - Noctuidae Europaeae **4**, Entomological Press, Sorö.
- HAMPSON, G. F. (1898-1913): Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum **1-13**. - London.
- HENNING, W. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. - Deutscher Zentralverlag, Berlin.
- ICHINOSE, T. (1962): Studies on the noctuid subfamily Plusiinae of Japan. - Bull. Fac. Agric. Tokyo Univ. **6**: 1-27, pls. 1-19 (23), Tokyo.
- KITCHING, I. J. (1984): An historical review of the higher classification of the Noctuidae (Lepidoptera).- Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **49** (3): 153-234, London.
- KITCHING, I. J. (1987): Spectacles and Silver Ys: a synthesis of the systematics, cladistics and biology of the Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae). - Bull. Brit. Mus. (N. H.), Ent. Series **54** (2): 1-186, London.
- KITCHING, I. J. & J. E. RAWLINS (1998): Lepidoptera. The Noctuoidea: 355-401, in KRISTENSEN, N. P., Handbuch der Zoologie **4**. - Walter de Gruyter, Berlin.
- KÖHLER, J. (2014): *Scythocentropus inquinata* (MABILLE, 1888) auch auf La Gomera nachgewiesen - Erste Beobachtungen zur Biologie einer eremisch verbreiteten Art (Lepidoptera, Noctuidae). - Atalanta **45** (1-4): 179-181, Würzburg.
- KRISTENSEN, N. P. (2013): Early lepidopteran evolution in the light of the newly discovered „Kangaroo Island Moth“. - Lecture at SEL-congress 2013, Balgroevegrad, Bulgaria.
- LAFONTAINE, J. D. & V. S. KONONENKO (1988): A review of the genus *Parabarrovia* GIBSON 1920 (Lepidoptera: Noctuidae) with the description of the immature stages and new species. - Can. Ent. **120**: 507-523, Ottawa.
- LAFONTAINE, J. D. & M. FIBIGER (2006): Revised higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). - Can. Ent. **138**: 610-635, Ottawa.
- MERZHEEVSKAYA, O. I. (1967,[1988]): Larvae of Owlet Moths (Noctuidae) Biology, Morphology, and Classification. Translation of: Gusenitsy Sovok (Noctuidae), ikh Biologiya i Morfologiya (Opredelitel') (by RAO, P. M.) (1988). - NEW DELHI.
- MINET, J. (1986): Ebauche d'une classification moderne de l'ordre des Lépidoptères. - Alexanor **14** (7): 291-313, Paris.
- MITCHELL, A., MITTER, C. & J. REGIER (2006): Systematics and evolution of the cutworm moths (Lepidoptera: Noctuidae): evidence from two protein-coding nuclear genes. - Syst. Ent. 10.1111/j. 1365-3113, 26 pp. (2005).
- MUTUURA, A., YAMAMOTO, Y. & I. HATTORI (1965): Early stages of Japanese moths in colour **1**. - Hoikush, Osaka.
- PINKER, R. & J. J. BACALLADO (1975): Catálogo de los macrolepidopteros nocturnos (Lep. Heterocera) del Archipiélago Canario. - Vieraea **4**: 1-8.
- PINKER, R. & J. J. BACALLADO (1982): Adiciones y correcciones al catálogo de los macrolepidopteros (Rhopalóceros y Heteróceros) del Archipiélago Canario. - La Laguna: Inst. Est Canarios 50 aniv., I. Ciencias: 1-19.
- RONKAY, L., YELA, J. L. & M. HREBLAY (2001): Hadeninae II. - Noctuidae Europaeae **5**: 1-452, 21 Tafeln, Sorö.
- SPEIDEL, W., FÄNGER, H. & C. M. NAUMANN (1996): The phylogeny of the Noctuidae (Lepidoptera). - Syst. Ent. **21**: 219-251, Blackwell Science Ltd.
- WAGNER, D. L., SCHWEITZER, D. F., BOLLING SULLIVAN, J. & R. C. REARDON (2011): Owlet Caterpillars of eastern North

- America. - Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- WELLER, S. J., FRIEDLANDER, T. P., MARTIN, J. A. & D. P. PASHLEY (1992): Phylogenetic studies of ribosomal RNA variation in higher moths and butterflies (Lepidoptera: Ditrysia). - *Molecular Phylogenetics and Evolution* **1**: 312-337.
- WELLER, S. J., PASHLEY, D. P., MARTIN, J. A. & J. L. CONSTABLE (1994): Phylogeny of noctuid moths and the utility of combining independent nuclear and mitochondrial genes. - *Syst. Biol.* **43** (2): 194-211.
- YELA, J. L. & I. J. KITCHING (1999): La Filogenia de Noctuidos, Revisada (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). - *Bol. S.E.A.* **26**: 485-520.
- ZAHIRI, R., KITCHING, I. J., LAFONTAINE, J. D., MUTANEN, M., KAILA, L., HOLLOWAY, J. D. & N. WAHLBERG (2010): A new molecular phylogeny offers hope for a stable family-level classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). - *Zoologica Scripta* **40**: 158-173
- ZAHIRI, R., HOLLOWAY, J. D., KITCHING, I. J., LAFONTAINE, J. D., MUTANEN, M., & N. WAHLBERG (2011): Molecular phylogenetics of Erebidae (Lepidoptera, Noctuoidea). - *Systematic Entomology*. The Royal Entomological Society. DOI: 10/1111/j.1365-3113, London.
- ZAHIRI, R., LAFONTAINE, J. D., HOLLOWAY, J. D., KITCHING, I. J., SCHMIDT, B. C., KAILA, L. & N. WAHLBERG (2012): Major lineages of the Nolidae (Lepidoptera, Noctuoidea) elucidated by molecular phylogenetics. - *Cladistics* **1**: 1-23. the Willi Hennig Society.
- ZAHIRI, R., LAFONTAINE, J. D., SCHMIDT, B. C., HOLLOWAY, J. D., KITCHING, I. J., MUTANEN, M., & N. WAHLBERG (2013): Relationships among the basal lineages of Noctuidae (Lepidoptera, Noctuoidea) based on eight gene regions. - *Zoologica scripta*: 1-20.
- ZILLI, A. RONKAY, L. & M. FIBIGER (2005): Noctuidae europaeae 8, Apameini. - Entomological Press, Sorö.

Anschrift des Verfassers

Dr. HERBERT BECK
 Max Planck Str. 17
 D-55124 Mainz
 e-mail: Noctuidae@dr-Beck.net
 homepage: www.dr-Beck.net

In eigener Sache: Der Verkauf meiner Bücher [BECK, H. (1999-2000): Die Larven der europäischen Noctuidae - Revision der Systematik der Noctuidae], die, wie meine „Gegner und Kritiker“ sehr wohl wissen, von mir selbst finanziert wurden, ist unter deren Aktivitäten erheblich zurück gegangen. So schreiwibt z. B. FIBIGER (1997): „Most if not all of the taxonomical changes of BECK (1991) have to be rejected“.

Im Gegensatz zu dieser Meinung und unter dem Einfluß der renommierten wissenschaftlichen Coautoren Dr. RONKAY und Dr. ZILLI steht die persönliche Äußerung FIBIGERS zu BECK auf dem SEL-Kongress 2005: „In den Noctuidae Europaeae **8**, Apameini haben wir ihre ganzen taxonomischen Änderungen übernommen.“ Doch die Rivalität blieb weiter bestehen: Es wurde weder die wohlbegründete Revision der Gattung *Noctua* LINNAEUS durch BECK et al. (1993) (durch FIBIGER) akzeptiert, noch die Revision der ebenfalls so heterogenen Gattung *Amphipyra* OCHSENHEIMER (und viele mehr, die ja nach den gleichen Prinzipien wie bei den Apameini aufgestellt worden waren): selbst dem Laien ist es, sowohl nach Kenntnis der Imagines wie auch der Larven sofort klar, daß bei *Amphipyra* Arten in einer Gattung zusammen gewürfelt sind, die eben nicht in nur eine Gattung gehören. Insofern ist die ganze Reihe der Noctuidae Europaeae nur Stückwerk und in der Systematik fast ausschließlich auf die Genitalmorphologie gestützt und damit extrem einseitig und letztlich nicht der tatsächlichen Systematik eines natürlichen Systems entsprechend. Die große Chance gemeinsam, sowohl larval wie auch imaginal, die Revision der europäischen Noctuidae zu bewältigen, ist vertan worden.

Der Preis für die Bücher von BECK ist zwar beträchtlich (bedingt und gerechtfertigt durch den Umfang der vier Bände und deren hohe Qualität durch die Ausstattung, den Satz und den Druck), da jetzt aber mit der Einführung des EURO die Bücher nun zum halben ursprünglichen DM-Preis angeboten werden können (die vier Bände statt für 1030.- DM nun für 515 €), sollten sich Interessenten überlegen, ob sie diese zeitlosen Bücher, die nach SPULER, SEITZ und FORSTER-WOHLFAHRT einen völlig neuen und vor allem wissenschaftlichen Standart setzen und nun die Revision der inakzeptablen Imaginal- und Molekularsystematik in dieser Familie, ja innerhalb der Noctuoidea ermöglichen, anschaffen sollten. Nach wie vor können die Bände I und II sowie die Bände III und IV unabhängig voneinander bezogen werden.

Ich konnte zwar durch den bisherigen Verkauf die Druckkosten zurück gewinnen, erreichte jedoch bei weitem nicht das vom Finanzamt verlangte Ziel eines Totalgewinns, um die steuerlich geltend gemachten Kosten für aufwändige Exkursionen seit 1998, die ja sehr viel neues Material an Noctuidenlarven brachten, wett zu machen. Deshalb würde ich mich riesig freuen, wenn der eine oder andere Leser dieses Artikels die betreffenden Bücher kaufen oder durch Nachfrage in entsprechenden Bibliotheken dort die Anschaffung fördern könnte.

Im Übrigen haben schon viele Amateure und Mitarbeiter aus den Büchern den Nutzen gezogen, noch unbekannte Noctuidenlarven zu entdecken, oder wegen der Bestimmbarkeit der Larven in der Natur, deren Ökologie zu klären. Und dennoch gibt es in Europa immer noch viele weitere unbekannte Noctuidenlarven zu finden.... Selbst von Larven mancher Gattungen, wie z.B. von der Gattung *Odice Hübnere* der Eublemminae mit fünf europäischen Arten, wissen wir so gut wie nichts. Die Wissenschaft braucht eben nach wie vor die Hilfe engagierter Amateure. Nähere Informationen: vgl. www.dr-Beck.net. Bestellungen bitte direkt beim Autor.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Beck Herbert

Artikel/Article: [Die Unhaltbarkeit der gegenwärtigen imaginalen und molekularen Systematisierung der quadrifiden Noctuoidea Genitalmorphologische Charakterisierung der Hadeninae s. l. \(s. Kitching & Rawlins, 1998\) Leucaniinae subfam. stat. nov. 183-194](#)