©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Nota lepid. 12 (1) : 45-58 ; 30.IV.1989 ISSN 0342-7536

Erebia meta STAUDINGER, 1886, präimaginale Merkmale und die Frage der Monophylie der Gattung *Erebia* (Lepidoptera : Satyridae)
Beiträge zur Kenntnis der Erebien, 21. ([1])

Peter H. ROOS* und Wilfried R. ARNSCHEID**

* Alte Poststr. 83, D-4322 Sprockhövel 1, BRD.
** Hüller Str. 49, D-4630 Bochum 6, BRD.

Summary

To our knowledge morphological details of the early stages of a central Asiatic *Erebia* species are described and figured for the first time in the present paper. The results – based on light- and scanning electron microscopic studies of eggs and first instar larvae of *Erebia meta* – provoke a discussion on the phylogeny of the genus *Erebia*. Striking differencies between *E. meta* and all European *Erebia* species are found in the structure of the larval setae. Based on an outgroup comparison this feature of *E. meta* is interpreted as an apomorphy within the genus *Erebia*. It is suggested that *E. meta*, together with additional Asiatic *Erebia* species, forms a phylogenetically defined subgroup of the genus. In some respects, however, the setal structure of *E. meta* resembles that of *Ypthima* or *Strabena*. Therefore the possibility that *E. meta* is allied to the Ypthimini cannot be excluded.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden unseres Wissens zum erstenmal präimaginale Strukturen einer zentralasiatischen *Erebia*-Art beschrieben und abgebildet. Ei und L1-Stadium von *Erebia meta* STAUDINGER aus dem Ala-Tau (UdSSR) wurden licht- und rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Die gewonnenen Ergebnisse sind vor allem bezüglich der Phylogenetik der Gattung *Erebia* interessant. Ein markanter Unterschied zwischen *Erebia meta* und allen europäischen *Erebia*-Arten liegt in der Struktur der larvalen Borsten. Basierend auf einem Außengruppenvergleich wird dieses Merkmal als Apomorphie von *E. meta* gewertet. Es wird diskutiert, daß *E. meta* mit einigen anderen asiatischen Arten eine phylogenetische definierte Untergruppe der Gattung *Erebia* bildet. Da die *meta*-Borsten denen der Gattungen *Ypthima* und *Strabena* ähneln, muß die Möglichkeit ausgeschlossen werden, daß *meta* zur Gattungsgruppe Ypthimini gehört. Nach klassisch-typologischem Konzept beurteilt belassen wir *meta* in der Gattung *Erebia*, eine wahrscheinlich richtige Entscheidung, die aber nicht wissenschaftlich begründet ist.

(1) Veröffentlichung aus dem Institut zur Erforschung und Erhaltung der Schmetterlinge, e.V., Bochum, Nr. 6.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Einleitung

In den letzten Jahren wurden durch die Verfasser die Präimaginalstadien fast aller europäischen *Erebia*-Arten untersucht. Ein kleiner Teil der Untersuchungsergebnisse wurde bereits publiziert und auch im Hinblick auf die Systematik der Gattung interpretiert (z.B. ARNSCHEID & ROOS, 1985 ; ROOS *et al.*, 1984 ; ROOS & ARNSCHEID, 1979). Als interessantestes Ergebnis dieser Untersuchungen erscheinen uns die zwischen *phegea* BORKHAUSEN und allen anderen europäischen *Erebia*-Arten gefundenen markanten präimaginalmorphologischen Unterschiede (ROOS *et al.*, 1984), die die von uns bereits früher aufgrund imaginalmorphologischer Merkmale vorgenommene Plazierung von *phegea* in die neu aufgestellte Gattung *Proterebia* (ROOS & ARNSCHEID, 1980) gut untermauern. Eine umfassende Beurteilung der Phylogenetik der Gattungen *Erebia* und *Proterebia* erfordert jetzt vergleichende Untersuchungen an (1.) asiatischen Arten der Gattung *Erebia* sowie (2.) der Tribus Ypthimini. Zum zweiten Punkt liegen bereits Daten und auch Veröffentlichungen vor (ROOS, 1986, 1987a, 1987b). Durch die Aufmerksamkeit von Herrn Dr. W. ECKWEILER (Frankfurt) ist es uns nun möglich, auch zu Punkt 1 erste Ergebnisse vorzulegen. Das Untersuchungsmaterial – leere Eihüllen und eingetrocknete L1-Raupen von *Erebia meta*, STAUDINGER, 1886 – liefert bei entsprechenden Aufbereitungs- und Analysemethoden zahlreiche brauchbare Informationen.

Material und Methoden

Eihüllen und eingetrocknete L1-Raupen von *Erebia meta* stammen von einem Weibchen mit folgenden Funddaten: UdSSR, Kirgisische SSR, Kirgiski Ala-tau, Ala-Artscha, Frunse, 13./14.07.1986, 2500 m., leg. K. H. SALPETER, Berlin (erhalten von Dr. W. ECKWEILER, Frankfurt).

Zur Herstellung der rasterelektronenmikroskopischen Präparate wurden Eihüllen und L1-Raupen unbehandelt und unverändert mit Leitsilber auf Objekttischen aufgeklebt und im Vakuum mit Gold bedampft. Lichtmikroskopische Dauerpräparate der L1-Larvenhäute wurden nach NaOH-Behandlung der trockenen Raupen, Entfernung der Kopfkapsel und des Körperinhalts, Entwässerung über die steigende Alkoholreihe, Färbung mit Karbolfuchsin, Überführung in Xylol und schließlich Einbettung in Entellan hergestellt.

Ergebnisse

EI : Anhand der Eihüllenfragmente lassen sich folgende Aussagen über die Eistruktur machen. Der größte Durchmesser des Eis beträgt 0,98 ± 0,02 mm

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

(n = 4). In Form und Struktur ähnelt das Ei von *E. meta* dem von *Erebia pandrose* (BORKHAUSEN, 1788) (ROOS & ARNSCHEID, 1980). Die Zwischenräume der ca. 35 Längsrippen (Abb. 1) weisen REM-untersucht keine auffälligen Strukturen auf (Abb. 2), wie dies aber für einige andere *Erebia*-Arten der Fall ist (ROOS & ARNSCHEID, unveröffentlicht). Die sehr feinen Querrippen lassen sich rasterelektronenmikroskopisch nur undeutlich darstellen (Abb. 2), sind aber auf makrofotografischen Abbildungen klar zu erkennen (Abb. 1). Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Eier von *E. meta* strukturell keine auffälligen Besonderheiten gegenüber solchen europäischer *Erebia*-Arten aufweisen.

L1-STADIUM : Von den eingetrockneten L1-Raupen wurden sowohl rasterelektronen- als auch lichtmikroskopische Präparate angefertigt. Farbliche Charakterisierungen – soweit möglich – und Ausmessungen wurden unter dem Stereomikroskop vorgenommen.

Kopfkasel : Beigebraun, ohne Zeichnungsmuster, Borstenwarzen nicht braun umhöft. Die farblosen Borsten erreichen Längen bis zu 230 µm und besitzen auf ihrer Oberfläche kleine Vorsprünge (Abb. 11). Die Oberflächenstruktur der Kopfkapsel besteht aus einem Netzwerk von Chitinwülsten (Abb. 10, 11, 14). Stirnplatte mit glatter Oberfläche (Abb. 11).

Körper : Beigebraun mit braunen Längslinien. Leider ist die Ausbildung der einzelnen Zeichnungselemente nicht weiter charakterisierbar. Analspitzen sind noch nicht vorhanden.

Borsten : Die farblosen Borsten erreichen eine Länge bis zu 250 µm. Sie sind schwach bzw. im Falle der D2-Borste stark gekrümmt (Abb. 3, 7, 9). Auf der nach außen gekrümmten Seite befinden sich stufenartige Absätze. Das Ende der Borsten ist abgerundet. Die Abb. 4, 7, 9 und 15 zeigen Form und Oberflächenstruktur der Borsten. Auffallend im Vergleich zu anderen *Erebia*-Arten ist die beträchtliche Länge sowohl der Körper- als auch der Kopfborsten von *E. meta.* In Tabelle 1 haben wir exemplarisch die Längen der Borste D1 des dritten Abdominalsegments verschiedener *Erebia*- und anderer Satyridae-Arten gegenübergestellt. Es zeigt sich ein überraschender Unterschied zwischen *E. meta* und allen aufgeführten westpaläarktischen *Erebia*-Arten.

Rasterelektronenoptisch läßt sich die Oberflächenstruktur der Borsten gut darstellen (Abb. 4, 9, 15), während sich lichtmikroskopisch die Borsteninsertionsstellen innerhalb der Borstenwarzen im Durchlicht gut analysieren lassen. Die Borstenbasis ist bei *E. meta* fußförmig erweitert und abgeflacht. Stellung und Anzahl der Primärborsten (Abb. 3, 5) zeigen keine Abweichungen von der Mehrheit der europäischen *Erebia*-Arten. Die Oberflächenbeschaffenheit der Raupenhaut wird durch die Abb. 12 und 13 veran-

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Tabelle 1. Länge der Borste D1 des dritten Abdominalsegments im L1-Stadium verschiedener Satyriden-Arten. Unterfamilien- und Tribuszuordnung nach MILLER (1968).

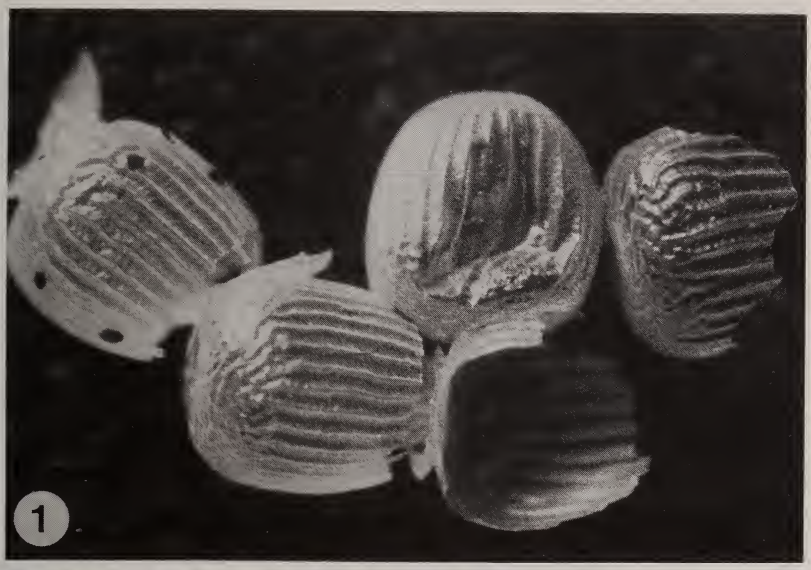
Art	D1 in µm	Unterfamilie	Tribus
Erebia meta	250	Satyrinae	Erebiini
Erebia alberganus	30	"	"
Erebia aethiops	50	"	"
Erebia epistygne	50	"	"
Erebia gorge	50	"	"
Erebia meolans	25	"	"
Erebia montanus	30	"	"
Erebia oeme	30	"	"
Erebia pluto	25	"	"
Erebia mnestra	35	"	"
Erebia pandrose	35	"	"
Erebia scipio	50	"	"
Satyrus actaea	30	"	Satyrini
Coenonympha gardetta	25	"	Coenonymphini
Proterebia phegea	100	"	???
Pyronia tithonus	230	"	Maniolini
Melanargia galathea	500	"	Melanargiini
Ypthima pandocus	400	"	Ypthimini
Strabena tamatavae	375	"	"
Strabena triophthalma	380	"	"
Strabena mandraka	450	"	"
Pararge aegeria	530	Elymniinae	Lethini
Lasiommata megera	700	"	"
Henotesia narcissus	250	"	Mycalesini

schaulicht. Im vorderen Teil des Prothorax und auf dem „Analsegment" zeigt die Oberfläche halbkugelförmige Erhebungen (Abb. 12), während die gesamte übrige Fläche mit gefurchten und gekielten, zahnartigen Vorsprüngen besetzt ist (Abb. 13).

IMAGO: Neben den präimaginalen haben wir in dieser Arbeit auch einige imaginalmorphologische Merkmale dargestellt, die für die spätere Diskussion von Bedeutung sind. Einzelne Strukturen des ♂-Genitalapparats von *E. meta* haben wir vermessen und zueinander rechnerisch in Beziehung gesetzt. Die ermittelten Werte sollen die geometrischen Verhältnisse des ♂-Genitalapparats verdeutlichen. Sie sind in Tabelle 2 zusammengefaßt und denen anderer *Erebia*- und Satyriden-Arten gegenübergestellt. Die Abb. 16 und 17 zeigen die Struktur des ♂-Genitalapparats.

Im ♀-Genitalapparat sind vor allem die ausgedehnten, zusammenhängenden Lamellae antevaginalis und die relativ kurzen Laminae dentatae der Bursa copulatrix typisch für *E. meta* (Abb. 18, 19). Da die relative Fühlerlänge (Fühlerlänge : Vorderflügellänge) gattungsdiagnostische Bedeutung innerhalb der Erebiini und Ypthimini haben kann (ROOS & ARNSCHEID, 1980), haben wir ihren Wert bestimmt. Er beträgt ca. 0,44 für *E. meta* und entspricht somit den auch für andere *Erebia*-Arten ermittelten Werten.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at



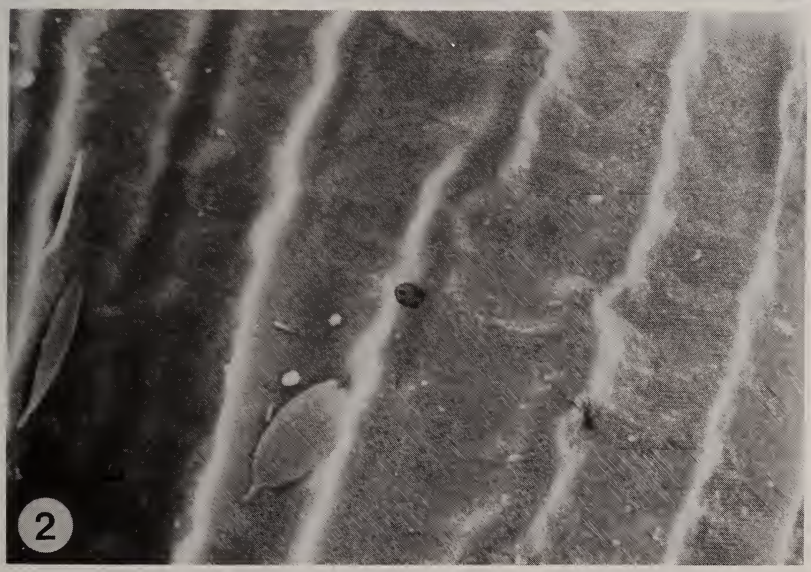


Abb. 1. Leere Eihüllen von *E. meta* (Neg. Nr. 814), Auflicht. Balken : 0,5 mm.
Abb. 2. Oberflächenstruktur des Eis von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 200). Balken : 50 µm.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

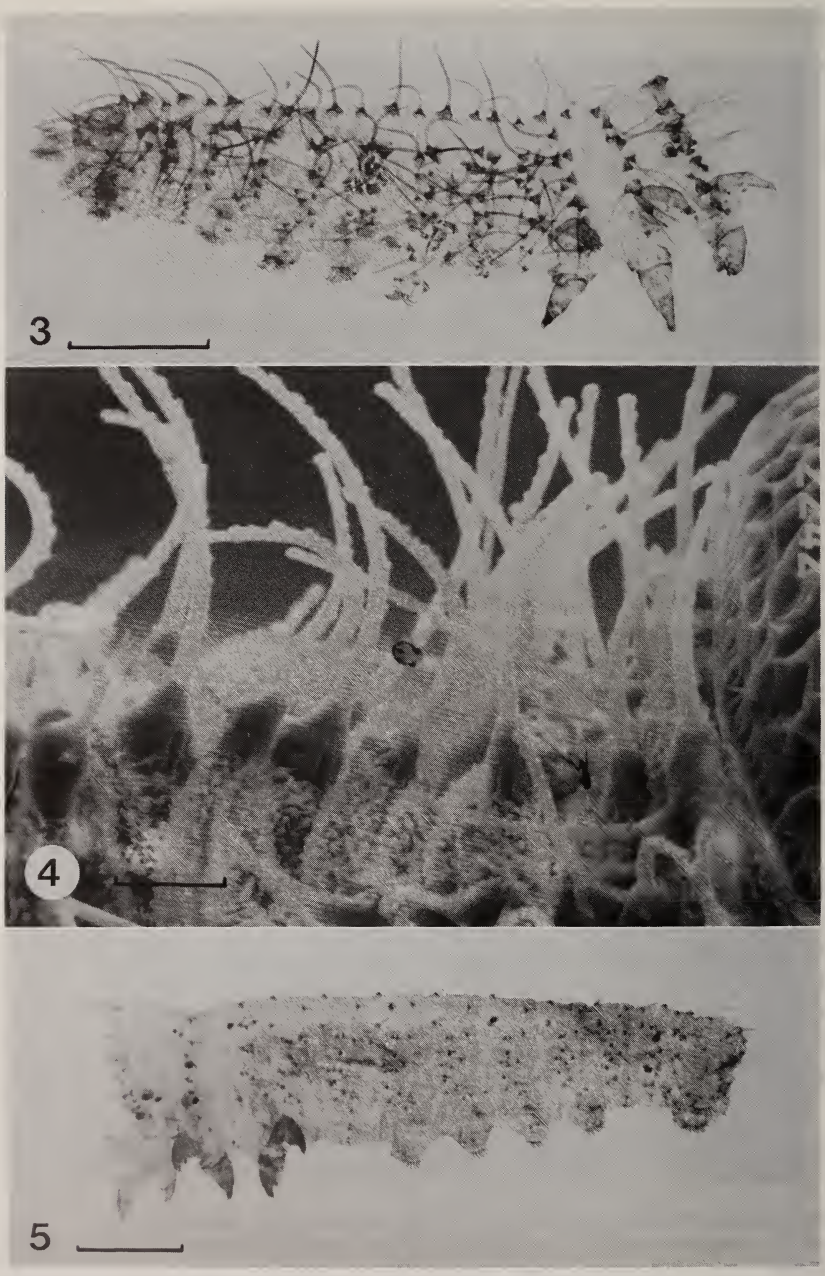


Abb. 3. L1-Raupenhaut von *E. meta* (Neg. Nr. 823), Durchlicht. Balken : 0,5 mm.
Abb. 4. Thorax (dorsal) des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 317). Balken : 50 µm.
Abb. 5. L1-Raupenhaut von *Erebia aethiops* zum Vergleich (Neg. Nr. 772), Durchlicht. Balken : 0,5 mm.

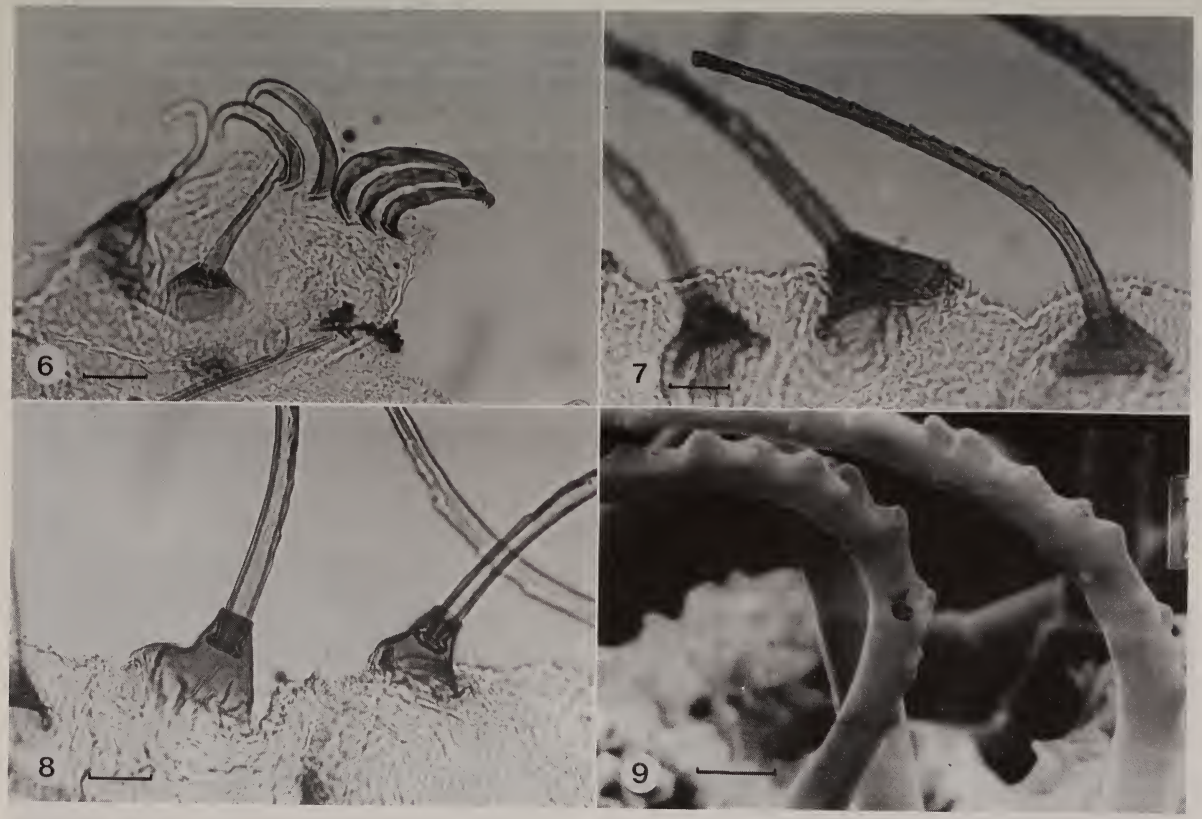


Abb. 6. Klammerfuß des L1-Stadiums von *E. meta* (Neg. Nr. 769), Durchlicht. Balken : 25 µm.
Abb. 7. Dorsale Abdominalborsten des L1-Stadiums von *E. meta* (Neg. Nr. 771), Durchlicht. Balken : 25 µm.
Abb. 8. Dorsale, abdominale Borstenwarzen des L1-Stadiums von *E. meta* (Neg. Nr. 770), Durchlicht. Balken : 25 µm.
Abb. 9. Oberflächenstruktur dorsaler, abdominaler Borsten des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 316). Balken : 10 µm.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

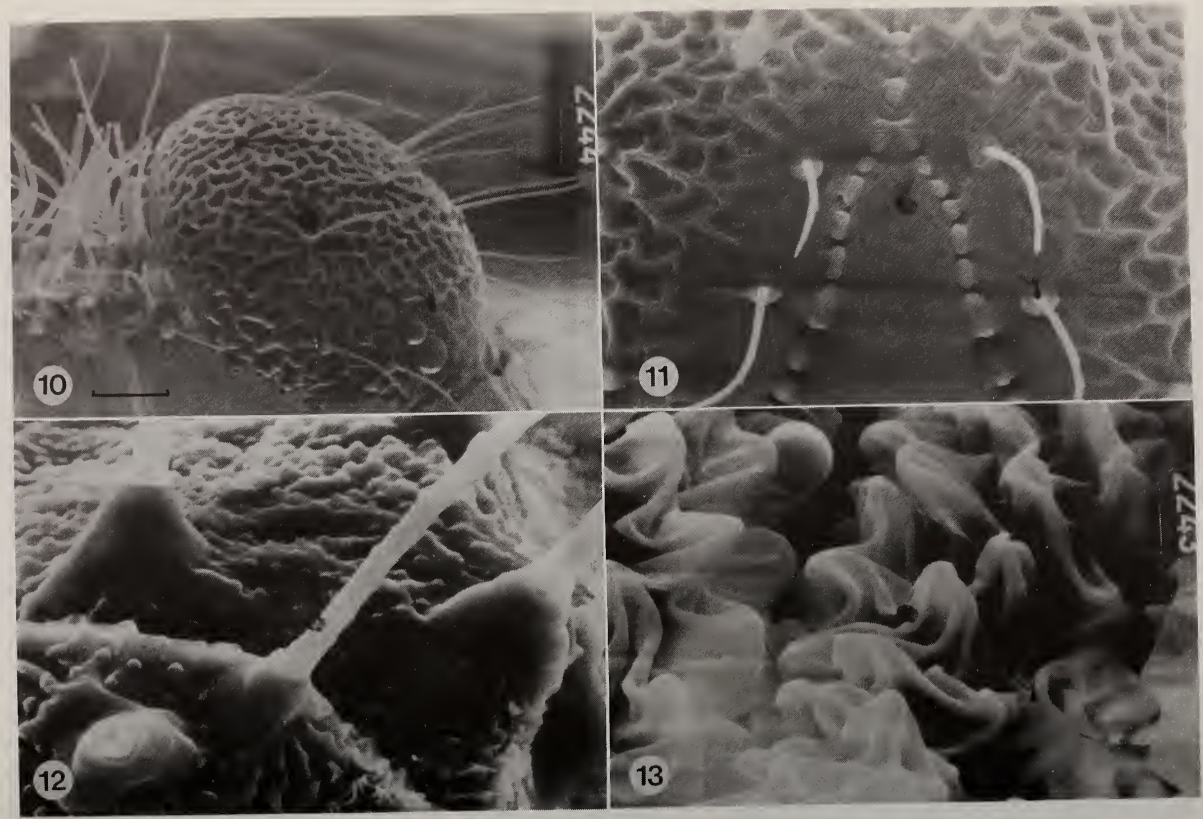


Abb. 10. Kopf (lateral) des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 319)). Balken : 0,1 mm.
Abb. 11. Kopf (frontal) des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 315). Balken : 50 µm.
Abb. 12. Oberflächenstruktur des L1-Prothorax (dorsal) von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 206). Balken : 22 µm.
Abb. 13. Abdominale Oberflächenstruktur des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 318). Balken : 5 µm.

Die Balkenlängen beziehen sich auf Abb. 10.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

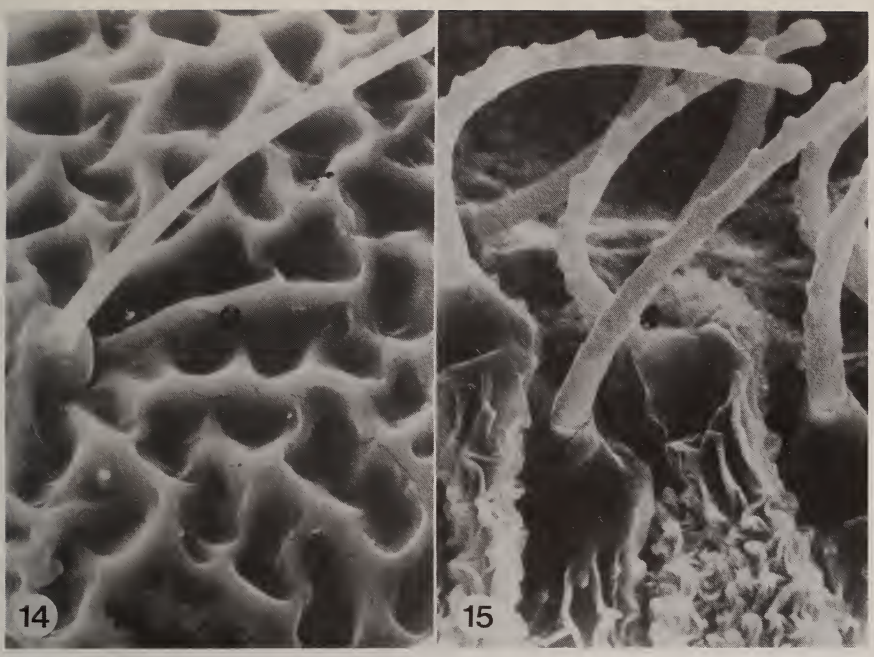


Abb. 14. Oberflächenstruktur der L1-Kopfkapsel von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 203). Bildbreite : 115 µm.
Abb. 15. Körperborsten des L1-Stadiums von *E. meta*, REM-Aufnahme (Nr. 204). Bildbreite : 115 µm.

Tabelle 2. Länge verschiedener Strukturen der männlichen Genitalapparate von Arten der Gattungen *Erebia*, *Proterebia*, *Ypthima*, *Strabena* und *Callerebia* (in mm). U = Uncus, T = Tegumen, S = Subuncus, V = Valve, A = Aedoeagus. V/U+T und U+T/U geben relative Werte an.

Art	U	U+T	S	V	A	V/U+T	U+T/U
E. meta	0,64	1,43	0,31	1,88	1,61	1,31	2,23
E. epistygne	0,56	1,61	0,28	1,72	1,87	1,07	2,89
E. montanus	0,80	1,71	0,40	2,23	1,97	1,30	2,14
E. epiphron	0,59	1,37	0,36	1,89	1,34	1,38	2,32
E. euryale	0,67	1,65	0,51	2,30	2,26	1,40	2,46
P. phegea	1,08	1,61	0,54	1,43	1,28	0,89	1,49
Y. pandocus	0,82	1,61	0	2,66	2,18	1,65	1,96
Y. kalelonda	0,74	1,61	0	2,56	2,10	1,59	2,18
S. mandraka	0,66	1,28	0	1,79	1,33	1,40	1,94
C. annada	1,19	2,19	0,78	1,61	?	0,74	1,84

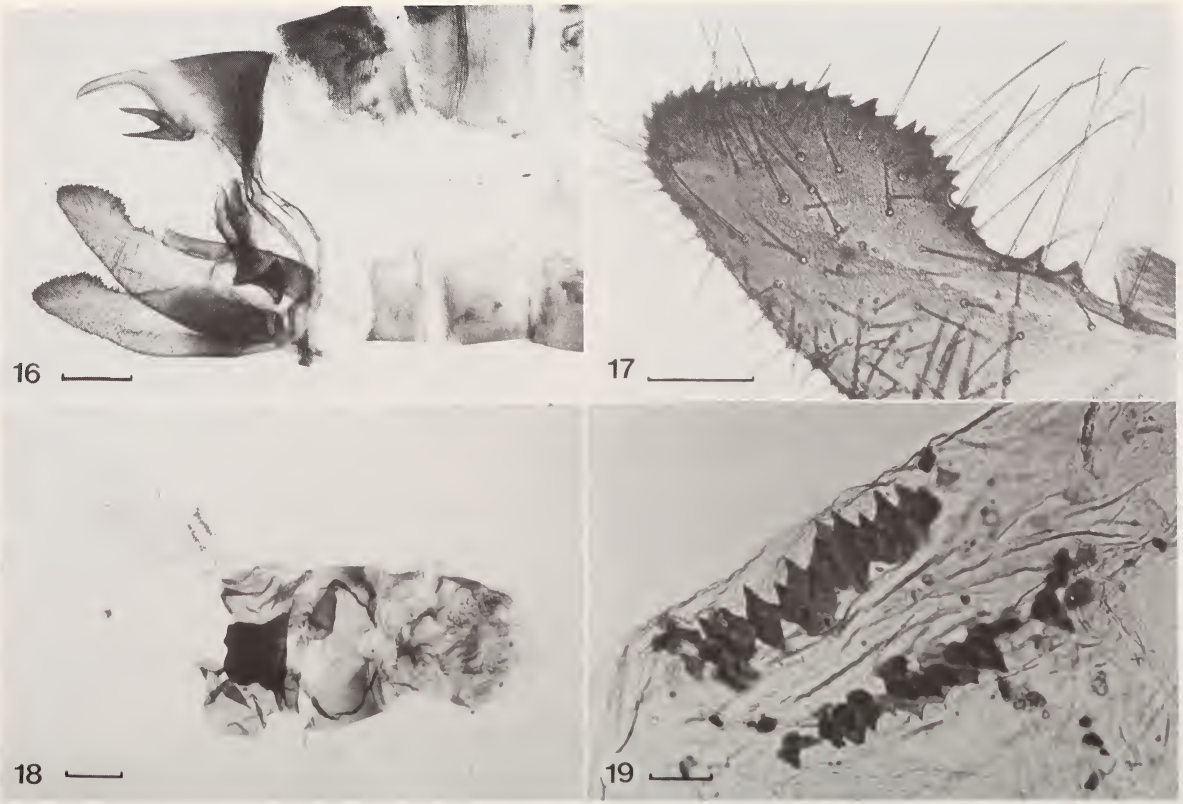


Abb. 16. Männlicher Genitalapparat von *E. meta* (Präp. Nr. G191 / Neg. Nr. 833), Durchlicht. Balken : 0,5 mm.
Abb. 17. Valvenspitze von *E. meta* (Präp. Nr. G191 / Neg. Nr. 768), Durchlicht. Balken : 0,2 mm.
Abb. 18. Weiblicher Genitalapparat von *E. meta* (Präp. Nr. G1019 / Neg. Nr. 827), Durchlicht. Balken : 0,5 mm.
Abb. 19. Signa der Bursa copulatrix von *E. meta* (Präp. Nr. G1019 / Neg. Nr. 767), Durchlicht. Balken : 50 µm.

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Diskussion

Unsere bisherigen Untersuchungen über die Präimaginalstadien der europäischen Arten der Gattung *Erebia* haben gezeigt, daß es im Gegensatz zur Eistruktur im L1-Stadium generelle – wenn auch nicht unbedingt gattungsspezifische – Merkmale gibt. Dies betrifft z.B. die Oberflächenstruktur der Kopfkapsel und chaetotaktische Merkmale. Die L1-Stadien aller europäischen *Erebia*-Arten besitzen relativ kurze Primärborsten; mit 25-50 µm entsprechen sie in ihrer Länge denen der Satyrini und Coenonymphini (Tab. 1 und Roos, Beil & Aussem, 1982). Hiervon abweichend ist die relativ lange Kopf- und Körperbeborstung der hier untersuchten *Erebia meta*, wie ein Vergleich mit anderen *Erebia*- und Satyriden-Arten zeigt (Tab. 1): Der Wert von 250 µm für *E. meta* übersteigt den der europäischen *Erebia*-Arten (25-50 µm) weit und nähert sich dem der Maniolini und Ypthimini (sensu Miller, 1968). Wie ist die larvale Borstenstruktur von *E. meta* phylogenetisch zu bewerten?

Ausgehend von der Hypothese, daß das Taxon *meta* zu der angenommen monophyletischen Gattung *Erebia* gehört, läßt sich durch Außengruppenvergleich (Watrous & Wheeler, 1981) die Borstenstruktur von *E. meta* als Apomorphie einstufen. Die für die Erebiini relevante Außengruppe wären die Satyrini, die ebenfalls kurze larvale Borsten besitzen (die gemeinsame Abstammung von Erebiini und Satyrini läßt sich durch weitere Synapomorphien belegen, Roos unveröff.). Somit würde *meta* – vermutlich mit weiteren asiatischen Arten aus der *edda*-Gruppe sensu Warren (1936) – eine phylogenetische Untergruppe der Gattung *Erebia* bilden. Hierfür sprechen z.B. Gemeinsamkeiten in der Struktur des Flügelgeäders von *meta* Staudinger, *sibo* Alpheraky und *ocnus* Eversmann, die bei Chapman (1898) näher beschrieben sind. Weiterhin gibt es große Übereinstimmungen im Bau des ♀-Genitalapparates zwischen *meta* und *turanica* Erschoff und in nicht ganz so deutlich ausgeprägter Form zwischen *meta* und den Arten *sibo* und *ocnus* der „*edda*-Gruppe" (de Lesse, 1949).

Interessant ist in diesem Zusammenhang die schon von Elwes (1889) gemachte Feststellung, daß *meta* unter den europäischen *Erebia*-Arten keine nähere Verwandte besitzen soll. In einer späteren Arbeit (Elwes, 1898) macht er auf das unterschiedlich große Differenzierungsspektrum europäischer und asiatischer *Erebia*-Arten aufmerksam, indem er schreibt, daß die europäischen im Gegensatz zu den asiatischen *Erebia*-Arten eine homogene Gruppe bilden. In ähnlicher Weiste äußert sich Staudinger (1887), der aus der Tatsache, daß sich europäische und zentralasiatische *Erebia*-Arten zwar habituell ähneln aber strukturell sehr gut unterschieden sind, die Schlußfolgerung zieht, „daß die Erebien Europas (die ja fast alle nur der Alpen-Fauna

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

angehören) für sich entstanden sind, und nicht wie so viele andere Arten von Asien nach Europa einwanderten". Mit dieser Aussage vollzieht STAUDINGER eine wichtige logische Verknüpfung zwischen den Disziplinen Zoogeografie und Systematik. Ein stichhaltiger Beweis für diese Aussage kann allerdings erst nach Aufklärung der phylogenetischen Zusammenhänge erbracht werden (NELSON, 1969).

Neben der Borstenform unterscheidet sich *E. meta* von allen europäischen Erebien auch in der Gestaltung der larvalen Borstenbasis. Die in Abb. 8 gezeigte fußförmige Erweiterung findet sich bei den europäischen Erebien nicht, wohl aber z.B. bei *Pararge*, *Lasiommata* und den Ypthimini (ROOS, unveröff.).

Die Borstenstruktur von *E. meta* könnte die Vermutung aufkommen lassen, daß diese Art systematisch nicht den Erebiini sondern den Ypthimini zugerechnet werden könne. Diese Interpretation liegt auch deshalb nahe, da in der Vergangenheit eine ganze Reihe der ursprünglich unter *Erebia* geführten Arten in neue Gattungen gestellt und schließlich in die Gattungsgruppe Ypthimini überführt wurden (MILLER, 1968). Allerdings sind die von MILLER aufgestellten höherrangigen Taxa trotz des Titels der Arbeit „The higher classification, **phylogeny** and zoogeography of the Satyridae" mit Vorsicht zu behandeln: Sie sind rein typologisch erstellte systematische Einheiten **ohne** phylogenetische Aussagekraft.

Die Struktur der im Vergleich zu *Erebia* ebenfalls längeren L1-Borsten von *Proterebia phegea* (BORKHAUSEN) ist so verschieden von der der *meta*-Borsten (ROOS *et al.*, 1984), daß eine Interpretation als Synapomorphie nicht in Frage kommt.

Die Frage der Zuordnung von *meta* zu den Erebiini oder Ypthimini läßt sich im Sinne einer phylogenetische Systematik (HENNIG, 1982) zur Zeit nicht beantworten, da erstens bislang weder die Schwestergruppe noch eine gut begründete Autapomorphie der Gattung *Erebia* bekannt sind. Zweitens betreffen einige vom Erstautor gefundene Autapomorphien von *Ypthima* bzw. der Ypthimini gerade das letzte Larvalstadium und die Puppe (ROOS, 1986, 1987a, 1987b); beides konnte bei *E. meta* nicht untersucht werden. Drittens kommt hinzu, daß die in der Publikation von SHIROZU & SHIMA (1979) zur Monophyliebegründung der Gattung *Ypthima* aufgeführten Autapomorphien nicht stichhaltig sind (ROOS, in Vorbereitung). Somit verbleibt zunächst nur eine typologisch begründete Entscheidungsmöglichkeit. Nach diesem Konzept gelingt die Zuordnung von *meta* zu den Erebiini aufgrund der vorliegenden Daten leichter als eine Einreihung in die Ypthimini. Folgende Gemeinsamkeiten zwischen *meta* und den europäischen *Erebia*-Arten sind vorhanden:

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

1. Die Eistruktur liegt innerhalb der Variationsbreite der europäischen *Erebia*-Arten. Sie ist von der bisher untersuchten Ypthimini verschieden (Roos, 1986, 1987a, b).
2. Die Oberfläche der L1-Kopfkapsel zeigt rasterelektronenmikroskopisch untersucht keine Unterschiede zu europäischen *Erebia*-Arten. Die Ypthimini zeigen eine hierzu abweichende Struktur (Roos, in Vorbereitung).
3. Die Struktur des ♂-Genitalapparats liegt innerhalb des Variationsspektrums europäischer *Erebia*-Arten. Die Ähnlichkeit spiegelt sich auch in den geometrischen Verhältnissen wieder (Tab. 2). Die für eine Untergruppe der Ypthimini bestehende Autapomorphie, nämlich das sekundäre Fehlen der Subunci (Brachiae), trifft für *E. meta* nicht zu.
4. Mit einem Wert von 0,44 zeigt *E. meta* eine den europäischen *Erebia*-Arten ähnliche relative Fühlerlänge.

Solange Schwestergruppenverhältnisse und die Monophylien der Gattung *Erebia* und der näher verwandten, gleichrangigen und übergeordneten Taxa nicht bekannt bzw. nicht begründet sind, ist eine Zuordnung bestimmter Arten im Sinne einer phylogenetischen Systematik nicht möglich. Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der Interpretation von Merkmalen, wie hier für die Borstenstruktur von *E. meta* gezeigt. Zunächst muß daher das sich stellende Problem der Monophyliebegründung der Gattung *Erebia* gelöst werden. Ob sich dann phylogenetische Beziehungen bis in den Artrang innerhalb der Gattung durch morphologische Analysen klären lassen, ist zur Zeit fraglich.

Literatur

Arnscheid, W. & Roos, P., 1985. Die Präimaginalstadien einer weiteren Art der *Erebia pandrose*-Gruppe : *Erebia meolans* (de Prunner, 1798) (Lep. : Satyridae). *Ent. Z., Frankf.a.M.* 95 : 193-200.

Chapman, T. A., 1898. A review of the genus *Erebia*, based on an examination of the male appendages. *Trans. Ent. Soc. London* 1898 : 209-239.

Elwes, H. J., 1889. Notes on the genus *Erebia. Trans. Ent. Soc. London* 1889 : 317-342.

Elwes, H. J., 1898. A revision of the genus *Erebia. Trans. Ent. Soc. London* 1898 : 169-207.

Hennig, W., 1982. Phylogenetische Systematik (Pareys Studientexte 34). Berlin, Hamburg.

Miller, L. D., 1968. The higher classification, phylogeny and zoogeography of the Satyridae (Lepidoptera). *Mem. Am. ent. Soc.* 24 : 1-174.

Nelson, G. J., 1969. The problem of historical biogeography. *Syst. Zool.* 18 : 243-246.

Roos, P. & Arnscheid, W., 1979. Die präimaginalen Merkmale von *Erebia pandrose* Borkhausen und Bemerkungen zu den Verwandtschaftsverhältnis-

©Societas Europaea Lepidopterologica; download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

sen in der *E. pandrose*-Gruppe (Lep. : Satyridae). *Ent. Z., Frankf.a.M.* 89 : 209-219.

ROOS, P. & ARNSCHEID, W., 1980. Die systematische Stellung von *Erebia phegea* (BORKHAUSEN, 1788). Beiträge zur Kenntnis der Erebien XII. *Mitt. Münch. ent. Ges.* 70 : 1-14.

ROOS, P., BEIL, B. & AUSSEM, B., 1982. Die Präimaginalstadien der Satyriden (Lepidoptera, Satyridae). 9. *Coenonympha hero* LINNAEUS. *NachrBl. bayer. Ent.* 31 : 115-121.

ROOS, P., ARNSCHEID, W., STANGELMAIER, G. & BEIL, B., 1984. Präimaginale Merkmale in der Gattung *Proterebia* ROOS & ARNSCHEID : Beweise für die phylogenetische Distanz zur Gattung *Erebia* DALMAN (Satyridae). *Nota lepid.* 7 : 361-374.

ROOS, P. H., 1986. *Ypthima pandocus* MOORE, 1857. Präimaginale Merkmale und ihre phylogenetische Bedeutung (Satyrinae, Ypthimini). *Nota lepid.* 9 : 236-248.

ROOS, P. H., 1987a. Artliche Differenzierung imaginaler und präimaginaler Merkmale in der Gattung *Strabena* MABILLE (Lep. : Satyrinae, Ypthimini). *Nachr. ent. Ver. Apollo* (N.F.) 8 : 47-59.

ROOS, P., 1987b. Präimaginalmorphologie von *Strabena tamatavae* (BOISDUVAL, 1833) (Satyridae, Satyrinae, Ypthimini). *Mitt. Münch. ent. Ges.* 77 : 149-156.

SHIROZU, T. & SHIMA, H., 1979. On the natural groups and their phylogenetic relationship of the genus *Ypthima* HÜBNER mainly from Asia (Lepidoptera : Satyridae). *Sieboldia (Acta Biologica)* 4 : 231-295.

STAUDINGER, O., 1887. Centralasiatische Lepidopteren. *Ent. Ztg. Stettin* 48 : 49-102.

WARREN, B. C. S. (1936). Monograph of the genus *Erebia.* London.

WATROUS, L. E. & WHEELER, Q. D., 1981. The out-group comparison method of character analysis. *Syst. Zool.* 30 : 1-11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nota lepidopterologica

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Roos Peter H., Arnscheid Wilfried R.

Artikel/Article: Erebia meta Staudinger, 1886, präimaginale Merkmale und die Frage der Monophylie der Gattung Erebia (Lepidoptera : Satyridae) Beiträge zur Kenntnis der Erebien, 21. 45-58