©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
ATALANTA, Bd. VIII, Heft 2, Juli 1977, Würzburg

Biologische und morphologische Untersuchungen an Hybriden zwischen Hyles euphorbiae (LINNÉ, 1758) und Hyles galii (ROTTEMBURG, 1775) 4. Teil

(Lep. Sphingidae)

von

HEIMO HARBICH

Im vierten, abschließenden Teil werden die Rückkreuzungen mit der parentalen Art *galii*, ausgehend von den beiden primären Hybriden *galiphorbiae* (= g x e) und *kindervateri* (= e x g), dargestellt und vergleichend beschrieben.

5.1. (g x e) x g = syn. hybr. sec. ord. *helenae*, GROSSE 1912

E. GROSSE beschreibt diese Hybridkombination in der Int. Ent. Z. **6**: 16. Seiner recht ausführlichen Darstellung kann ich mich, aufgrund von vier durchgeführten Zuchten, nur teilweise anschließen. Dies wird im folgenden ausgeführt.

Die Dauer der Eientwicklung gibt GROSSE mit teilweise nur 3 Tagen an; geschlüpft sind damals nur 25 % der Eier. In meinen Zuchten erhielt ich hingegen zwischen 70 und 100 % schlüpfende Räupchen; die Entwicklungsdauer betrug 4 Tage, was bemerkenswert kurz ist, brauchten doch unter gleichen Bedingungen gehaltene *euphorbiae*-Eier gute 6 Tage. Wie sich allerdings bald zeigte, sollte dieses gute Schlüpfen keine Gewähr für einen ebensolchen Zuchtverlauf sein. So ergaben meine 340 Raupen nur 163 Puppen (83 ♂♂, 80 ♀♀), von denen dann 113 Falter (61 ♂♂, 52 ♀♀) schlüpften.

Im 1. Kleid waren alle meine Raupen hell gelblichgrün, wie *galii*; ihr Kopf war bräunlich bis schwärzlich. Als Futter wurden *Galium* spec., wie *molugo* und *verum* angenommen. Im 2. Kleid traten bei meinen Tieren die beiden *galii*-Färbungsformen auf, d.h. Raupen mit schwarzer bzw. grüner Grundfarbe. Eine Trennung von g wäre mir sicher nicht möglich gewesen; eine Angleichung an *galiphorbiae*, wie sie GROSSE beschreibt, konnte ich nicht beobachten. Die DL war, wenn vorhanden gelb, beim grüngrundigen Typ hingegen weißlich; die SDL gelb bzw. grünlichgelb bis weißlich, ebenso die stets nur in 1 Reihe auftretenden SDF. Die Infrastigmatale gelb bzw. grünlich. Auch im 3. Kleid sahen alle Raupen wie schwarze g aus, mit weißer Rieselung, gelber DL und SDL und ebensolchen SDF. Der Kopf war meist schwarz, zuweilen aber auch grünlich! Die Infrastigmatale gelb. Im 4. Kleid tendierten die meisten meiner Raupen stark nach g; einzelne Tiere können nun aber ihren hybriden Status nicht verleugnen; diese hatten dann meist leicht eckige SDF, die durch eine deutliche, weißlichgelbe SDL verbunden waren. Die DL war gelblich. Bei den meisten der g-ähnlichen Raupen war die SDL verschwunden, die SDF oft nur klein und weniger länglich als bei g. Die DL fehlte bei diesen Raupen meist ganz.

Betrachtet man die erwachsenen hybr. *helenae*-Raupen, so kann man sie in drei

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

etwa gleichstarke Gruppen einordnen. Ein Teil glich nämlich der schwarzen, nur mit Rieselflecken versehenen g-Form; der zweite Teil stellte etwas veränderte hybr. *galiphorbiae* dar und die dritte Gruppe endlich umfaßte heterogene Neukombinationen in Färbung und Zeichnung, wie sie sich weder bei den ursprünglichen Arten e und g finden, noch bei hybr. *galiphorbiae* auftreten. Besonders auffallend waren Raupen mit überstarker gelber Rieselung, eckigen, bis zur DL hin verbreiterten, gelblichen oder rosaroten SDF; diese erinnerten stark an hybr. *casteki* (HARBICH 1976).

Angemerkt sei noch, daß GROSSE auch Raupen mit 2 SDFR beschrieben hat, was bei all meinen hybr. *helenae*-Raupen nie aufgetreten ist. Insgesamt hat sich *galii* eindeutig durchgesetzt; eine Abkehr von allen *euphorbiae* Elementen ist unverkennbar.

Die Puppen sahen alle wie solche von g aus. Im Gegensatz zu GROSSE, der sie als „fast kleine *galii*" charakterisierte, muß ich bemerken, daß die meisten Puppen *galii* an Größe und Gewicht nicht nur erreichten, sondern vielfach bei weitem übertrafen. Entsprechendes gilt auch für die Falter (Abb. 37 und 38).

Eine genauere Charakterisierung der Imagines erfolgt in der tabellarischen Zusammenstellung 5.6 zusammen mit den Rückkreuzungen *galii* x hybr. *helenae* und hybr. *helenae* x *galii*. An dieser Stelle sei nur vermerkt, daß die Angleichung an die parentale Art *galii* bereits eine sehr weitgehende ist.

5.2. (e x g) x g = syn. hybr. sec. ord. *kindergalii*, GROSSE 1912

In der Int. Ent. Z. 1912, **6**: 16 führt GROSSE diese von CASTEK und ihm gezogene und äußerst verlustreich verlaufene Kombination nur kurz an, ohne auf die ersten Stände überhaupt einzugehen. Beschrieben werden die beiden erhaltenen Falter.

Mir selbst gelang die Aufzucht im Sommer 1971 ebenfalls unter großen Verlusten, wie überhaupt Rückkreuzungen mit *galii* viel schlechter verlaufen als die analogen mit *euphorbiae*.

Die ersten Räupchen, die alle hellgrün waren, schlüpften erst nach 7 Tagen, trotz hoher Temperatur. Die meisten Raupen wuchsen dann auch im weiteren Verlauf nur langsam heran, wobei die Ausfälle an kleinen Raupen beträchtlich waren. Als Futter wurde nur *Galium*, nie aber *Euphorbia* angenommen.

Im 3. Kleid waren alle Raupen von grünlicher Grundfarbe; schwarze Tiere, wie bei hybr. *helenae* traten hier nicht auf. Die SDL war weißlich, die SDF, die stets nur in 1 Reihe auftraten, waren weiß, gelblich oder auch rötlich. Im 4. Kleid war die Mehrzahl von grüner, einige auch von schwarzer Grundfarbe. Die DL war leuchtend gelb oder weißlich, die SDL sehr deutlich gelb, die SDF weiß oder gelb. Alle Raupen tendierten nun deutlich nach g. Die erwachsenen Tiere zeigten intermediäres Aussehen oder waren von g nicht zu unterscheiden. Die Grundfarbe war schwarz, Rieselung gelblich, DL meist fehlend, wenn vorhanden, dann gelblich, orange, rötlich oder schwarz. Eine SDL fand sich im 5. Kleid bei keiner Rau-

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
pe mehr. Die SDF gingen von gelblichweiß über leicht rosa bis rot. Bei einigen waren die SDF auch schwarz gekernt, wie bei hybr. *kindervateri*.

Von ca. 100 Jungraupen erhielt ich letztlich nur 23 Puppen (13 ♂♂, 10 ♀♀). Hieraus schlüpften 12 ♂♂ und 9 ♀♀ Falter. 70 % fallen ganz in die Variationsbreite von g; selbst die Fühlerfarbe dieser Tiere ist in beiden Geschlechtern graugrün mit weißer Spitze. Der Costalrand der VFl, sowie die Form der Spitzen S_n entspricht g. Die Form der Pyramidalbinde, sowie ihr Auftreffwinkel im Punkt P ist ebenso gestaltet wie bei g, was man auch von der Form und Farbe des Saum- und Mittelfeldes des VFl sagen kann. Das Mittelfeld des HFl zeigt die für g charakteristische Aufhellung; die Antelimbalbinde ist ruhig, nicht zackig, das Saumfeld schmal und graurosa. Im Gegensatz zu den eben beschriebenen Faltern stehen solche, die leicht grau-verwaschen gezeichnet sind und damit hybr. *kindervateri*, dem männlichen Element in dieser Kombination, stark ähneln. Die Fühler sind hierbei leicht schmutzig weiß. Solche Tiere wären eindeutig von g zu trennen gewesen.

5.3. g x (e x g) = syn. hybr. sec. ord. *galivateri*, ARNOLD 1913

Mir gelang die Aufzucht dieser Kombination bis zum Falter nicht, obwohl 20 Pärchen angesetzt wurden. Hieraus resultierte eine einzige Verbindung, was an den sich gänzlich passiv verhaltenden *galii* ♂♂ lag. Von 89 Eiern entwickelten sich 19, wovon allerdings nur ein einziges schlüpfte! Diese Raupe wuchs langsam heran, wobei sie mit *Galium verum* gefüttert wurde. Im 5. Kleid zeigte das Tier eine ganz ungewöhnliche Färbung: Grundfarbe gelbbraun, DL hellgelb, SDF gelb, schwarz eingefaßt, Horn uni rötlich. Die daraus hervorgegangene weibliche Puppe starb nach der Überwinterung ab.

5.4. ((g x e) x g) x g = syn. hybr. tert. ord. *pseudogallii*, GROSSE 1913

Eine Beschreibung dieser neuerlichen Rückkreuzung mit *galii* gibt GROSSE in der Int. Ent. Z. **6**: 45, die ich mit meinen Aufzeichnungen über eine gut gelungene Zucht des Sommers 1971 vergleichend darstellen will.

Die Mutter meiner *pseudogallii* Zucht legte leider nur 30 Eier ab, obgleich es sich um ein sehr großes *galii* ♀ gehandelt hat. Von den Eiern entwickelten sich 22 Stück, woraus 19 Räupchen schlüpften. Alle Raupen gediehen sehr gut und ergaben 10 ♂♂ und 9 ♀♀ Puppen. Die Hälfte der Falter schlüpfte noch im selben Jahr, der Rest nach der Überwinterung.

Im 1. Kleid waren meine Raupen von gelblichgrüner Färbung (GROSSE: lichtgrüne Grundfarbe), wobei anzumerken ist, daß sie nach nur drei Tagen Eientwicklung geschlüpft sind. Im 2. Kleid traten neben hellgrünen Raupen auch schwarze auf, die wie g aussahen (GROSSE: alle Raupen grünlich). Im 3. Kleid finden sich nun auch bei GROSSE schwarzgrundige Raupen; diese waren in meiner Zucht sogar deutlich in der Überzahl gegenüber solchen mit grüner Grundfarbe. Beschreibt GROSSE die Farbe der stets vorhandenen DL mit lichtgrün, so muß ich feststellen, daß meine Raupen stets eine gelbe DL aufwiesen. Analog waren die SDF bei meinen stets leuchtend gelb und nicht hellgrün. Im 4. Kleid waren alle Raupen

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

tiefschwarz, die DL fehlte meist, wenn, dann gelblich, die SDL weiß oder gelblich, die stets in 1 Reihe auftretenden SDF gelb oder rötlich, die Rieselung gelblich. Im 5. Kleid waren meine Raupen von *galii* nicht zu unterscheiden. Das ganze Raupenstadium dauerte nur 19 Tage (GROSSE sogar nur 12 Tage). Die Raupen wurden nur mit *Galium molugo* ernährt.

Von einer genaueren Beschreibung der Imagines sieht GROSSE ab, da diese im allgemeinen typischen *galii* sehr nahe ständen; dem kann ich mich weitgehend anschließen und verweise dazu auf die tabellarische Zusammenstellung 5.6 sowie auf die Abbildungen 39 und 40.

5.5 g x ((g x e) x g) = syn. hybr. tert. ord. *galilenae*

Hatten sich die hybr. *helenae* ♂♂ in der vorbeschriebenen Kreuzung *pseudogallii* und in den weiteren von mir gezogenen Kombinationen hybr. *helenae* x hybr. *grossei* und hybr. *helenae* x *euphorbiae* als fertil erwiesen, so zeigte sich in den Zuchten hybr. *grossei* x hybr. *helenae*, hybr. *helenae* x hybr. *helenae* und *galii* x hybr. *helenae* auch die Fertilität dieser Hybridweibchen.

Dieser letzten Verbindung gab ich die Bezeichnung hybr. *galilenae*, zusammengezogen aus *galii* und *helenae.*

Das hybr. *helenae* ♀ legte 190 Eier, von denen sich allerdings nur 35 entwickelten und davon 25 Räupchen schlüpften. Diese wurden mit *Galium molugo* gefüttert und gediehen überraschend gut, wenn man an die anderen Rückkreuzungen mit g denkt. Im 1. Kleid waren alle licht hellgrün. Im 2. und 3. Kleid traten zwei Raupenformen analog zu g auf, nämlich schwarz- und grüngrundige Tiere. Die SDL war, wie auch die Rieselung gelblich, die SDF gelb und stets nur in 1 Reihe. Im 4. Kleid zeigte sich vielfach eine kräftige, gelbe SDL; die SDF waren ebenfalls gelb, nur bei einer einzigen rötlich. Die Grundfarbe aller Raupen war in diesem Kleid stets tiefschwarz. Im 5. Raupenkleid fanden sich gute g-Formen, aber auch stark gelb gerieselte, mit rosa SDF und schwarzer SDL versehene, stärker intermediäre Tiere.

Von den 23 Puppen (13 ♂♂, 10 ♀♀) schlüpften alle ♂♂ ohne Komplikation; die Entwicklung der ♀♀ dagegen bedarf einer genaueren Betrachtung, da sich hier zwar 6 Stück normal entwickelten und auch als fertil zeigten, die anderen 4 aber keine schlüpffähigen Falter ergaben. Der Kopf mit Augen und Fühlern, sowie die Beine entwickelten sich normal, ebenso die Flügel; der Hinterleib hingegen war in seiner Entwicklung stets weit zurückgeblieben. Bei der Präparation dieser teilentwickelten Falter, die natürlich nicht schlüpfen konnten, zeigte sich, daß die abdominalen Teile noch ganz im pupalen Stadium verblieben waren.

Eine ganz ähnliche Erscheinung konnte ich bei einem sich ebenso unvollständig entwickelten hybr. *galiphorbiae* ♀ beobachten. Offenbar macht sich hier wiederum diese seltsame Hemmung bemerkbar, die stets dann eintritt, wenn *galii* als männlicher Partner beteiligt ist und deren Ursache man meist der X_gY_e-Chromosomenkombination zuschreibt, was aber hier offenbar nicht möglich ist, da die *helenae*-

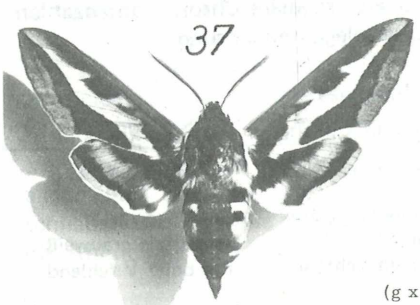
©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

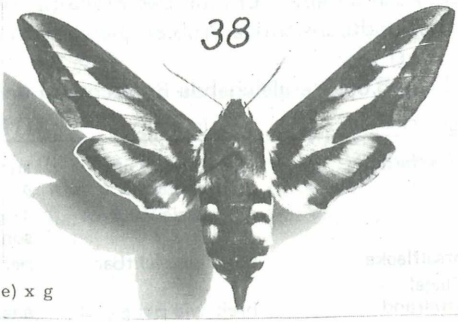
♀♀ entweder die Kombination X_gY_g oder X_eY_g mitbringen. Zu denken ist deshalb auch an einen Einfluß des Eiplasma, oder an irreguläre Chromosomenzahlen. Dieses undurchsichtige Problem harrt noch einer eleganten Lösung.

Tabelle 5.6 Vergleichende Betrachtung der Imagines

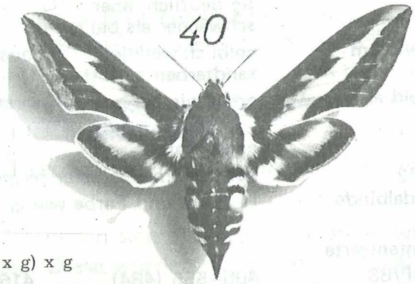
Eigenschaften		(g x e) x g	((g x e) x g) x g	g x ((g x e) x g)
Fühlerfärbung	♂	stets dunkel graugrün, heller als g	stets dunkel, wie bei g	graugrün, wie bei g
	♀	schmutzig weiß	1 schmutzig weiß sonst grauweiß	rein weiß bis schmutzig grauweiß
Dorsalflecke		bei allen sichtbar	bei allen sichtbar	nur bei 1 ♀ fehlend *
VFlügel				
Costalrand		breit wie bei g S_2 deutlich, aber schwächer als bei g	analog g	analog g
Mittelfeld am		gelblich-weißlich sandfarben	analog g	analog g
Saumfeld al		grau, wie bei g	grau, wie bei g	grau, wie bei g
Linie la_1		bei allen, oft nur angeschattet	stets sichtbar	stets sichtbar
Linie la_2		bei keinem Exemplar festgestellt		
Pyramidalbinde p		in Form und Farbe wie g, mit allen typischen Costalsaumspitzen S_n		
Quotientenwerte				
Q_1 = BP/BS		405–555 (484)	416–490 (453)	446–556 (470)
Q_2 = BiP/BiS		268–449 (368)	273–367 (321)	308–446 (357)
Q_3 = BiP/BS		229–367 (301)	227–305 (261)	267–388 (306)
Q_4 = PR/BS		369–562 (449)	446–525 (491)	400–514 (470)
Q_5 = PR/AR		400–633 (496)	494–606 (557)	436–559 (521)
HFlügel				
Antelimbalbinde		wie bei g		
Saumfeld al		grau bzw. hellrosa, oft breiter als bei g	grau oder rosa sehr schmal	grau oder rosa schmal
Mittelfeld am		wie bei g mit deutlicher Aufhellung	am Analfleck meist tiefer rot als bei g	kräftiger rot als bei g
Subletale ♀♀		theoretisch 0 % nicht überprüfbar, da auch viele ♂♂ nicht schlüpften	0 % siehe Zuchtbeschreibungen	0 %
Wahl des Copulationszeitpunktes der ♂♂		alle 6 nur in den Morgenstunden	---	---
Fruchtbarkeit		für beide Geschl. durch Zucht belegt	---	für die ♀♀ in der Kombination bicasteki x galilenae erwiesen
Spaltungstendenzen		6 ♀♀ haben eine grau verwaschene Zeichng. (kindervateri-Typ)	1 ♀ mit leicht verwaschener Zeichng.	*) 1 e-artiges ♀ mit nur schwachem Costalrand, ohne S_2 breites al!

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at



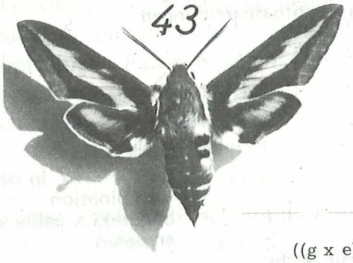


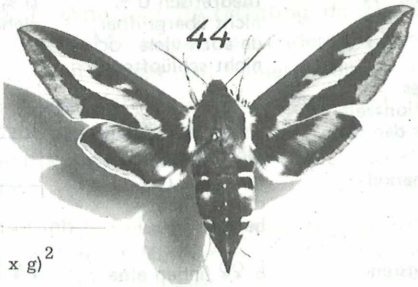
(g x e) x g



((g x e) x g) x g

g x ((g x e) x g)





$((g \times e) \times g)^2$

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

5.7. $((g \times e) \times g)^2$ = syn. hybr. tert. ord. *helenoides*, GROSSE 1913

Der unermüdliche Hybridenzüchter G. GROSSE benennt diesen Bastard in der Int. Ent. Z. **6**: 45, p. 316, wobei er von dem einzigen, erhaltenen Exemplar nur sagt, daß es schon in den Bereich der Stammart *galii* fällt, ohne genauer auf das Raupen- oder Imaginalstadium einzugehen.

Das hybr. *helenae* ♀ meiner angesetzten Zucht 7125 legte ca. 100 Eier auf *Galium molugo* und *Euphorbia cyparissias*, vor allem aber an den Kastenwänden ab, womit es in seinem Temperament g folgt. Nach drei Tagen zeigten 50 Eier Entwicklungsspuren, doch schlüpften davon leider nur 20 Räupchen. Diese nahmen als Futter sowohl *Galium molugo* als auch *Epilobium hirsutum* an und gediehen alle schnell und gut. Im 1. Kleid waren sie hell gelblichgrün mit gelbbraunem bis braunschwarzem Kopf. Ab dem 2. Kleid dominierte die schwarze *galii*-Färbung. Im 3. Raupenkleid fanden sich aber doch einige grüngrundige Tiere mit weißen SDF. Erst im 5. Kleid finden sich deutlichere Hinweise, daß es sich doch nicht um reine g handelte. Raupen mit überstarker Rieselung und solche mit 2 SDFR dokumentierten den hybriden Status und das wieder sichtbar gewordene *euphorbiae* Erbgut. Von den 18 Puppen (7 ♂♂, 11 ♀♀) schlüpften alle ♂♂ und 5 ♀♀ noch im selben Jahr, die restlichen nach der Überwinterung.

Nach dem Gesamthabitus lassen sich die mir vorliegenden Falter fließend zwischen einem hybr. *kindervateri* Typ und guten *galii* einordnen. Unterschiede zu g finden sich in der rein weißen Fühlerfärbung einiger ♀♀, der tieferen Rotfärbung im Anschluß an den weißen Analfleck des HFI und der helleren Färbung des Saumfeldes im VFI (Abb. 44). Diese Farbnuancen dürften allerdings bei einem leicht abgeflogenen Exemplar nicht mehr zur Trennung von g ausreichen.

5.8. Zusammenfassung

Betrachtet man die, in diesem 4. Teil vorgestellten Rückkreuzungen mit *galii*, so erkennt man eine deutliche Annäherung, wenn nicht gar Integration in die Variationsbreite der parentalen Art *galii*, was auch schon bei der Betrachtung der Abbildungen 37 bis 44 deutlich wird. Diese Einbettung ist dabei viel deutlicher und umfassender als bei den analogen Rückkreuzungen mit *euphorbiae* (HARBICH, 1976), wo sich ja stets noch Einflüsse der anderen beteiligten Art manifestiert haben.

Schlußwort

Mit dem 4. Teil werden vorerst die Untersuchungen an Hybriden zwischen *Hyles euphorbiae* und *Hyles galii* abgeschlossen, nachdem die wichtigsten Kombinationen in Wort und Bild vorgestellt worden sind. Neben den angeführten Hybriden erzielte ich in den Jahren 1971 und 72 noch 32 weitere, meist kompliziertere Verbindungen, wie hybr. *grossei* x hybr. *helenae* und umgekehrt, hybr. *tykaciphorbiae* x hybr. *bicasteki*, hybr. *bicasteki* x hybr. *galilenae*, hybr. *grossiphorbiae* x hybr. *bicasteki*, hybr. *galigrossei* x hybr. *euphogrossei* oder hybr. *tykaciphorbiae* x hybr.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

euphoebneri. Auf deren Einzeldarstellung kann um so leichter verzichtet werden, da sich bei ihnen keine Phänotypen einstellten, die nicht schon in den hier beschriebenen Hybridkombinationen zumindest angeklungen wären.

Solch ein Kombinationsvermögen weist natürlich darauf hin, daß sich die beiden Grundarten *euphorbiae* und *galii*, wie überhaupt alle europäischen Spezies des Genus *Hyles* (= Celerio) phylogenetisch noch nicht allzuweit auseinanderentwickelt haben können. Andererseits wirken aber Isolationsmechanismen doch schon so deutlich, daß diese Spezies sympatrisch leben können, ohne in solchen Biotopen Mischpopulationen zu bilden (HARBICH, 1976 b). Ein gewisser Genfluß zwischen solchen sympatrischen Arten ist aber stets möglich, was sich im Auftreten von Freilandhybriden, die nur meist nicht einfach zu erkennen und zu analysieren sind, dokumentiert (HARBICH, 1975).

Aufgrund ihrer Vitalität und Fertilität machte es auch keine Schwierigkeiten, diese *Hyles*-Hybriden mit *Pergesa elpenor* zu kombinieren, wobei die *Hyles*-Hybrid ♂♂ eine ausgeprägte Affinität zu *elpenor* ♀♀ zeigten, wie auch *elpenor* ♂♂ ohne Zögern mit solchen Hybrid ♀♀ kopulierten, wobei deren Nachkommen zufriedenstellend gediehen und prächtige Falter ergaben.

Abschließend bleibt nur noch festzustellen, daß sich alle genannten oder abgebildeten Hybridfalter in meiner Sammlung befinden.

Literatur

GROSSE, G. (1912): Zwei neue sekundäre Schwärmerbastarde. – Int.Ent.Z. **6** (16) und (17), Guben

– (1913): Int.Ent.Z. **6** (45), Guben

HARBICH, H. (1975): Untersuchungen an einem Freilandhybriden. – Ent.Z. **85** (18), Stuttgart

– (1976): Biologische und morphologische Untersuchungen. – Atalanta **7** (2) und (3), Würzburg

– (1976b): Isolationsmechanismen und Arterhaltung im Genus Celerio. – Ent.Z. **86** (5), Stuttgart

Anschrift des Verfassers: HEIMO HARBICH
Saaleblick 12
D-8741 Salz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Atalanta

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Harbich Heimo

Artikel/Article: Biologische und morphologische Untersuchungen an Hybriden zwischen Hyles euphorbiae (LINNE, 1758) und Hyles galii (ROTTEMBURG, 1775) 4. Teil (Lep. Sphingidae) 79-86