

Zur Systematik der *Gnophos*-Gruppe (Lepidoptera, Geometridae)

Willi SAUTER

Entomologisches Institut, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich, Schweiz.

Zusammenfassung

Die bisher übliche Gliederung der *Gnophos*-Gruppe wird auf Grund einer Analyse hauptsächlich der europäischen Taxa nach der Methode der phylogenetischen Systematik von HENNIG revidiert. *Odontognophos*, *Gnophos*, *Charissa*, *Elophos* und *Acrognophos* werden als eigene Gattungen postuliert, provisorisch auch *Sacroglyphos*. *Gnophos perspersata* TR. wird zu *Odontognophos* versetzt (**comb. n.**). *Parietaria* (= *Catascia*) wird mit etwas verändertem Inhalt als Subgenus von *Elophos* (= *Yezognophos* MATSUMURA, **syn. n.**) betrachtet. Eine Synapomorphie für alle diese Gattungen konnte nicht gefunden werden. Die Analyse wurde auch auf andere Gattungen der europäischen Gnophini ausgedehnt. Ein provisorisches Verwandtschaftsschema für die untersuchten Genera wird gegeben. Es zeigt, dass die Gattung *Gnophos* im bisherigen Sinn nicht monophyletisch ist.

Summary

The current system of the *Gnophos*-group is revised mainly on the base of European taxa, using the method of phylogenetic systematics of HENNIG. *Odontognophos*, *Gnophos*, *Charissa*, *Elophos* and *Acrognophos* are established as valid genera, provisionally also *Sacroglyphos*. *Gnophos perspersata* TR. is transferred to *Odontognophos* (**comb. n.**). *Parietaria* (= *Catascia*) is considered a subgenus of *Elophos* (= *Yezognophos* MATSUMURA, **syn. n.**), its limits are somewhat restricted. No synapomorphy for all these genera has been found. The investigation was extended to other European genera in the tribe Gnophini. A provisional scheme of relationship of the genera examined is given and highlights the non-monophyly of the genus *Gnophos* as hitherto used.

Einleitung

Unter dem Gattungsnamen *Gnophos* TR. wurden eine grosse Zahl von gräulichen („felsfarbenen“) Geometriden vereinigt, die wegen ihrer eintönigen, aber ziemlich variablen Färbung grosse Schwierigkeiten bei der Bestimmung boten, sodass die Gattung als eine der schwierigsten Geometridengattungen überhaupt galt. Ihre Verbreitung erstreckt sich vornehmlich auf die palaearktische Region, Ausläufer finden sich aber auch in den anstossenden

Gebieten. Die meisten Arten sind Gebirgstiere und können bei Tag an Felsen ruhend (wo sie dank ihrer Färbung sehr gut getarnt sind) gefunden werden.

Die Gattung ist vor allem von WEHRLI gründlich durchgearbeitet worden. Auf Grund von Genitaluntersuchungen konnte er eine Reihe neuer Arten sicherstellen und eine natürliche Gliederung vornehmen. Auf einige vorbereitende Arbeiten (1921-1951) folgte seine Revision im SEITZ-Supplement (WEHRLI, 1953). Seine Hauptergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen : Eine Reihe von Arten müssen aus der Gattung *Gnophos* entfernt werden : Die zu *Pachycnemia* STEPH., *Rhoptria* GUEN. und *Gnopharmia* STGR. zu stellenden Arten gehören überhaupt nicht in die nähere Verwandtschaft von *Gnophos*, sondern erstere zur *Ennomos*-Gruppe, die beiden letzteren zur *Semiothisa*-Gruppe. *Ctenognophos* PROUT, *Hirasa* MR., *Dischidesia* WEHRLI, *Ecodonia* WEHRLI, *Gnophopsodos* WEHRLI und *Odontognophos* WEHRLI sind weitere Gattungen, die frühere *Gnophos*-Arten beherbergen. Die verbleibende, immer noch umfangreiche Gattung *Gnophos* blieb noch recht heterogen, sie wurde von WEHRLI in 20 Subgenera unterteilt. Die Darstellung von WEHRLI bedarf nomenklatorisch einiger Korrekturen, da er verschiedene seiner im SEITZ-Supplement als neu bezeichneten Taxa schon früher beschrieben hatte, manchmal in etwas abweichender Schreibweise. Die gültige Form und das richtige Datum sind bei FLETCHER (1979) zu finden.

WEHRLI verweist in seiner Bearbeitung der Geometrinae (heute Ennominae) vielfach auf verwandtschaftliche Zusammenhänge, hat aber die Unterfamilie nicht in Triben unterteilt. Eine solche Gliederung finden wir bei HERBULOT (1963) in Form einer Liste ohne Definitionen der Taxa. Er baut offensichtlich auf den Vorschlägen von WEHRLI auf. Zum Tribus Gnophini stellt er neben der engeren *Gnophos*-Gruppe einige Gattungen um *Psodos* TR. und *Dyscia* HBN. Von der Gattung *Gnophos* im Sinne von WEHRLI trennt er *Catascia* sens. auct. nec HBN. (recte *Parietaria* LERAUT 1981) und *Elophos* BSD. als eigene Gattungen ab. Dieses Vorgehen wurde bei verschiedenen modernen Listen übernommen. Für Europa wäre demnach zu unterscheiden :

Odontognophos WEHRLI
Gnophos TR. (mit 9 Subgenera)
Parietaria LERAUT (= *Catascia* auct.)
Elophos BSD.

Wie gesagt gibt HERBULOT keine Definitionen. Die beide letzteren Gattungen unterscheiden sich aber von den ersten durch die doppelkammzähligen Antennen der Männchen, die letzte Gattung von allen andern durch reduzierte Flügel der Weibchen.

Seither sind von den Subgenera bei WEHRLI durch VOJNITS (1975) auch *Zystrognophos* WEHRLI, *Kemtrognophos* WEHRLI, *Dysgnophos* WEHRLI und *Pterygnophos* WEHRLI in den Gattungsrang erhoben worden. Zudem hat WILTSHIRE (1967) für die von WEHRLI zu *Elophos* gestellte *iveni* ERSCH. ein neues Subgenus *Acrognophos* aufgestellt. Bei VIIDALEPP (1979) ist das Taxon als Genus behandelt und wird vor *Odontognophos* gestellt.

Keiner dieser Autoren hat die Methode der phylogenetischen Systematik von HENNIG verwendet. Im folgenden soll der Versuch gemacht werden, die Berechtigung der Aufspaltung der Gattung *Gnophos* auf dieser Basis zu überprüfen.

Material und Methode

Meine Untersuchung basiert einerseits auf den vielen durch WEHRLI publizierten Daten, andererseits auf eigenen Untersuchungen, wobei mir dafür vor allem die europäischen Arten zur Verfügung standen. Einige zusätzliche asiatische Arten konnte ich im Naturhistorischen Museum Basel und im Természettudományi Múzeum Budapest einsehen.

Folgende Merkmale wurden für den Vergleich herangezogen :

1. Ursprung von Ader r_2 im Vorderflügel (Abb. 1) :

A = r_2 entspringt frei aus der Discoidalzelle (Abb. 1A)

B = r_2 ist erst mit $r_{3,5}$ gestielt, anastomosiert nachher oft mit r_1 (Abb. 1B)

C = r_2 mit r_1 gestielt oder damit verschmolzen (Abb. 1C).

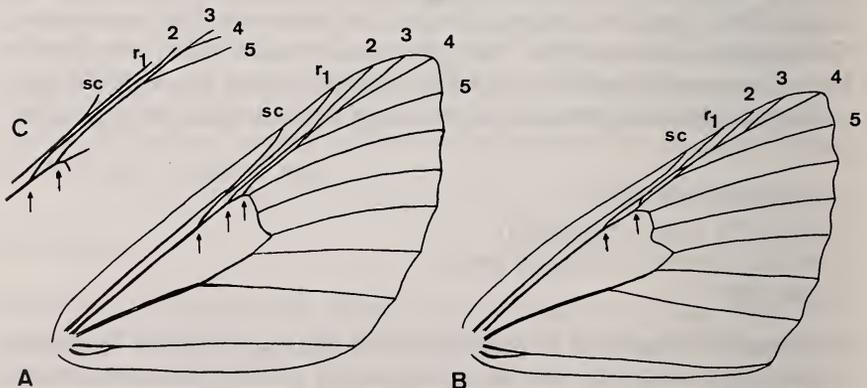


Abb. 1. Vorderflügel-Geäder von : A = *Gnophos obfuscatus* (DEN. u. SCHIFF.), B = *Charissa glaucinaria* (HBN.), C = *Odontognophos dumetatus* (TR.). Die Pfeile deuten auf die Abgangsstellen der Radialadern von der Discoidalzelle.

2. Antenne des Männchens :

A = einfach bewimpert, ev. etwas gesägt

B = doppelkammzählig

Dieser Unterschied ist bei den Weibchen von *Elophos* sens. lat. in stark abgeschwächter Form ebenfalls erkennbar : Die Antennenglieder mindestens der mittleren Antennenregion zeigen distal eine deutliche Einkerbung oder zwei zipfelartige Fortsätze (Abb. 2F).

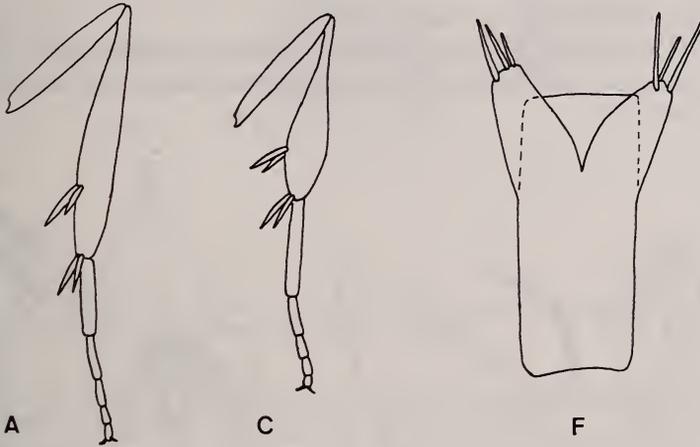


Abb. 2. A = Hinterbein des Männchens von *Elophos dilucidaria* (DEN u. SCHIFF.) ; C = ibid. von *Charissa glaucinaria* (HBN.) ; F = Glied aus dem mittleren Bereich der Antenne eines Weibchens von *Elophos dilucidaria*.

3. Hintertibia des Männchens (Abb. 2) :

A = wesentlich länger als der Hinterfemur, schlank (der längere Mittelsporn deutlich länger als die Tibienbreite an seiner Basis), Mittel- und Endsporne von einander etwa um die Länge des ersten Tarsengliedes entfernt. Tibia auf der Innenseite meist ohne Furche und stets ohne Haarpinsel (Abb. 2A)

B = wie A, aber Tibia leicht verdickt und auf der Innenseite mit einer Längsfurche, in die ein langer Haarpinsel eingelegt werden kann

C = nur sehr wenig länger als der Hinterfemur, in der distalen Hälfte kräftig keulig verdickt (der längere Mittelsporn etwa so lang wie die Tibienbreite an seiner Basis), Mittel- und Endsporne voneinander nur um etwa die Hälfte der Länge des ersten Tarsengliedes entfernt. Tibia auf der Innenseite mit einer flachen Längsfurche, ohne Haarpinsel (Abb. 2C).

4. Männliche Genitalien : Juxta (Abb. 3)

A = ohne Juxtafortsätze (Furka im Sinne von WEHRLI fehlt), herz- oder zungenförmig (Abb. 3A)

B = mit ventralen Hörnern und dorsalen paarigen Fortsätzen (Furka im Sinne von WEHRLI vorhanden) (Abb. 3B)

5. Männliche Genitalien : dorsale Juxtafortsätze

A = unbedornt, einfach

B = gegabelt oder mit Dornen besetzt (Abb. 3B)

6. Männliche Genitalien : Gnathos (Abb. 3)

A = als sklerotisierter, vorspringender Fortsatz entwickelt (Abb. 3A)

B = reduziert, nur membranös oder als schmale Spange oder ganz fehlend (Abb. 3B).

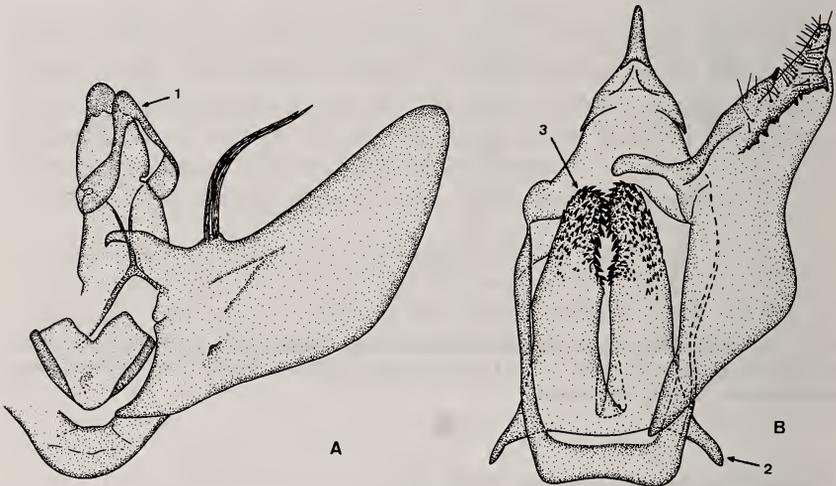


Abb. 3. Männliche Genitalien von : A = *Gnophos furvatus* (DEN. u. SCHIFF.), B = *Elophos dognini* (THIERRY-MIEG). 1 = Gnathos, 2 = Ventrale Hörner der Juxta, 3 = dorsale Fortsätze der Juxta.

7. Flügel des Weibchens

A = normal entwickelt

B = verkürzt mit gerundetem Apex bis lappenförmig reduziert.

8. Weibliche Genitalien : Ductus bursae und Bursa (Abb. 4)

A = häutig, oder nur Ductus bursae stärker sklerotisiert, Bursa distal höchstens angedeutet längsfaltig, mit oder ohne Signum (Abb. 4A)

B = bursa ganz oder fast bis zum proximalen Ende mit stärker sklerotisierten Längsfalten versehen, die oft bedornt sind, ein Signum fehlt (Abb. 4B)

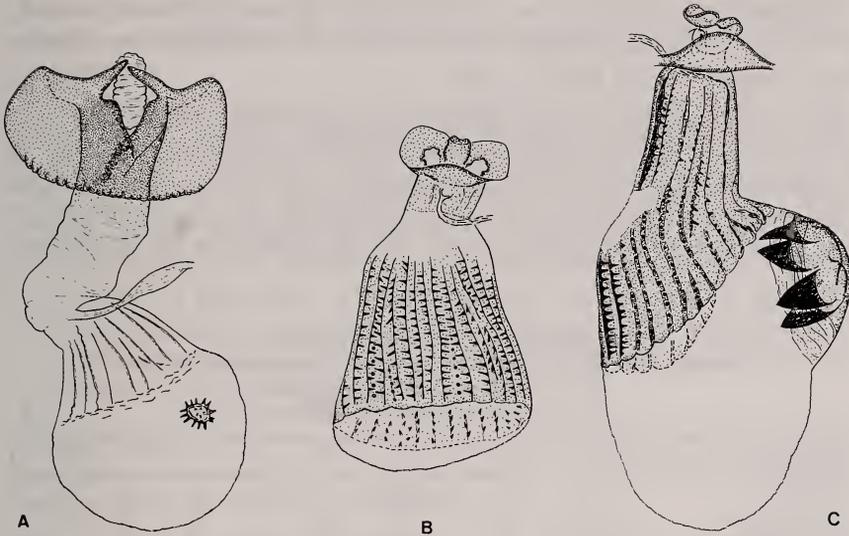


Abb. 4. Bursa des Weibchens von: A = *Elophos dognini* (THIERRY-MIEG), B = *Charissa intermedia* (WEHRLI), C = *Charissa pullata* (DEN. u. SCHIFF.).

C = im distalen Teil der Bursa und im Ductus bursae mit stärker sklerotisierten Längsfalten, die oft bedornt sind, ferner ein kalottenförmiger Teil der Bursa mit stärkerer Sklerotisierung und mit zwei oder vier grossen, nach innen vorstehenden Zähnen versehen (Abb. 4C)

D = Bursa zum grössten Teil kräftig sklerotisiert, aber nicht längsfaltig

Nur in Tabelle 2 verwendetes Merkmal :

9. Augen

A = von normaler Grösse

B = Augen verkleinert

Was die Polarität der Merkmale betrifft, so ergibt sich das Problem, dass die eigentliche Schwestergruppe der Gnophini noch nicht bekannt ist und eine Festlegung auf Grund der vorherrschenden Verhältnisse innerhalb der Ennominae versucht werden muss, wobei aber lange nicht für alle Taxa Daten im gewünschten Ausmass vorliegen. Das Folgende muss demnach als erster Versuch bewertet werden. In obiger Merkmalsliste ist mit A jeweils die (vermutlich) plesiomorphe Ausbildung des Merkmals bezeichnet. Als B, eventuell auch C und D ist die apomorphe Stufe notiert, wobei im letzteren Fall oft eine Entwicklung in zwei verschiedene Richtungen zu postulieren ist. Dann können B und C nicht voneinander, sondern nur einzeln aus A entstanden sein. Etwas unsicher erscheint die Deutung bei den weiblichen

Genitalien. Dass es sich hier bei C aber um eine apomorphe Bildung handelt, ist nicht zu bezweifeln. Klarer ist die Situation bei den männlichen Genitalien, insbesondere bei Punkt 4 und 5.

Nicht alle aufgelisteten Apomorphien sind gleich beweiskräftig : Das Geädermerkmal ist einerseits etwas variabel, andererseits konvergenzverdächtig, da entsprechende Umbildungen in verschiedenen Lepidopterenfamilien recht häufig auftreten. Ähnliches gilt für die Ausbildung der doppelkammzähligen Antenne beim Männchen und bei der Flügelreduktion des Weibchens.

Tabelle 1
 Merkmalsmatrix für die Gattung *Gnophos* s. lat.
 Bedeutung der Zahlen und Buchstaben siehe Merkmalsliste im Text
 Ein – betrifft ein fehlendes Merkmal,
 ein ? ein nicht (genügend) untersuchtes

Merkmal	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Gnophos</i>	A	A	B (A)	A	–	A	A	A
<i>Zystrognophos</i>	A (BC)	A	B	A?	?	A	A	A
<i>Rhipignophos</i>	B	A	A?	A?	A	A	A	?
<i>Dicrognophos</i>	A	A	B	A	–	B	A	A
<i>D. perspersata</i>	C	A	B	A	–	A	A	A
<i>Odontognophos</i>	C	A	B	A	–	A	A	A
<i>Charissa</i>	A	A	C	B	A	B	A	C
<i>Kemtrognophos</i>	B	A	C	B	A	A	A	B
<i>Costignophos</i>	B	A (B)	C	B	A	A	A	C
<i>Trilobignophos</i>	B	A	C	?	?	?	A	?
<i>Dysgnophos</i>	(A) B	A	C	B	A	A	A	C
<i>Neognophina</i>	B	A	C	B	A	A	A	B
<i>Rhopalognophos</i>	B	A	C	B	A	A	A	B
<i>Organognophos</i>	B	A	C	B	A	A	?	?
<i>Euchrognophos</i>	B	A/B	C	B	A	A	A	B/C
<i>Pterygnophos</i>	B	A	C	B	A	A	A	?
<i>Cnestrognophos</i>	?	A (B)	C	B	A	A	A	?
<i>Chelegnophos</i>	?	A	C	?	?	A	A	?
<i>Sacrognophos</i>	A	B	A	B	A	A	A	?
<i>Parietaria</i>	A	B	A	B	B	B	A	A/D
<i>Elophos</i>	A	B	A	B	A/B	B	B	A
<i>Acrognophos</i>	A	B	A	A	–	A	B	?

Ergebnisse

In Tabelle 1 ist die Verteilung der Merkmale innerhalb der engeren *Gnophos*-Gruppe dargestellt. Einzeln aufgeführt sind diejenigen Taxa der Gattungs-Gruppe, von denen mir Daten vorliegen, ferner die offenbar falsch eingereihte Art „*Gnophos*“ *perspersata* Tr. Die Tabelle legt nun mindestens eine Dreiteilung der *Gnophos*-Gruppe nahe, die allerdings nicht der Auffassung von HERBULOT entspricht, sich aber durch Synapomorphien begründen lässt :

1. Die Gruppe *Gnophos* bis *Odontognophos* ist mit der einzigen Synapomorphie in der Bildung der Hintertibien des Männchens am schwächsten begründet.
2. Die Gruppe *Charissa* bis *Chelegnophos* ist durch den Bau des Genitalapparates in beiden Geschlechtern und durch die Ausbildung der Hintertibie des Männchens sehr klar charakterisiert, sie stimmt auch im Geäder bis auf die Untergattung *Charissa* und *Dysgnophos* p.p. überein.
3. Die Gruppe *Parietaria* bis *Elophos* ist durch Synapomorphien im Antennenbau und im Bau der Genitalien des Männchens definiert. *Sacrognophos* hat noch einen wohl entwickelten Gnathos, auch ist bei ihr der Rüssel reduziert. Leider konnte ich nur das Männchen untersuchen. Die Zugehörigkeit von *Acrognophos* zu dieser Gruppe ist wegen der plesiomorphen Genitalien fraglich.

Danach lassen sich also weder der Umfang der Gattung *Gnophos* im Sinne von WEHRLI noch die Trennung von *Parietaria* und *Elophos* auf Gattungsniveau im Sinne von HERBULOT begründen !

Bei genauerer Betrachtung der drei Gruppen ergibt sich noch folgendes :

WEHRLI hat bei der Beschreibung der Gattung *Odontognophos* darauf hingewiesen, dass die Raupen der hierher gehörenden Arten von denen der Gattung *Gnophos* ganz verschieden sind und an *Rhamnus*-Arten leben. In obiger Tabelle ist die Gattung durch das Geäder ausgezeichnet. Dieselbe Geäderbildung findet sich aber auch bei „*Gnophos*“ *perspersata* Tr., die WEHRLI, allerdings mit grossen Vorbehalten, bei *Dicrognophos* untergebracht hat. Meines Erachtens muss *perspersata* zu *Odontognophos* gestellt werden, der Bau der Genitalien beider Geschlechter lässt das ohne weiteres zu. Zudem lebt ihre Raupe ebenfalls an *Rhamnus* (*Rh. alaternus*) und ist nach MILLIÈRE (1864-68) ebensowenig eine *Gnophos*-Raupe wie diejenige von *Odontognophos dumetata* Tr. MILLIÈRE stellte deshalb beide zu *Selidosema* HBN., deren Genitalien aber wesentlich anders gebaut sind. Es ist erstaunlich, dass WEHRLI (der MILLIÈRE zitiert !) diese Parallele nicht aufgefallen ist ; vollends unverständlich ist mir aber WEHRLI's Bemerkung, dass Aedeagus, Geäder und Gesicht von *perspersata* nicht mit *Odontognophos* harmonisiere : Ich finde keine wesentliche Differenz. Leider kenne ich von den übrigen *Dicrognophos*-Arten nur die europäische *sartata* Tr., aber weder den Typus der Untergattung (*orthogonia* WEHRLI) noch die anderen asiatischen Arten. Da Wehrli keine Angaben über das Flügelgeäder macht, bleibt vorerst fraglich, wieweit von *sartata* auf die ganze Untergattung geschlossen werden darf. Vorerst soll *sartata* bei *Dicrognophos* belassen und diese weiterhin als Untergattung von *Gnophos* aufgefasst werden. *Odontognophos* scheint mir als eigene Gattung gut begründet zu sein (insbesondere wegen der andersartigen Raupe und Biologie), allerdings fehlt im Moment für die Gattung *Gnophos*

(incl. Sg. *Dicrognophos* und wohl auch *Zystrognophos* und *Rhipignophos*, die ich aber noch zu wenig genau kenne) eine Synapomorphie, wenn man von der Bildung der Hintertibien absieht, die sie einerseits mit *Odontognophos* teilt, andererseits aber z.B. bei *obfuscatus* DEN. u. SCHIFF. in der plesiomorphen Form auftritt. Das lässt auch den Status von *Odontognophos* als noch nicht völlig gesichert erscheinen und verlangt die Einbeziehung weiterer Merkmale.

Die zweite Gruppe muss Gattungsrang erhalten. Sie ist durch Synapomorphien im Genitalbau beider Geschlechter, im Bau der Hintertibie wie auch (mit Ausnahme von Sg. *Charissa*) durch das Geäder gut charakterisiert. Die durch VOJNITS in den Gattungsrang erhobenen Subgenera *Kemtrognophos*, *Dysgnophos* und *Pterygnophos* passen dagegen nach den hier untersuchten Kriterien durchaus in den Rahmen einer einzigen Gattung. Es bleibt aber eine Verschiedenheit in der Ausbildung der Bursa bei den Weibchen (Ausbildung B und C vertreten), auf die vorerst nur hingewiesen sei. Eine bessere Kenntnis der asiatischen Arten bleibt abzuwarten. Auch die verschiedenen Fragezeichen in der Tabelle weisen auf bestehende Lücken hin. In den Subgenera mit vorwiegend asiatischen Arten beruhen meine Angaben oft nur auf der Nachuntersuchung einer einzigen Art. Nicht alle Merkmale sind in der Literatur klar beschrieben, es bleibt darum zu prüfen, ob die Angaben in der obigen Tabelle auch auf die anderen Vertreter zutreffen. — Als Gattungsname muss *Charissa* CURTIS, 1826 (= *Lycognophos* WEHRLI, 1951) eintreten, die anderen Taxa bleiben als Subgenera erhalten.

Von den Taxa der dritten Gruppe hat HERBULOT die beiden mittleren als eigene Genera betrachtet, wobei die Flügelreduktion der Weibchen für die Abtrennung von *Elophos* entscheidend war. Mit *Sacrognophos* hat er sich nicht befasst. Ich halte eine generische Trennung nicht für berechtigt, da *vittaria* THNBG. (= *sordaria* THNBG.) in gewissem Sinn einen Übergang bildet: Im Bau der Antennen (Kammzähne nicht beschuppt), der Hintertibien (nicht verdickt, ohne Furche) und der Genitalien (Aedeagus mit Cornuti, fehlende Subgenitalplatte, Form der Bursa) passt die Art besser zu *Elophos* und sollte trotz der voll entwickelten Flügel des Weibchens dorthin gestellt werden. Als Gattungsname muss *Elophos* BSD., 1840 gelten, zu der nun *Yezognophos* MATSUMURA, 1927 (Typus *Y. kononis* MATSUMURA, 1927 = *Y. vittaria kononis*) wegen der Versetzung von *vittaria* zu *Elophos* als jüngeres subjektives Synonym hinzutritt. *Parietaria* bleibt in neuem Umfang als Subgenus erhalten. Ob *Sacrognophos* in diese Gattung eingeschlossen werden kann, möchte ich nicht entscheiden ohne das mir fehlende Weibchen untersucht zu haben, vorläufig belasse ich sie als eigene Gattung neben *Elophos*. Die Stellung von *Acrognophos* ist noch nicht klar. Verwandtschaft mit dieser Gruppe besteht im Bau der Fühler des Männchens und in der

Flügelreduktion beim Weibchen (beides Apomorphien, die auch Konvergenzen sein könnten). Der plesiomorphe Bau der Genitalien stützt die Zuordnung jedoch gar nicht. Eine nähere Verwandtschaft mit *Odontognophos* ist aber auch nicht auszumachen. Der Gattungsstatus dürfte dagegen gerechtfertigt sein.

Damit erhalten wir folgende Gliederung der *Gnophos*-Gruppe :

Gnophos TREITSCHKE, 1825

Sg. *Gnophos* s. str.

Sg. *Zystrognophos* WEHRLI, 1945

Sg. *Rhipignophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Dicrognophos* WEHRLI, 1951

Odontognophos WEHRLI, 1951

Charissa CURTIS, 1826

Sg. *Charissa* s. str. (= *Lycognophos* WEHRLI, 1951)

Sg. *Kemtrognophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Costignophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Trilobignophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Dysgnophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Neognophina* WEHRLI, 1946

Sg. *Rhopalognophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Organognophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Euchrognophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Pterygnophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Cnestrognophos* WEHRLI, 1951

Sg. *Chelegnophos* WEHRLI, 1951

Sacrognophos WEHRLI, 1951 (prov.)

Elophos BOISDUVAL, 1840 (= *Yezognophos* MATSUMURA, 1927 syn. n.)

Sg. *Parietaria* LERAUT, 1981 (= *Catascia* auct. nec HÜBNER)

Sg. *Elophos* s. str.

Acrognophos WILTSHIRE, 1967

In Abb. 5 sind die verwandtschaftlichen Verhältnisse auf Grund der vorgängigen Merkmalsanalyse dargestellt und die Synapomorphien aus Tabelle 1 übertragen. Drei der sechs anerkannten Genera lassen sich durch Synapomorphien als monophyletische Gruppen ausweisen. Nicht möglich ist das im Moment für die Restgattung *Gnophos*. Eine Autapomorphie der einzigen Art von *Sacrognophos* dürfte die Reduktion des Rüssels darstellen. Synapomorphien lassen sich auch für die Gattungen *Odontognophos*-*Gnophos* einerseits und *Charissa*-*Elophos* andererseits anführen. Dagegen fehlt eine Synapomorphie für die Gesamtgruppe. Stellt diese überhaupt eine monophyletische Einheit dar ?

Zur Prüfung dieser Frage wurden weitere mit zugängliche Gattungen der Gnophini untersucht. Die Resultate finden sich in Tabelle 2. Die oben

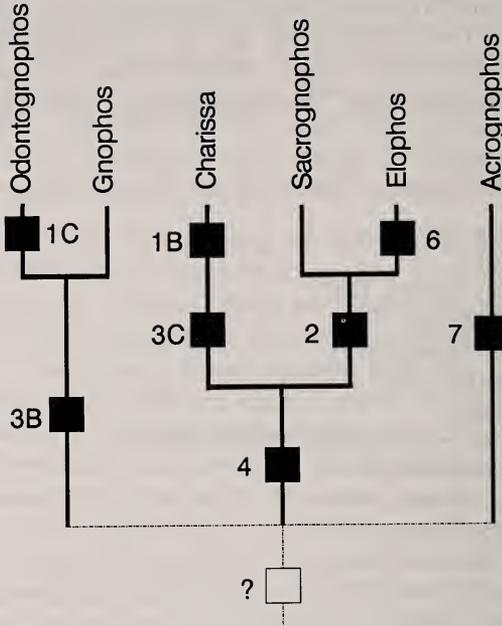


Abb. 5. Verwandtschaftsschema für die *Gnophos*-Gruppe. Die ausgefüllten Quadrate bezeichnen Synapomorphien, die Nummern entsprechen der Merkmalsliste im Text.

definierten Gattungen sind mit eingeschlossen. Neu berücksichtigt wird das Merkmal Augen (9). Die Verkleinerung der Facettenaugen finden wir bei verschiedenen tagaktiven Vertretern verschiedener Lepidopterenfamilien und ist offenbar mehrfach entstanden. Innerhalb der Gnophini tritt das Merkmal nur bei *Sciadia* und *Psodos* auf und ist hier kombiniert mit zwei davon unabhängigen, aber ebenfalls für diese beiden Gattungen singulären Merkmalen: Palpen und Gesicht langhaarig (statt anliegend beschuppt) und Verschwärzung der Flügel. Beides dürften Apomorphien sein.

Für *Ctenognophos* habe ich die Daten von WEHRLI benutzt. Im Museum Budapest konnte ich *Ct. grandinaria* (MOTSCH.), die WEHRLI ausdrücklich zu *Ctenognophos* stellt, wenigstens äusserlich untersuchen. Sie weicht sowohl im Geäder (Typ A) wie in der Bildung der Hintertibien (Typ B) von der Gattungsdefinition von WEHRLI ab. Ihre Stellung muss überprüft werden.

Das Resultat dieser Zusammenstellung ist insofern wenig aussagekräftig, als die ausgewählten Merkmale in den Gattungen *Siona* bis *Perconia* vorab in ihrer plesiomorphen Ausbildung vorliegen, abgesehen von den doppelkammzähnigen Antennen der Männchen, einer möglichen Synapomorphie

Tabelle 2
 Merkmalsmatrix für die Tribus Gnophini
 Erklärung siehe Tab. 1

Merkmal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Odontognophos</i>	C	A	B	A	—	A	A	A	A
<i>Gnophos</i>	A/B/C	A	B (A)	A	—	A/B	A	A	A
<i>Charissa</i>	B (A)	A (B)	C	B	A	A (B)	A	B/C	A
<i>Sacroglyphos</i>	A	B	A	B	A	A	A	?	A
<i>Elophos</i>	A	B	A	B	A/B	B	A/B	A/D	A
<i>Sciadia</i>	A	B	A	B	A	B	A	?	B
<i>Psodos</i>	A/C	A	A	B	B	A (B)	A	A	B
<i>Siona</i>	A	A	A	A	—	A	A	A?	A
<i>Chariaspilates</i>	C	B	A	A	—	A	A	?	A
<i>Ctenognophos</i>	C	B	A	A	—	A	A?	?	A
<i>Aspitates</i>	A	B	A	A	—	A	A	A	A
<i>Acrognophos</i>	A	B	A	A	—	A	B	?	A
<i>Dyscia</i>	A	B	A	A	—	A (B)	A	?	A
<i>Perconia</i>	A	B	A	A	—	B	A	A	A

der meisten dieser Gattungen, unter der sich aber auch Konvergenzen verstecken könnten. Was auffällt, ist die Übereinstimmung in der Juxta zwischen *Charissa-Elophos* und *Sciadia-Psodos*. Das lässt eine engere Verwandtschaft zwischen diesen Gattungen postulieren, während *Odontognophos-Gnophos* isoliert erscheinen, sogar innerhalb des gesamten Tribus.

In Abb. 6 ist der Versuch gemacht worden, die Tabelle 2 in ein Stammbaumschema umzusetzen. Bei *Siona* sind alle geprüften Merkmale plesiomorph. *Chariaspilates* bis *Acrognophos* haben im männlichen Geschlecht gekämmte Antennen. Auf die Unsicherheit bei der Bewertung als Synapomorphie ist schon hingewiesen worden. Das Merkmal tritt auch bei *Elophos* und bei *Sciadia* wieder auf. Die Synapomorphie im Geäder zwischen *Chariaspilates* und *Ctenognophos* (1C) ist für sich allein ebenfalls nicht allzu beweiskräftig, ebenso die Reduktion der Gnathos bei *Perconia* und *Dyscia* (6). *Acrognophos* ist durch flügellose Weibchen ausgezeichnet, sie wurde deshalb früher zu *Elophos* s. str. gestellt, wo dieses Merkmal ebenfalls auftritt. Die grossen Genitalunterschiede sprechen aber gegen eine nahe Verwandtschaft. Die einzige hierher gestellte Art ist sicher zu Recht in eine eigene Gattung gestellt worden.

Der rechte Flügel meiner Darstellung wird von den vier Gattungen mit den meisten Apomorphien eingenommen, wobei hier der Apomorphie (2) = gekämmte Antennen eine sekundäre Bedeutung gegenüber derjenigen von (9) = verkleinerte Augen = haariges Gesicht = schwarze Flügel beigemessen wurde.

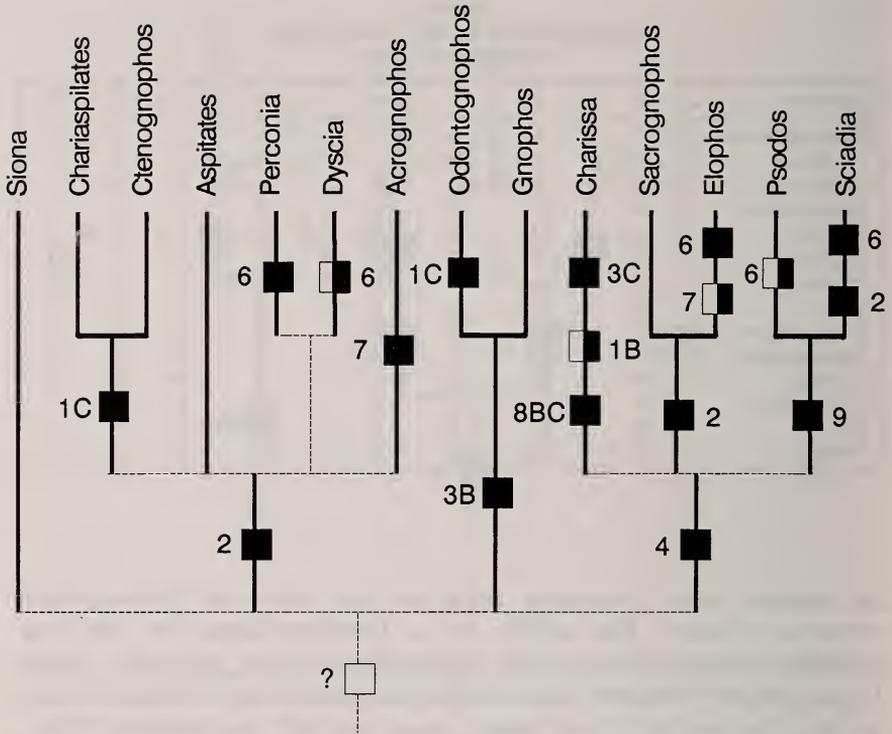


Abb. 6. Verwandtschaftsschema für die Gnophini. Die ausgefüllten Quadrate bezeichnen Synapomorphien, die Nummern entsprechen der Merkmalsliste im Text.

Der vorliegende Stammbaum ist noch in vielen Punkten unbefriedigend dokumentiert. Auch fehlt eine Synapomorphie, die die Tribus Gnophini als monophyletische Gruppe ausweisen würde, ferner ist nicht klar, was als Schwestergruppe dazu zu gelten hat. Es wird ausgedehntere Untersuchungen mit mehr Merkmalen brauchen, um alle hängigen Fragen zu klären.

Andererseits zeigt sich doch klar, dass die *Gnophos*-Gruppe im Sinne der bisherigen Autoren keine monophyletische Gruppe darstellt und die Abtrennung der Gattung *Charissa* wohl begründet ist. Auch zeigt sich eindeutig, dass das Erheben einzelner durch ein spezielles Merkmal ausgezeichneten Untergattungen zu selbständigen Gattungen nicht unbedingt empfehlenswert ist und die damit erzielte Gliederung einer phylogenetischen Betrachtungsweise oft nicht standhält.

Bestimmungstabelle für die Gattungen

1. Augen klein, breite Wangen freilassend. Palpen, Femora und Gesicht (beim ♀ von *Sciadia* fast nur die Palpen) lang abstehend behaart. Stirn stark beulig vorstehend. ♂ Hintertibien stets normal, ♂ Genitalien mit Juxtafortsätzen . 2
 - Augen gross, Wangen linienschmal (excl. bei ♀ mit rudimentären Flügeln). Gesicht und Palpen glatt beschuppt (selten lang abstehend behaart) 3
2. ♂ Antennen doppelkammzählig (♀ Ant. Glieder am Ende leicht zweispitzig). ♂ dorsale Juxtafortsätze fast ungezähnt *Sciadia*
 - ♂ Antennen einfach, kompress, micropubescent (♀ Ant. leicht kompress, Glieder am Ende einfach). ♂ dorsale Juxtafortsätze bedornt *Psodos*
3. Antenne einfach, kompress, micropubescent, falls kurz doppelkammzählig, dann Hintertibien verkürzt und stark keulig. ♀ Ant. nur leicht kompress, die Glieder einfach 4
 - ♂ Antenne doppelkammzählig, ♀ Antenne mit mittleren Bereich mit am distalen Ende zweizipfligen Gliedern. ♂ Hintertibie schlank oder verdickt, aber nicht keulig. Hierher alle ♀ mit reduzierten Flügeln 7
4. Vorderflügel r_2 mit $r_{3,5}$ gestielt (Abb. 1B), selten (Sg. *Charissa*) frei. ♂ Hintertibien verkürzt (Distanz Mittel-Endsporne ca. 1/2 Länge des Metatarsus) und kräftig keulig verdickt, ohne Pinsel (Abb. 2C). ♂ Genit. mit Juxtafortsätzen *Charissa*
 - Vorderflügel r_2 frei aus der Discoidalzelle oder mit r_1 gestielt (Abb. 1A, C). ♂ Hintertibie von normaler Länge (Distanz Mittel-Endsporne etwa von der Länge des Metatarsus) (Abb. 2A), mit oder ohne Haarpinsel. ♂ Genit. Juxta ohne Fortsätze 5
5. Vorderflügel : nur zwei r-Aeste entspringen direkt aus der Discoidalzelle, r_2 ist mit r_1 gestielt resp. verschmolzen (Abb. 1C). ♂ Hintertibie mit Pinsel *Odontognophos*
 - Drei r-Aeste aus der Discoidalzelle (Abb. 1A) 6
6. Flügel weiss, Adern unterseits scharf schwarz gezeichnet. ♂ Hintertibie ohne Haarpinsel *Siona*
 - Flügel dunkler, mit Zeichnung, Adern nicht schwarz. ♂ Hintertibien meist mit Haarpinsel (excl. *obfuscatus* DEN. u. SCHIFF.) *Gnophos*
7. Vorderflügel : r_2 mit r_1 gestielt, letztere anastomosiert mit sc (Abb. 1C) 8
 - r_2 frei (drei r-Aeste aus der Discoidalzelle) 9
8. Flügelsaum gezackt. Zeichnung *Gnophos*-artig. ♂ Hintertibien kaum verdickt *Ctenognophos*
 - Flügelsaum glatt. Zeichnung *Aspitates*-artig. ♂ Hintertibie deutlich von der Basis an verdickt, Vordertibie mit starkem, braunem Pinsel *Chariaspilates*
9. Rüssel reduziert 10
 - Rüssel nicht reduziert (bei *Aspitates* Rüssel schwach, aber deutlich) 11
10. ♂ Genit. Juxtafortsätze vorhanden, Gnathos kräftig. Palaestina *Sacroglyphos*
 - ♂ Genit. ohne Juxtafortsätze *Dyscia*
11. Sehr grosse Art mit scharf gezacktem Saum aller Flügel „*Ctenognophos*“ *grandinaria* (MOTSCH.)
 - Saum der Flügel glatt oder höchstens im Hinterflügel deutlich gezackt 12

12. Vordertibia mit kurzer, erst etwa in ihrer Mitte beginnender Epiphysis. Flügelzeichnung vom *Gnophos*-Typ. ♂ Genit. mit Juxtafortsätzen (Abb. 3B). ♀ oft mit reduzierten Flügeln *Elophos*
 - Vordertibia mit langer, nahe der Basis beginnender Epiphysis, wenn kurz, dann Flügelzeichnung nicht vom *Gnophos*-Typ. ♂ Genit. ohne Juxtafortsätze. ♀ nur bei *Acrognophos* mit reduzierten Flügeln 13
13. ♂ Flügelzeichnung vom *Gnophos*-Typ. Vorderflügel sehr spitz. ♀ mit reduzierten Flügeln *Acrognophos*
 - Flügelzeichnung anders. ♀ voll geflügelt 14
14. ♂ costaler Valvenfortsatz mit ein- bis mehreren Dornen besetzt. Gnathos vorhanden *Aspitates*
 - ♂ costaler Valvenfortsatz ohne Dorne. Gnathos reduziert. Aedeagus kurz, gegabelt *Perconia*

Literatur

- FLETCHER, D. S., 1979. Geometroidea, in NYE, I. W. B.: The generic names of moths of the world. 243 p. British Museum (Nat. Hist.).
- HERBULOT, C., 1963. Mise à jour de la liste des Geometridae de France (suite et fin). *Alexanor* 3 (2) : 85-93.
- LERAUT, P., 1981. *Parietaria* nom. nov. pour *Catascia* HÜBNER au sens des auteurs et *Eudonia delunella* (STANTON, 1849) comb. nov. *Alexanor* 12 (1) : 37-38.
- MILLIÈRE, P., 1864-1868. Iconographie et description de chenilles et lépidoptères inédits. Tome deuxième. 506 p. F. Savy, Paris.
- WEHRLI, E., 1921. *Gnophos intermedia* WRLLI, bona species, und die *glaucinaria*-Gruppe. *Ent. Z. Frankf. a. M.* 35 (7-8).
- WEHRLI, E., 1922a. Über neue schweizerische und zentralasiatische *Gnophos*-Arten und mikroskopische Bearbeitung einzelner Gruppen der Gattung. *D. ent. Z. Iris* 36 : 1-29.
- WEHRLI, E., 1922b. Eine neue *Gnophos*-Art aus der *serotinaria*-Gruppe, *Gn. serotinoides* n. sp. und ihre Formen aus den Alpen und der Waldai. *Schweizer. ent. Anz.* 1 (4) : 26-28.
- WEHRLI, E., 1922c. Eine neue *Gnophos*-Art, *Gnophos vallesiaria* WRLLI. *Societas entomol.* 37 : 17-18.
- WEHRLI, E., 1923. Über den grossen Wert der vergleichend anatomischen Untersuchung des starren Chitinskelettes der weiblichen Genitalorgane (Haftwülste, Haftplatten, Bursa und Vagina) für die Unterscheidung schwieriger Arten. *Schweizer. ent. Anz.* 2 (2) : 9-10 und 2 (3) : 13-15.
- WEHRLI, E., 1926. Eine neue *Gnophos*-Art aus Anatolien (*Gnophos Pfeifferi* sp. n.). *Mitt. Münchn. entomol. Ges.* 16 (8-12) : 95-98.
- WEHRLI, E., 1934. Lepidopteren-Fauna von Marasch in türkisch-Nordsyrien. Die Geometriden der Ausbeute des Herrn E. PFEIFFER und Herrn L. OSTHELDER-München aus Marasch und Bertiz Jaila, Achyr-Dagh, Südost-Taurus. *Mitt. Münch. ent. Ges.* 24 (1) : 1-55.
- WEHRLI, E., 1945. Neue Gattungen, Untergattungen, Arten und Rassen. *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 19 : 334-338.

- WEHRLI, E., 1946. Contribution à la révision du genre *Gnophos* TR. *Gn. supinaria* MN. et *Gn. intermedia* WHLI. *Rev. fr. Lépidopt.* 10 : 241-250.
- WEHRLI, E., 1951. Une nouvelle classification du genre *Gnophos* TR. *Lambillionea* 51 (1-8) : 1-17.
- WEHRLI, E., 1939-1954. Geometrinae, in SEITZ, A. : Die Gross-Schmetterlinge der Erde. Supplement zu Band 4. 766 p., 53 Taf. A. Kernen, Stuttgart.
- VIIDALEPP, J., 1979. A list of the Geometridae (Lepidoptera) of the USSR. Communication 4. *Ent. Rev.* 58 (4) : 75-100.
- VOJNITS, A., 1975. Ennominae species from Mongolia, II. (Lepidoptera, Geometridae). *Annls hist. nat. Mus. natn. hung.* 67 : 183-206.
- WILTSHIRE, E. P., 1967. Middle East Lepidoptera, XX. *Beitr. naturk. Forsch. SW. Deutschl.* 26 (3) : 137-169.

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): Sauter Willi

Artikel/Article: [Zur Systematik der Gnophos-Gruppe \(Lepidoptera, Geometridae\) 328-343](#)