

Entomofauna

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

Band 2, Heft 9

ISSN 0250-4413

Linz, 1. Mai 1981

Eine bisher unbekannte peucedanoide Population
der *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1763) aus
Griechenland
(Lepidoptera, Zygaenidae)

Clas M. Naumann *) & Klaus Rose

Abstract

A peucedanoid population of *Zygaena ephialtes* (LINNAEUS, 1763) is recorded for the first time from northwest Greece and described as ssp.n. *smolikana*. It is characterized by a gradual darkening of peucedanoid characters which leads to ephialtoid forms. Peucedanoid forms (88 % of the population) show a peculiar flight behaviour: while peucedanoid forms (12%) show the regular flight of *Zygaena* species, the peucedanoid specimens of this population have a very rapid and buzzing flight. This observation, together with the gradual darkening of the peucedanoid forms leads to a new model for the evolution of ephialtoid forms in this species, following a mimetic model.

*) 16. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Zygaena* und ihrer Vorstufen (15: Entomofauna 1:302-353)

Zusammenfassung

Aus Nordwestgriechenland wird - erstmalig für Südosteuropa - eine überwiegend peucedanoide Population der *Zygaena ephialtes* (LINNAEUS, 1763) gemeldet und als Ssp.n. *smolikana* beschrieben. Diese ist durch eine schrittweise Verdunkelung peucedanoider Merkmale und dadurch bedingte Annäherung an ephialtoide Formen gekennzeichnet. Während ephialtoide Tiere (ca. 12 % der Population) ein normales Fluchtverhalten zeigen, zeichnen sich die peucedanoiden Exemplare (88 % der Population) durch einen schnellen Schwirrflug aus. Diese Beobachtung führt im Zusammenhang mit der hohen Variabilität der Population zur Vorstellung eines Mimese-Modelles zur Entstehung ephialtoider Formen durch graduelle Verdunkelung aus peucedanoiden Vorfahren.

Zygaena ephialtes ist eine der wenigen Zygaenen-Arten mit ausgeprägtem genetisch gesteuertem Polymorphismus. Die Allelpaare peucedanoid / ephialtoid (schwarz - roter 'Zygaena'-Habitus / schwarz-weißer 'Syntomis'-Habitus) und rot/gelb folgen dem dominant-rezessiven Erbgang (B o v e y 1936, 1941; D r y j a, 1959). Durch Merkmalskombination entstehen somit die folgenden Morphen:

f. <i>athamanthae</i>	peucedanoid - rot - fünf-fleckig
f. <i>peucedani</i>	peucedanoid - rot - sechs-fleckig
f. <i>aeacus</i>	peucedanoid - gelb - fünf-fleckig
f. <i>icterica</i>	peucedanoid - gelb - sechs-fleckig
f. <i>medusa</i>	ephialtoid - rot - fünf-fleckig
f. <i>ephialtes</i>	ephialtoid - rot - sechs-fleckig
f. <i>trigonellae</i>	ephialtoid - gelb - fünf-fleckig
f. <i>coronillae</i>	ephialtoid - gelb - sechs-fleckig

Das Merkmalspaar fünf-/sechsfleckig ist nicht rein alternativ ausgeprägt, sondern durch Zwischenformen verbunden, was einen abgestuften Erbgang vermuten läßt. Prinzipiell besteht aber eine Dominanz des Fünf-Fleck-Allels.

Nur wenige Populationen des Gesamtareals von *Zygaena ephialtes* verfügen über alle der genannten Allele. Große Teile des Areal werden von jeweils einer der Hauptmor-

phen (z.T. mit einer gewissen Variabilität hinsichtlich der Anzahl der Vorderflügelflecken) besiedelt. Im Westen treten in den Pyrenäen rot-ephialtoide Populationen auf, Mittelitalien und der Südalpenrand werden von gelb-ephialtoiden Formen besiedelt, im Norden reichen der *ssp. peucedani* Esper, 1781 entsprechende rot-peucedanoide Formen von Nordfrankreich über Mitteleuropa und Polen bis in die Gegend von Moskau (H o l i k & S h e l j u z h k o 1958, R e i s s & T r e m e w a n, 1967). Der pannonische Raum wird hingegen wieder überwiegend von gelb-ephialtoiden Populationen besiedelt (*ssp. coronillae* [DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775). An den Kontaktbereichen dieser Großgebiete kommt es zur Ausbildung von Mischpopulationen mit zum Teil hohen Frequenzen aller aufgeführten Allele. Solche Populationen sind z.B. aus Niederösterreich, Böhmen, Mähren und Südrußland bekannt. Wie R e i c h l (1958, 1959) zeigte, folgt die Verteilung der einzelnen Allele in Nieder- und Oberösterreich der 9°-Jahresisotherme. Ob diese oder ähnliche Klimallinien auch die Verbreitung anderer Subspecies dieser Art markieren, ist noch nicht bekannt.

Vom Balkan und aus Griechenland sind bisher nur ephialtoide Populationen bekannt. So liegen vom Pindos und Peloponnes rot-ephialtoide (*ssp. tymphrestica* HOLIK, 1948), aus Jugoslawisch - Mazedonien hingegen entweder gelb-ephialtoide oder gemischt rot/gelb-ephialtoide Populationen vor. Auch aus Bulgarien sind ausschließlich ephialtoide Formen gemeldet (B u r e s c h & T u l e s c h k o w, 1932-1943). Erst in der West-Türkei schließen wieder rot-peucedanoide Populationen an (A l b e r t i 1958/59, 1975; N a u m a n n & N a u m a n n 1980), die sich durch Kleinheit und leicht verschwommene Zeichnungselemente auszeichnen.

Vom Smolik-Massiv in Nord-Griechenland liegt uns nun - erstmals für Südosteuropa - eine fast ausschließlich peucedanoide Population vor, die sich zudem durch eine Reihe habituellder und ethologischer Merkmale auszeichnet.

Zygaena (Subg. *Zygaena* F.) *ephialtes smolikana* ssp.n.
(Abb. 1-8)

Locus typicus: Nordwestgriechenland, Smolikas-Massiv,
Nordseite, Agia Paraskevi, 1200-1300 m.

Beschreibung:

Von den vorliegenden 19♂♂ 12♀♀ sind 1♂ 3♀♀ (ca. 12 %) ephialtoid, alle übrigen Tiere peucedanoid. Die Grundfarbe der peucedanoiden Tiere ist ein kräftiges orangezinner, das einen etwas gebrocheneren Eindruck als bei mitteleuropäischen Stücken der ssp. *peucedani* ESPER, 1781 erweckt. Die ♂♂ sind überwiegend fünf-fleckig (4 ♂♂ mit schwach, 2 ♂♂ mit zu 50 % ausgeprägtem Fleck 6), die ♀♀ hingegen überwiegend sechsfleckig, nur bei 2♀♀ ist Fleck 6 schwach ausgeprägt, bei einem fehlt er. Auffällig ist, daß bei den peucedanoiden Stücken Fleck 4, vielfach auch 5 weißlich gemischt ist (bei einem ♂ ist 4 sogar fast rein weiß). Die Hinterflügel sind sehr breit gerandet und auffällig rauchig verdunkelt (nur bei 1♂ 2♀♀ fehlt diese rauchartige Verdunkelung weitgehend). Kurz vor dem Apex bleibt i. a. ein klar umgrenzter Fleck von dieser Dunkel pigmentierung ausgespart. Er liegt an der gleichen Stelle, an der bei den ephialtoiden Formen der weiße Hinterflügelfleck liegt. Bei einem extrem verdunkelten ♂ sind im Wurzelfeld der Hinterflügel nur noch geringe Reste der roten Grundfarbe des Flügels erhalten. Die Verdunkelung ist bei den ♀♀ in der Regel nicht ganz so stark wie bei den ♂♂ ausgeprägt. Die ephialtoiden Stücke haben rein weiße Vorderflügelflecke 3-5 resp. 6 und entsprechen daher Stücken aus Jugoslawisch-Mazedonien (Pelister, Ochrid, Petrina planina). Bei der griechischen ssp. *tymphrestica* HOLIK, 1948 sind diese Flecke meist rotgekernt.

Von ssp. *tymphrestica* ist die neue Population durch den hohen Anteil peucedanoider Tiere unterschieden. Solche fehlen bei *tymphrestica* ganz. Außerdem ist diese auch fast ausschließlich sechsfleckig und im Mittel erheblich kleiner (vgl. Tabelle 1). Von den südjugoslawischen Populationen ist *smolikana* ebenfalls durch das Auftreten der peucedanoiden Stücke und durch die erhebliche Größe unterschieden (Ausnahme: Population von Herzog-Novi, Montenegro, siehe unten). - Die Vorderflügelängen der

ssp. *smolikana* und einiger benachbarter Populationen sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Holotypus ♂: "Nordwestgriechenland, Smolikas - Massiv, Nordseite, Agia Paraskevi, 1.200-1.300 m, 16.-18.7.1980, leg. R o s e". coll. N a u m a n n (Bielefeld).

Allotypus ♀, ♂♂ und ♀♀ Paratypen mit den gleichen Daten (leg. B a t t e n f e l d, P. H o f m a n n resp. R o s e) in coll. B a t t e n f e l d (Frankfurt), P. H o f m a n n (Frankfurt), N a u m a n n (Bielefeld), R e i ß (Stuttgart) und R o s e (Mainz). Darüber hinaus liegen uns aus coll. R e i ß 2 peucedanoide ♂♂ und 1 ephialtoides ♀ mit folgenden Daten vor: "Nordwestgriechenland, Smolikas-Massiv, Samarina, 1.600-1.700m, 19.7.1980, leg. H o f m a n n".

Die Überprüfung der männlichen Genitalarmatur eines peucedanoiden Tieres ergab vollkommene Übereinstimmung mit *Zygaena ephialtes*, so daß eine Sympatrie von *Z. ephialtes* und *Z. dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808 ausgeschlossen werden kann (GU ♂ 2363, N a u m a n n).

Die ssp. *smolikana* ist wegen der außerordentlich variablen Ausprägung der peucedanoiden Merkmale auch für das Verständnis der Evolution des Polymorphismus bei *Zygaena ephialtes* von Bedeutung. Verdunkelte und sich habituell schrittweise ephialtoiden Formen nähernde Tiere waren bisher vorwiegend aus Kreuzungen peucedanoider und ephialtoider Exemplare allopatrischer Populationen bekannt geworden (B o v e y 1941, 1942; D r y j a, 1959). Hatte sich bei der Analyse des Erbganges der Morphen einer reinen Mischpopulation ein einfacher dominant-rezessiver Vererbungsmechanismus ergeben, so trat bei der Kreuzung homozygoter Exemplare dieser Morphen aus weit entfernten Fluggebieten in der F₂ eine breite phänotypische Streuung der Heterozygoten mit allen Zwischenstufen von normal peucedanoiden bis zu nahezu rein ephialtoiden Formen auf. Derartig heterogene Phaenotypen sind bisher aus Freilandpopulationen nicht bekannt geworden, obwohl Einzelstücke aus dem europäischen Teil der Sowjetunion (coll. N a u m a n n) deren Auftreten wahrscheinlich sein lassen. D r y j a (1959) vermutet aufgrund seiner Kreuzungsexperimente, daß für die Steuerung des Merkmalskomplexes peucedanoid / ephialtoid nicht ein einzelnes,

sondern (mindestens) zwei gekoppelte Gene verantwortlich seien. Demzufolge sollen durch die unterschiedliche Kombination der betroffenen Allele in der Meiose verschiedene Genotypen gebildet werden können, die sich in einer entsprechenden Vielfalt des Phaenotypus ausdrücken sollen.

Das Auftreten schrittweise verdunkelter peucedanoider Formen steht unseres Erachtens in engem Zusammenhang mit einer auffälligen ethologischen Besonderheit dieser Tiere: Die ssp. *smolikana* besiedelt die Böschung einer in Serpentin durch karstiges, mit niedrigen Pflanzen und *Quercus* bewachsenes Gelände führenden Straße. Hier saugten die Imagines mit Vorliebe an Disteln, die sie jedoch bei der geringsten Störung verließen. Während die wenigen ephialtoiden Exemplare das für Zygaenen typische Fluchtverhalten zeigten, besaßen die peucedanoiden Tiere eine vollkommen abweichende Flugweise: Sie verließen die Blüte in einem auffälligen, schwirrenden und sehr schnellen Flug, mit dem sie das Gelände durchquerten und in dem sie dann kaum zu fangen waren. Dieser auffällige Kontrast in der Verhaltensweise der beiden verschiedenen Morphen bietet im Zusammenhang mit der beschriebenen Melanisierung der peucedanoiden Zeichnungselemente einen Erklärungsansatz für die Entstehung des Polymorphismus bei *Zygaena ephialtes*.

Gelb-ephialtoide Populationen von *Zygaena ephialtes* bilden (z.B. in Mittelitalien und am Südalpenrand) mit den außerordentlich ähnlich gezeichneten Arten der Gattung *Syntomis* OCHSENHEIMER, 1808 (*Lepidoptera*, *Ctenuchidae*) eine auffällige Mimikry-Gemeinschaft (S b o r d o n i & B u l l i n i, 1971, 1972, S b o r d o n i et al. 1979). Folgende Voraussetzungen sind für die Entstehung einer solchen Beziehung gegeben: die Imaginalperiode der *Syntomis*-Arten beginnt mit zeitlichem Vorsprung vor der der *Zygaena ephialtes*, so daß optisch orientierte Räuber des Lebensraumes ausreichend Zeit finden, um sich auf die durch Giftstoffe ebenfalls geschützten *Syntomis* einzustellen und zu lernen, sie als Beutetiere zu meiden. Mit zeitlicher Verzögerung und in wesentlich geringerer Populationsstärke (nur etwa 3 % der *Syntomis spec.*) treten dann die schlechter geschützten *Zygaena ephialtes*

auf, die nun von dem durch die *Syntomis* bewirkten Lernprozeß profitieren. S b o r d o n i et al.(1979) führen im einzelnen aus, daß einzelne Aspekte dieser Beziehung der B a t e s'schen, andere der M ü l l e r'schen Mimikry entsprechen und daß beide Situationen wohl nur als extreme Grenzfälle eines breiten Situations-Spektrums aufgefaßt werden können.

Die Entstehung ephialtoider Morphen bei *Zygaena ephialtes*, eine abgeleitete und innerhalb des Genus *Zygaena* bisher nur von *Zygaena ephialtes* und ihrer Schwesterart *Z. dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808 bekannte Erscheinung läßt sich im Zusammenhang mit dem Auftreten stark verdunkelter rot-peucedanoider Formen bei *Z. ephialtes smolikana* Ssp.n. und dem veränderten Flugverhalten dieser Formen wie folgt interpretieren: schrittweise Verdunkelung peucedanoider Ausgangsformen führt zu einer partiellen habituellen Annäherung an einen (mutmaßlich *Syntomis*-artigen) Mitbewohner der Biocoenose. Dieser, ebenfalls durch Giftstoffe gegen sich optisch orientierende Predatoren geschützt, weist ein spezielles Flugverhalten auf, das von dem normaler Zygaenen abweicht. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß sich die europäischen Vertreter der Gattung *Syntomis* durch einen -in der Regel langsamen- Schwirrflug auszeichnen.

Schwirrfliegende, verdunkelte Zygaenen besitzen somit gegenüber normal-fliegenden, unverdunkelten Formen einen Selektionsvorteil, der zur Anreicherung und schließlich gekoppelten Vererbung dieser Allele führt. Ein letzter Schritt führt schließlich zur ephialtoiden Morphe, bei der ein Schaltgen für die Koppelung der genannten Merkmale verantwortlich ist. Daß am Merkmalskomplex 'ephialtoid' mehrere, in der Regel gekoppelt vererbte loci beteiligt sind, hatte sich bereits aus den Rassenkreuzungen B o v e y's (1936,1941) und D r y j a's (1959) ergeben. Diese Experimente hatten gezeigt, daß es sich bei *Z. ephialtes* um einen balancierten Polymorphismus handelt, der in bestimmten geographischen Bereichen durch Selektion und Genkoppelung stabilisiert wird.

Daß die ephialtoiden Morphen später den *Syntomis*-artigen Schwirrflug wieder aufgegeben haben, mag damit zusammenhängen, daß sich für die Signalwirkung auf Räuber die

habituelle Endstufe, das ephialtoide Zeichnungsmuster, als genügend wirkungsvoll erwiesen hat. Mit dem Nachlassen des Selektionsdruckes auf dem Gen 'Flugverhalten' konnte daher eine Entkoppelung der beiden Merkmalskomplexe 'Zeichnung' und 'Flugverhalten' eintreten. Hierbei mögen Fragen der innerartlichen Kommunikation (Partnererkennung) begünstigend gewirkt haben. Lediglich bei noch nicht gänzlich erreichtem 'ephialtoid-Status', also noch im Zustand der schrittweisen Verdunkelung peucedanoider Zeichnungselemente erweist sich die Merkmalskoppelung als selektionsbegünstigt.

Die Erhaltung normal-farbiger, rot-peucedanoider Morphen war vermutlich unter speziellen Bedingungen möglich. Im nördlichen Teil des Areals mag bei gleichzeitigem weitgehendem Fehlen von *Syntomis* eine bessere Klimaresistenz dabei eine Rolle gespielt haben (vgl. Reichl 1958, 1959). Hingegen wurde in den von starken *Syntomis*-Populationen besiedelten Gebieten Südeuropas die Selektion verdunkelter Formen begünstigt. Der balancierte Polymorphismus führte hier über die Konvergenz mit *Syntomis* zu ephialtoiden Morphen. Durch Selektion wurden schließlich peucedanoide Allele in diesem Teil des Areals ganz zum Verschwinden gebracht.

Es wäre wünschenswert, an der neuen *ephialtos*-Population aus Griechenland diese Vorstellungen experimentell zu überprüfen. Insbesondere wäre hier auch zu prüfen, welche *Syntomis*-artigen Organismen heute noch die Biocoenose der *Zygaena ephialtes smolikana* ssp.n. besiedeln.

Herr Dr. G. Reiss (Stuttgart) stellte uns freundlicherweise zum Vergleich einige *Zygaena ephialtes* seiner Sammlung aus Montenegro (Herceg-Novci, Juni 1972, leg. Caspers, 5 ♀♀, und Herceg-Novci, Njivice, 1.VII. 1968, ex coll. Weidenhofer, 1 ♀, zur Verfügung. Diese Tiere ähneln der ssp. *smolikana* insofern, als von den 6 ♀♀ fünf peucedanoide mit ebenfalls starker Verdunkelung der Hinterflügel sind, während eines sechsfleckig/ephialtoid mit Spuren roter Zeichnung in den Vorderflügelflecken und einem auffallenden roten Fleck im Hinterflügel ist. Die Abdominalringung ist bei diesen Tieren auf ein Segment beschränkt. Außerdem sind sie im Rotton kräftiger, dunkler als die teilweise bereits

orangeroten Exemplare der ssp. *smolikana*. Hier sollte nachgeprüft werden, ob die peucedanoiden Stücke dieser Population ebenfalls ein abweichendes Flugverhalten zeigen. Nach den wenigen vorliegenden Stücken zu urteilen, ist die Variabilität der peucedanoiden Tiere allerdings geringer als bei der ssp. *smolikana*.

Tabelle 1:

Vorderflügel-Längen von *Zygaena ephialtes smolikana* ssp.n. und benachbarten Populationen. Angegeben sind jeweils Minimal-, Mittel- und Maximalwert der Meßserien in mm.

Population	♂ (n=...)	♀ (n=...)
Jugosl. Mazedonien, Pelister bei Bitola		
	16,0 - 16,5 - 17,0 (2)	15,5 - 16,5 - 17,5 (4)
<i>smolikana</i> ssp.n., peucedanoid		
	15,0 - 16,0 - 17,5 (18)	17,0 - 17,5 - 18,5 (8)
<i>smolikana</i> ssp.n., ephialtoid		
	15,5 (1)	17,0 - 17,3 - 18,0 (3)
Montenegro, Herzeg-Novi, peucedanoid		
	-	17,0 - 17,5 - 18,0 (5)
Montenegro, Herzeg-Novi, ephialtoid		
	-	17,0 (1)
ssp. <i>tymphrestica</i> (Tymphrestos)		
	14,6 - 14,9 - 15,2 (16)	15,5 - 16,4 - 17,0 (9)

Text zu den Abbildungen auf Seite 122:

Abb. 1-8: *Zygaena (Zygaena) ephialtes smolikana* ssp.n., Smolikas-Massiv, Agia Paraskevi.

Abb. 2: Holotypus ♂,

Abb. 1, 3, 4: Paratypen ♂♂,

Abb. 5-8: Paratypen ♀♀.

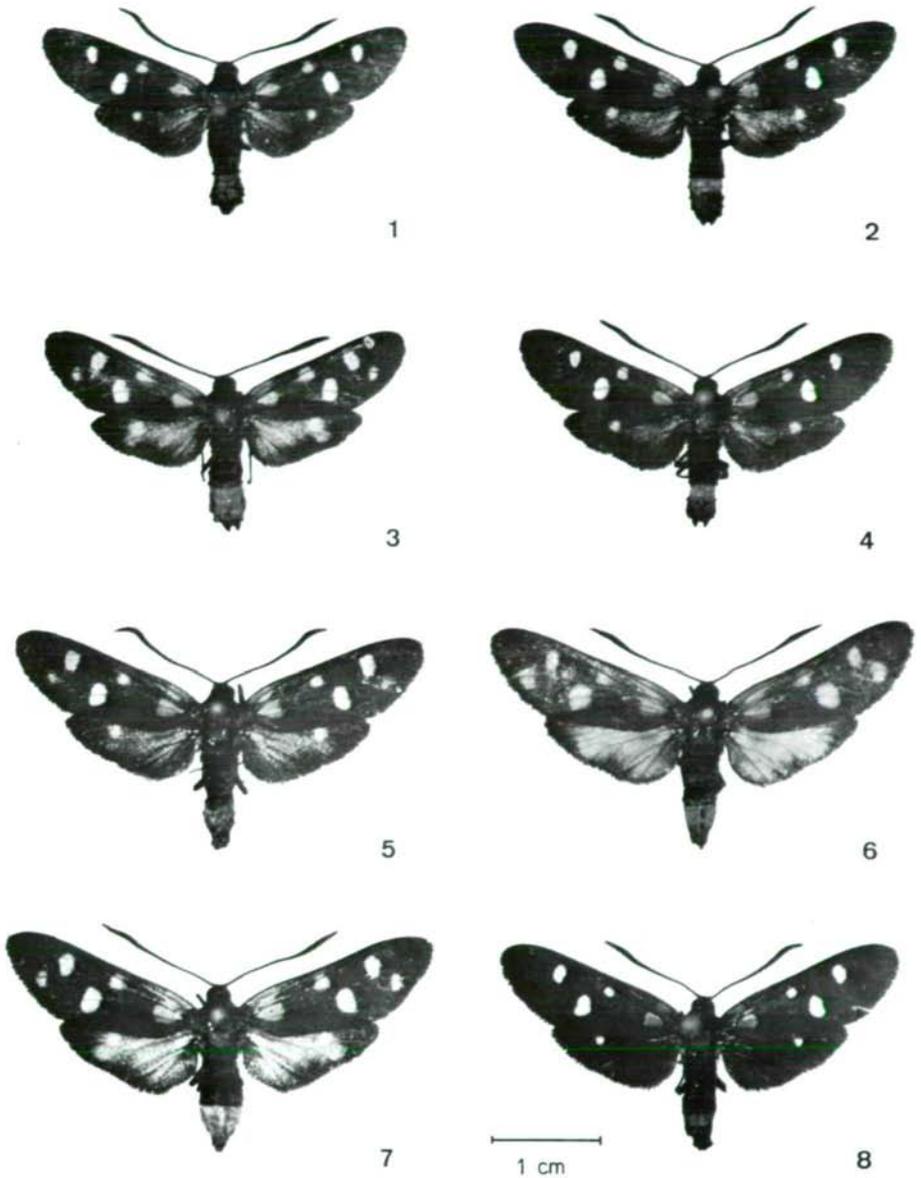


Abb. 1- 8 (Text siehe Seite 121)

Literatur

- A l b e r t i, B. - 1958/59. Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung *Zygaena* F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). - Mitt.zool.Mus.Berlin 34:245-396; 35:203-242.
- A l b e r t i, B. - 1975. Über einige Artprobleme in der Gattung *Zygaena* F. (Lep., Zygaenidae). - Nachrbl. Bayer.Ent. 24:87-92.
- B o v e y, P. - 1936. Résultats de croisements entre diverses formes de *Zygaena ephialtes* L. - Comptes rendues Sc.soc.Biol. 122:598-599.
- B o v e y, P.- 1941. Contribution à l'étude génétique et biogéographique de *Zygaena ephialtes* L. (Lép., Zygaenidae). - Revue Suisse Zool. 48:1-90, 1 pl.
- B o v e y, P. - 1942: Apparition de formes oranges dans un croisement inter-racial de *Zygaena ephialtes* L.-Jahrber.Schweiz.Ges.Vererb. (Arch.Julius-Klausner-Stift.Vererb.Soz.anthr.Rassenhyg.) 17:432-433.
- B u l l i n i, L. & S b o r d o n i, V. - 1970. Evoluzione del mimetismo in *Zygaena ephialtes* (L.). - Atti Ass.Genet.Ital. a5:207-209.
- B u r e s c h, Iv. & T u l e s c h k o v, Kr. - 1932-1943. Schmetterlingsfauna Bulgariens. - Mitt. K. Naturw. Inst. Sofia 2, 3, 5, 8, 9, 10 und 16.
- D r y j a, A. - 1959. Badnaś nad polimorfizmem kraśnicka zmiennego (*Zygaena ephialtes* L.).- Warszawa (Państwowe wydawnictwo naukowe), 402 pp., 7 pls., 5 tab.
- H o l i k, O. & S h e l j u z h k o, L.- 1953-1958. Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens. - Mitt.münchn.ent.Ges. 43:102-226, 44/45:26-158, 46:93-239, 47:143-185, 48:166-185.
- M a t t h e y, R. & B o v e y, P. - 1938. La formule chromosomiale de *Zygaena ephialtes* L., de ses var. *peucedani* Esp.et *coronillae* Esp. et de l'hybride *ephialtes* ♂ x *peucedani* ♀. - C.R.Soc.Biol. 127.
- N a u m a n n, St. & N a u m a n n, C.-1980. Ein Beitrag zur Kenntnis der Zygaenen-Fauna Nord- und Ost-Anatoliens (Lep.,Zygaenidae). - Entomofauna 1:302-353.
- R e i c h l, E. R. - 1958, 1959. *Zygaena ephialtes* L. I. Formenverteilung und Rassengrenzen im niederösterreichischen Raum. - Z. wien. ent. Ges. 43:250-265.

II. Versuch einer Deutung der Rassen- und Formenverteilung auf populationsgenetischer Basis. - Z. wien.ent.Ges. 44:50-64.

- R e i s s, H. & T r e m e w a n, W. G. - 1967. A systematic catalogue of the genus *Zygaena* Fabricius (Lepidoptera, Zygaenidae). - Den Haag (Junk), XVI+329 pp.
- S b o r d o n i, V. & B u l l i n i, L. - 1971. Further observations on mimicry in *Zygaena ephialtes* (Lepidoptera, Zygaenidae). - *Fragm.ent.* 8:49-56, pl.I,II.
- S b o r d o n i, V., B u l l i n i, L., S c a r p e l l i, G., F o r e s t i e r o, S. & R a m p i n i, M. - 1979. Mimicry in the burnet moth *Zygaena ephialtes*: population studies and evidence of a Batesian-Müllerian situation. - *Ecol.Ent.* 4:83-93.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Clas M. N a u m a n n
Fakultät für Biologie der Universität Bielefeld
Postfach 8640 (Morgenbreede 45)
D-4800 Bielefeld 1

Prof. Dr. Klaus R o s e
Am Eselsweg 1
D-6500 Mainz-Bretzenheim

Bundesrepublik Deutschland

Druck: im Eigenverlag

Eigentümer, Herausgeber, Verleger und für den Inhalt verantwortlich:

Maximilian Schwarz, Konsulent für Wissenschaft der
O.Ö. Landesregierung, Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden

Redaktion: Erich Diller, Denkenhofstraße 6a, D-8000 München 60

Max Kühbandner, Marsstraße 8, D-8011 Aschheim

Wolfgang Schacht, Scherrerstraße 8, D-8081 Schöngesing

Thomas Witt, Tengstraße 33, D-8000 München 40

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomofauna](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [0002](#)

Autor(en)/Author(s): Naumann Clas M., Rose Klaus

Artikel/Article: [Eine bisher unbekannte peucedanoide Population der *Zygaena ephialtes* \(LINNAEUS, 1763\) aus Griechenland \(Lepidoptera, Zygaenidae\). 113-124](#)