© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Entomofauna

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

Band 6,Heft 20/1 ISSN 0250-4413 Linz,30.September 1985

Zur morphologischen Differenzierung asiatischer Populationen des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae)

Clas M. Naumann & Storai Naumann *)

Abstract

This paper continues previous studies on the *Zygaena purpuralis*-complex, which have dealt with the variability and consistency of morphological characters of european populations. The reproductive isolation of *Zygaena purpuralis* (BRÜNNICH, 1763) and *Zygaena minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) is proved for the whole of Asia minor, and for Transcaucasia. In most parts of Asia minor both species are sympatric, in certain areas even syntopic, but *Zygaena minos* has not been recorded in recent times from the most northwestern part of the country. The southern coastal belt is only inhabited by *Zygaena minos*. Morphological differences are usually con-

*) 37. Beitrag zur Kenntnis der Gattung Zygaena FABRICIUS, 1775, und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae) (36: Mitt.münchn. ent.Ges.: im Druck).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

stant and will allow the determination of most specimens. But the geographical variation of both species seems to overlap in the Lake Van area, so that a precise determination of specimens from this district will only be possible when the larval food-plant choice of a given population is known. Nevertheless the authors believe both species to be well separated reproductively, judging from observation on the pre-imaginal stages of two populations of this area. - In Transcaucasia both species are usually well differentiated again, but first instar larvae of *Zygaena minos ingens* BURGEFF, 1926, have unexpectedly been found to accept *Thymus* spec.only. Populations from Iran and the Kopet dağ, which have either been treated as a species of its own (*smirnovi* CHRISTOPH, 1884) or as a subspecies of *Zygaena purpuralis* are believed to belong to *Zygaena minos*. They are linked with the transcaucasian populations of *minos* by intermediate populations of *minos* from the Talysh, and - according to CHRISTOPH's observations (1884) - are thought to live on *Eryngium*. *Zygaena purpuralis* is absent in both, the Iran and the Kopet dağ, with the exception of one possible record from the western Elburs. In the remaining parts of Asia (middle and central Asia according to the russian usage) only *Zygaena purpuralis* has been found so far. Its genitalic characters agree well with those of central european populations of this species.

Thus the distribution of both species in Asia can be established on the basis of 107 populations of *Zygaena purpuralis* and 68 populations of *Zygaena minos*, which have been examined for genitalic structures. The data of the specimens studied are given in the appendices (Anhang) I, II and III, which continue locality lists published by NAUMANN et al. (1983).

Zusammenfassung

Die Arbeit stellt die Fortsetzung früherer Studien am *Zygaena purpuralis*-Komplex dar, die sich mit der Variabilität und Zuverlässigkeit genitalmorphologischer Merkmale europäischer Populationen dieser Gruppe befaßten. Die reproduktive Isolation von *Zygaena purpuralis* (BRÜNNICH, 1763) und *Zygaena minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER],

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1775) wird für den gesamten kleinasiatischen Bereich und für Transkaukasien anhand morphologischer Merkmale und der ersten Stände belegt. In den meisten Gebieten Kleinasiens kommen beide Arten sympatrisch, gelegentlich sogar syntop vor, aber *Zygaena minos* konnte bisher nicht sicher für den nordwestlichen Teil Kleinasiens nachgewiesen werden. In den südlichen Küstengebieten wurde nur *Zygaena minos* nachgewiesen.

Die genitalmorphologischen Unterschiede sind im allgemeinen regional konstant und gestatten eine ausreichend sichere Determination der meisten Stücke. Die geographische Variabilität beider Arten überlagert sich jedoch im Van-See-Gebiet, so daß eine sichere Zuordnung von Stücken dieses Gebietes nur dann möglich ist, wenn die Futterpflanze der Larven bekannt ist. Dennoch sind die Autoren aufgrund von Beobachtungen zur Praeimaginal-Entwicklung zweier Populationen der Auffassung, daß beide Arten auch im Van-See-Gebiet reproduktiv voneinander isoliert sind.

In Transkaukasien sind beide Arten wiederum deutlich differenziert, jedoch akzeptierten L1-Larven von *Zygaena minos ingens* BURGEFF, 1926, wider Erwarten im Wahlversuch ausschließlich *Thymus* als Futterpflanze.

Populationen des Iran und des Kopet dağ, die bisher entweder als eigene Art (*smirnovi* CHRISTOPH, 1884) oder als Subspezies von *Zygaena purpuralis* aufgefaßt wurden, gehören nach Auffassung der Autoren zu *Zygaena minos*.Sie sind mit transkaukasischen *minos*-Populationen durch intermediäre Populationen des Talysh-Gebietes verbunden und leben - nach den Angaben CHRISTOPH's (1884) zu schließen - vorraussichtlich an *Eryngium*. *Zygaena purpuralis* fehlt sowohl im Iran wie im Kopet dağ, sieht man von einem Stück aus dem westlichen Elburs ab, dessen Zuordnung zu dieser Art nur unter Vorbehalt erfolgen kann.

In den übrigen Gebieten Asiens (nach russischem Sprachgebrauch also in Mittel- und Zentralasien) wurde bisher ausschließlich *Zygaena purpuralis* gefunden. Die genitalmorphologischen Merkmale stimmen hier gut mit mitteleuropäischen Populationen dieser Art überein.

Die Verbreitung beider Arten in Asien wird anhand von 107 untersuchten Populationen von *Zygaena purpuralis*

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

und 68 Populationen von *Zygaena minos*, die in den Anhängen I, II und III zusammengefaßt sind, belegt. Diese Zusammenstellungen schließen an die Standort-Verzeichnisse bei NAUMANN et al. (1983) an.

I. Einleitung.....268

II. Danksagungen.....272

III. Die Praeimaginalstadien.....272
1. an *Thymus* lebende Populationen.....
2. an *Eryngium* lebende Populationen.....

IV. Ökologische Beobachtungen.....277

V. Die genitalmorphologischen Differnzierungen in den einzelnen Großräumen.....279
1. Nordwest-Türkei.....279
2. Inner-Anatolien und seine Randgebiete.....280
3. Küstennahe Bereiche der Südtürkei.....281
4. Mittlerer und östlicher Taurus.....282
5. Van-See-Gebiet.....283
6. Östliches Pontus-Gebiet.....284
7. Ost- und nordostanatolische Hochlagen.....285
8. Waldgebiete der Nordost-Türkei.....286
9. Transkaukasien.....287
10. Nord-Iran (Mazanderan) und Kopet-dağ-Gebiet...290
11. Kaukasus-Gebiet.....291
12. Südöstliches Rußland.....293
13. Mittelasien.....294
14. Zentralasien.....294

VI. Diskussion.....295

VII. Literatur

I. Einleitung

Die im *Zygaena purpuralis*-Komplex zusammengefaßten Formen *Zygaena purpuralis* (BRÜNNICH, 1763), *Zygaena minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) (= *Zygaena diaphana* STAUDINGER, 1887, = *sareptensis* REBEL, 1901, = *pimpinellae* GUHN,[1931]) und *smirnovi* CHRISTOPH,1884, haben hin-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

sichtlich ihrer taxonomischen Bewertung und der Deutung ihrer Evolution eine "bewegte" Vergangenheit. Obwohl bereits vor etwa 140 Jahren von ZELLER (1844) das Auftreten unterschiedlicher, futterpflanzenspezifischer Larvenformen aus dem Gebiet von Stettin beschrieben wurde, hat sich erst durch die Arbeiten von REISS (1940 a, b, 1941 a, b) und vor allem ALBERTI (1957 a, b, 1958, 1958/59) die Erkenntnis durchgesetzt, daß mit *Zygaena purpuralis* und *Zygaena minos* zumindest im europäischen Bereich zwei reproduktiv isolierte Spezies vorliegen. Diese unterscheiden sich bei großer habitueller Ähnlichkeit nicht nur genitalmorphologisch, sondern durch die Bindung ihrer Raupen an *Thymus* (*purpuralis*) respective *Pimpinella* (*minos*) auch im Hinblick auf ihre unterschiedliche ökologische Einnischung. Unterschiede in der Biotoppräferenz kommen hinzu, syntopes Vorkommen ist jedoch im europäischen Bereich vielfach belegt (ALBERTI 1957 b, NAUMANN et al. 1983).

Seit den genannten Arbeiten ALBERTI's sind auch die wesentlichen genitalmorphologischen Kriterien bekannt, nach denen Imagines beider Geschlechter im Regelfall der einen oder der anderen Spezies zugeordnet werden können. NAUMANN et al. (1983) haben durch Serienuntersuchungen und mit Hilfe variationsstatistischer Methoden gezeigt, daß in Europa sowohl die Form der Uncus-Spitzen als auch die Lamina dorsalis über die bisherigen Annahmen hinaus einer hohen intraspezifischen Variabilität unterliegen und darüber hinaus bei beiden Arten geographisch variieren. So sind die Uncus-Spitzen südosteuropäischer *purpuralis*-Populationen im Vergleich zu mitteleuropäischen Stücken stumpfer und kürzer. *Minos*-Populationen des gleichen Großraumes zeichnen sich demgegenüber durch längere und spitzere Uncus-Spitzen, jedoch durch eine vergleichsweise schmälere Lamina dorsalis gegenüber mitteleuropäischen Stücken aus. Die europäische Verbreitung beider Arten konnte näher präzisiert werden. *Zygaena minos* wurde erstmals für Italien, Rumänien und Bulgarien gemeldet, außerdem wurde die Verbreitung dieser Art im europäischen Teil der Sowjetunion (u.a. im Moskauer Gebiet) näher belegt. Für den asiatischen Bereich liegen erst äusserst spärliche Angaben zur morphologischen, biologi-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schen und ökologischen Differenzierung und zur Verbreitung der beiden Arten vor. So lassen sich die zahlreichen Standortangaben für "*Zygaena purpuralis*" bei HOLIK & SHELJUZHKO (1953) nicht auswerten, weil diese Autoren noch keine Genitaluntersuchungen durchführten und sich ihre Daten - obwohl sich beide der Existenz zweier deutlich getrennter Zweige im Prinzip bewußt waren - somit sowohl auf "*purpuralis*" als auch auf "*minos*" beziehen können. Ausführlichere Angaben finden sich lediglich bei ALBERTI (1958/59), der in diesem Raum folgende Hauptformen unterschied: *diaphana* (Syrien und Kleinasien, Griechenland), *sareptensis* (Südostrußland), *pimpinellae* (Mitteleuropa, Digne, nördlich bis Schweden), *purpuralis* ("im ganzen Verbreitungsgebiet der Gruppe außer in Nordpersien und bei Sarepta, fraglich in Skandinavien, Syrien und Teilen Kleinasiens") und *smirnovi* ("Nordpersien, fraglich über Armenien bis Nordsyrien"). Nach ausführlicher Diskussion der wesentlichen genitalmorphologischen Merkmale, des Habitus und der Raupenfärbung gelangte ALBERTI zu der Auffassung, daß *diaphana*, *sareptensis* und *pimpinellae* einerseits und *purpuralis* und *smirnovi* andererseits als konspezifisch zu betrachten seien. Im vorderasiatischen Raum (Anatolien, Transkaukasien) stieß er bei der Zuordnung einzelner Standortserien aufgrund morphologischer Daten jedoch auf Schwierigkeiten. Zu diesem Zeitpunkt (1958) lag aus dem genannten Raum noch keine einzige biologische Beobachtung vor.

Die vorliegende Arbeit versucht, aufgrund einiger biologischer Beobachtungen und genitalmorphologischer Präparate asiatischer Populationen des *Zygaena purpuralis*-Komplexes unsere Kenntnisse dieser schwierigen Gruppe zu präzisieren. Hierfür wird zunächst ein Überblick über die zur Zeit verfügbaren Beobachtungen zur Biologie asiatischer Populationen dieser Gruppe gegeben. Anschliessend werden die Verfasser für einzelne geographische Großräume untersuchen, ob morphologische Differenzierungen in zwei (oder gegebenenfalls mehr) Populationsgruppen vorliegen und ob sich diese jeweils einer der beiden aus Europa bekannten Arten zuordnen lassen. In der Diskussion soll dann versucht werden, ein Gesamtbild zu gewinnen. Insbesondere soll geprüft werden, ob bei asiati-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schen Populationen des *purpuralis*-Komplexes - ebenso wie in Europa - jeweils zwei (oder gegebenenfalls mehr) Populationsgruppen bestehen, deren reproduktive Isolation als belegt angesehen werden kann, oder ob eventuell in Gebieten geringer morphologischer Differenzierung zwischen diesen Gruppen noch Genfluß besteht.

Die Autoren beziehen neben den bereits genannten Formen auch *Zygaena alpherakyi* SHELJUZHKO, 1936, und die vielfach als Art aufgefaßte *Zygaena smirnovi* CHRISTOPH, 1884, mit der nordpersischen ssp. *persica* BURGEFF, 1926, in die Untersuchung mit ein. Die Unterschiede in der Larvalbiologie von *purpuralis* und *minos* sowie die morphologischen Differenzierungen in Bau des ♂- und ♀-Genitalapparates im europäischen Bereich werden hier als bekannt vorausgesetzt. Nähere Angaben hierzu finden sich bei ALBERTI (1958/59) und NAUMANN et al. (1983). Auch auf habituelle Differenzierungen wird nur insoweit eingegangen, als für die oben skizzierte Kernfrage der Arbeit erforderlich ist. Hinsichtlich der Bezeichnung geographischer Rassen (Subspezies) und kurzer Habitus-Diagnosen sei auf NAUMANN et al. (1983) verwiesen.

Im Anhang bringen wir - in Fortsetzung der Zusammenstellung von Verbreitungsdaten des *Zygaena purpuralis*-Komplexes bei NAUMANN et al.(1983) - ein Verzeichnis aller von uns in dieser Gruppe bisher genitalmorphologisch oder biologisch untersuchten asiatischen Populationen. Die Nummerierung der Standorte schließt unmittelbar an die in der genannten Arbeit an. Populationen, über deren Zuordnung wir nicht zu einem abschließenden Urteil kamen, werden zwar aufgeführt, jedoch nicht mitgezählt. Soweit früher behandelte Populationen aus Südrußland und dem Kaukasus nochmals aufgeführt werden, werden die bisherigen Populations-Nummern beibehalten. Dieses Verzeichnis stellt für den nord- und osttürkischen Raum zugleich die Fortsetzung und den vorläufigen Abschluß der faunistischen Bearbeitung der Gattung *Zygaena* dar (NAUMANN & NAUMANN 1980). In einigen Fällen kann die Zuordnung einzelner Stücke oder Kleinserien nur unter Vorbehalt erfolgen, da - wie wir sehen werden - die morphologischen Merkmalsunterschiede in einigen Gebieten wesentlich geringer als in Europa sind. Es kann daher noch lange nicht davon

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ausgegangen werden, daß alle Probleme dieses Komplexes nunmehr gelöst seien. Besonders problematisch scheinen uns derzeit noch die Populationen des Van-See-Gebietes in Ost-Anatolien, Transkaukasiens und des Elburs beziehungsweise Kopet-dağ zu sein.

II. Danksagungen

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung der Bereitwilligkeit, mit der uns von zahlreichen Kollegen Sammlungsmaterial zur Untersuchung bereitgestellt wurde. Es sind dies insbesondere Frau Dr.E.M. ANTONOVA (Moskau), Prof.Dr.H. HANNEMANN (Berlin), A. HOFMANN (Freiburg), Dr.F. KRAMPL (Prag), Dr.R. KRAUSE (Dresden), Frau Dr.L. PISAREVA (Kiev), Prof.Dr.E. REICHL (Linz), Dr.G. REISS (Stuttgart), K.H. SALPETER (Berlin), H. SEIPEL (Büttelborn), Dr.A.V. SVIRIDOV (Moskau), Dr.G. TARMANN (Innsbruck), W.G. TREMEWAN (London) und Th. WITT (München).

Frau G. FISCHDIECK (Bielefeld) überließ uns freundlicherweise Fotos von *Zygaena minos*-Standorten bei Tbilisi und Mzecheta. Für umfangreiche Hilfe bei Genitalpräparationen, Fotodokumentationen, der Zusammenstellung der Abbildungen für die Arbeit sowie der Erstellung verschiedener Manuskriptfassungen danken wir G. BERNING, R. FEIST, B. GRUNDMANN, U. RAMMERT, G. RICHTER und U. WEBER in Bielefeld. Herr G. LABITZKE (Bielefeld) betreute unsere Futterpflanzen-Kulturen.

III. Die Praeimaginalstadien

Unsere Kenntnisse über die Praeimaginalstadien asiatischer Populationen des *purpuralis*-Komplexes sind noch sehr lückenhaft. Unter Einbeziehung der wenigen verfügbaren Literaturdaten ergeben die neueren Freilandbeobachtungen folgendes Bild:

1. an *Thymus* lebende Populationen

a) SE-Türkei, Van-See-Gebiet, 50 km SE Tatvan, ca.1900m, (Abb.1, Population pu-539): Zwei von uns am 12.Juli 1977 eingetragene Freiland-♀♀ legten weißlichgelbe Eier in

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

losen Gruppen und einzelnen an beigegebenen *Thymus* ab. Den Eilarven wurden wahlweise frische Proben verschiedener *Thymus*- und *Eryngium* spec. vorgelegt. Lediglich *Thymus* wurde akzeptiert, wobei *Thymus serpyllum* der Vorzug vor *Thymus vulgaris* und anderen Arten gegeben wurde. Die verlustreiche Zucht ergab nach zweimaliger Überwinterung am 26.5.1979 lediglich ein ♀ (GU 3124, vgl.Abb.278). Die erwachsene Larve entsprach in Zeichnung und Färbung vollkommen mitteleuropäischen *Zygaena purpuralis* -Raupen (vgl. NAUMANN et al. 1983:227, Abb.56).

b) N-Türkei, Prov. Sivas, 10 km N Zara, 1600 m (Population pu-529): Den aus den Eiern eines am 2.7.1977 von uns eingetragenen ♀ geschlüpften Eilarven wurde wahlweise *Thymus* spec. und *Eryngium* spec. vorgelegt. Lediglich *Thymus* wurde als Futter akzeptiert. Die Larven gingen während der Überwinterung ein.

c) NE-Türkei, Prov. Erzurum, Kop-dağ geçidi, 2200m, (Abb. 2, Population pu-545): Von einem am 1.8.1978 eingetragenen ♀ herstammende Eilarven akzeptierten im Wahlversuch ausschließlich *Thymus*, während *Eryngium* abgelehnt wurde. Die Zucht ging während der Überwinterung ein.

d) NE-Türkei, Prov. Kars, 8 km S Hanak, 2000 m, (Abb.3, Population pu-559): Ein am 11.8.1981 eingetragenes Freiland-♀ legte an beigegebenem *Thymus* ca. 25 Eier ab. Die Eilarven akzeptierten im Wahlversuch ausschließlich *Thymus*. Die Weiterzucht mißlang.

e) NE-Türkei, Prov. Artwin, vic. Ardanuç: Aşıklar köyü, ca. 1450 m (Abb.4, Population pu-561): Am 5.8.1983 wurde ein Freiland-♀ dieser Population zur Eiablage gebracht. Die Nahrungsaufnahme der Eilarven erfolgte ausschließlich an *Thymus*; *Eryngium* wurde abgelehnt. Die Weiterzucht mißlang.

f) USSR, Kirghizistan, Ala-Artsha-Schlucht (Kirghizen-Kette), ca. 65 km S Frunze, ca. 2000 m (Population pu-603): Eilarven dieser Population wurden von J. VANĚK bis zum 3. Stadium an *Thymus* spec. gezogen, die Überwinterung mißlang (J. VANĚK, persönliche Mitteilung).

g) USSR, Georgien, Mt. Mtacminda, vic. Tbilisi, ca. 750m

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(Population mi-255): Eiraupen der ssp. *ingens* BURGEFF, 1926, die aufgrund morphologischer Kriterien zu *Zygaena minos* zu stellen ist (ALBERTI 1971, NAUMANN 1982 b), fraßen im Wahlversuch ausschließlich an *Thymus* spec. Die Weiterzucht mißlang (K.H. SALPETER, persönliche Mitteilung).

h) USSR, Süd-Dagestan, vic. Kurush, 3300 m: HOLIK (1943: 44) gibt an, daß die Raupe von *Zygaena alpherakyi* SHELJUZHKO, 1936, "ganz schwarz, nur auf dem Bauche schmutzig rötlichgrau, mit einer Reihe gelber Punkte an jeder Seite" sei. Als Futterpflanze vermutet er aufgrund der Beobachtungen SHELJUZHKO's in Dagestan *Thymus* (vgl.HOLIK & SHELJUZHKO 1953:200).

2. an *Eryngium* lebende Populationen

a) N-Türkei, Prov. Yozgat, vic. Yozgat, Çamlık (Milli Park), 1600-1800 m (Abb.5, Population mi-226): An diesem Standort konnten wir am 22.7.1977 die Eiablage im Freiland an *Eryngium* spec. beobachten und erhielten weitere Eiablagen mühelos ebenfalls an *Eryngium* (vgl. Abb.9 bzw. Abb.53 bei NAUMANN et al. 1983). Die Eilarven akzeptierten im Wahlversuch erwartungsgemäß *Eryngium* spec. Larven, denen ausschließlich *Thymus* geboten wurde, verweigerten die Nahrungsaufnahme und gingen ein. Die Zucht verlief nach anfänglichen transportbedingten Verlusten problemlos. Die Imagines erhielten wir bereits nach einer Überwinterung im Jahre 1978. Wenige Larven gingen nach der Überwinterung und anfänglicher Nahrungsaufnahme im zweiten Jahr in eine erneute Diapause, in deren Verlauf sie allerdings eingingen.

Die erwachsene Raupe (Abb.12) wird wie folgt beschrieben: Grundfarbe hell-gelblichgrün, also nicht weißlichgrau, wie bei mitteleuropäischen *minos*-Populationen; auf der Dorsalseite eine undeutliche hellgelbliche Mittellinie.Neben den für *Zygaena*-Raupen charakteristisch gelben Pigmentflecken trugen die Raupen ausschließlich vordere, dorsale Pigmentflecken, die - etwas größer als bei mitteleuropäischen *minos*-Raupen - sehr weit am Vorderrand des Segmentes liegen und daher bei ruhenden Larven fast in der Intersegmentalhaut verschwinden. Die Setae

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

wie bei *minos* weiß, praktisch nie schwärzlich gebändert.
Die ersten beiden Stadien nach der Überwinterung (L5 und L6) sind in Abb.10 und 11 wiedergegeben.

b) Türkei, Kappadokien, 20 km S Ürgüp: Çemil, 1250 m (Abb.6, Population mi-237): Imagines dieser Population fanden wir am 29.7.1981 bevorzugt an *Eryngium* ruhend. Eilarven akzeptierten im Wahlversuch ausschließlich *Eryngium*; die Nachzucht mißlang.

c) SE-Türkei, Prov. Van, 25 km W Gevaş, 1800-1900 m (Population mi-249): E. GÖRGNER (Frankfurt) sammelte am 6./7.Juni 1981 an dieser Lokalität eine größere Serie purpuraloider Zygaenen. Die Eier eines in copula eingetragenen ♀ sandte er an H. SEIPEL (Büttelborn). Dieser konnte einige Larven nach der Überwinterung bis zum 6. Stadium an *Eryngium* spec. züchten.
Er stellte uns freundlicherweise einige von ihm angefertigte Farbdias der ersten drei auf die Überwinterung folgenden Stadien zur Verfügung. Da die Überwinterung anscheinend bereits im 3. Stadium erfolgte (Abb.13), was bei *Zygaena* ausnahmsweise der Fall sein kann, identifizierten wir diese Stadien mit dem 4., 5. und 6. Stadium. Diese Stadien seien wie folgt beschrieben:
4.Stadium (Abb.13): Grundfarbe grauschwarz, lediglich im dorsalen und lateralen Bereich in Höhe der gelben Pigmentfleckenreihe sowie über dem Lateralwulst grauweiß aufgehellt. Schwarze Pigmentflecken durch die dunkle Gesamtfärbung nicht deutlich differenziert. Setae schwärzlich.
5.Stadium (Abb.14): Gegenüber dem vorhergehenden Stadium erheblich aufgehellt, grauweiß mit schwachem grünlichem Schimmer. Lediglich ein sehr großer, vorderer dorsaler Pigmentfleck vorhanden, demgegenüber die am Segmenthinterrand gelegenen gelben Pigmentflecke auffällig kontrastieren. Subdorsalflecke fehlen.
6.Stadium (Abb.15, 16): Noch stärker aufgehellt als im vorigen Stadium, Grundfarbe grauweiß mit einer weißlichen Mittellinie über dem Herzgefäß. Lediglich die zwischen den nach wie vor auffallend großen dorsalen Pigmentflecken und dem Lateralwulst gelegene Fläche in jedem Segment ist etwas stärker pigmentiert. Die dorsalen

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Pigmentflecke wirken bei der ruhenden Larve fast dreieckig und bilden so mit der grauweißen Grundfarbe ein Zick-Zack-Muster. Subdorsalflecken fehlen.

Das Aussehen der erwachsenen Larve ist wegen des unglücklichen Zuchtverlaufes leider unbekannt. Obwohl die hier skizzierte Beschreibung der Stadien L4-L6 nicht mit unseren Notizen über die Eizucht der Population aus Yozgat übereinstimmt, darf angenommen werden, daß die ausgewachsenen Raupen der Gevaş-Population noch weiter aufgehellt oder eventuell sogar deutlich grünlich sind.

Die Beschreibungen und die Abb.13-16 belegen, daß sich im Van-See-Gebiet zwei sehr unterschiedliche Larven-Formen finden, von denen eine (siehe oben) an *Thymus* lebt und im letzten Stadium vollkommen mitteleuropäischen *purpuralis*-Larven entspricht, während die andere an *Eryngium* gebunden ist und in der Grundfärbung und Flekkenanlage im wesentlichen der Raupe von *Zygaena cambysea* LEDERER, 1870, entspricht. Von dieser liegen uns Farbfotos des letzten Stadiums von Elburs-Tieren vor, die uns W.G. TREMEWAN (Byfleet, England) freundlicherweise zur Verfügung stellte.

Nach diesen Aufnahmen und den Angaben bei TREMEWAN (1978) ist die Larve von *Zygaena cambysea* etwas stärker dunkel pigmentiert, erfährt also nicht die schrittweise Aufhellung der Raupen der Gevaş-Population.

Neben den Aufnahmen der oben beschriebenen Larven sandte uns Herr H. SEIPEL noch ein weiteres Foto einer seiner Meinung nach zu dieser Population gehörenden Larve, die sich jedoch durch das Auftreten von je zwei dorsalen und zwei dorsolateralen Pigmentfleckenreihen auf jeder Segmentseite unterscheidet. Die Grundfärbung dieser Raupe ist ebenfalls grauweiß. Nach unseren Erfahrungen ist eine derartig große Variabilität des Zeichnungsmusters hinsichtlich der Anlage der schwarzen Pigmentflecken bei *Zygaena*-Raupen völlig ungewöhnlich und stimmt auch nicht mit den Beobachtungen an anderen Arten des weiteren Verwandtschaftskreises überein. So haben sowohl die Raupen von *Zygaena erythrus* HÜBNER,[1796], als auch die von *Zygaena cambysea* und *Zygaena purpuralis* jeweils nur einen einzigen (vorderen dorsalen) Pigmentfleck auf jeder Segmentseite. Die Frage, ob hier eventuell eine

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Larve einer anderen an *Eryngium* lebenden Art versehentlich aufgenommen wurde oder ob ein Fall larvalen Polyphaenismus oder Polymorphismus vorliegt, kann derzeit nicht entschieden werden.

Erwachsene Raupen und Imagines wurden leider nicht erzielt. Von uns genitaluntersuchte Stücke der GÖRGNER'schen Ausbeute (darunter die Eltern der Nachzucht) lassen keine nach bisherigem Verständnis eindeutigen *minos*-Merkmale erkennen (siehe unten).

d) USSR, Turkmenistan, Kopet-dağ: vic. Nuchur (Population mi-279): CHRISTOPH (1884) gibt bei der Urbeschreibung seiner *smirnovi* an, daß er die Imagines an *Eryngium* sitzend gefunden habe. Nach unseren Freilandbeobachtungen in der Türkei ist dies als deutlicher Hinweis darauf zu verstehen, daß diese Population sich an *Eryngium* entwickelt. Ähnlich äußert sich HOLIK (1953).

Obwohl nur wenige Wahlversuche durchgeführt werden konnten, zeigt die Übersicht doch deutlich, daß auch im kleinasiatischen Raum futterpflanzenspezifische Populationen des *purpuralis*-Komplexes existieren. Mit Ausnahme des Van-See-Gebietes, Transkaukasiens und des Kopet-dağ sowie des angrenzenden Iran stimmen diese Beobachtungen mit den zu erwartenden genitalmorphologischen Strukturen überein (vgl. den Abbildungsteil). Ein besseres Verständnis der Verhältnisse in Vorderasien ist vor allen Dingen aus der gezielten Feststellung der Futterpflanzenspezifität einzelner Populationen und der Genitaluntersuchung sorgfältig markierter Individuen zu erwarten, deren Futterpflanzenspezifität über den Test mit Eilarven ermittelt wird.

IV. Ökologische Beobachtungen

Wie im europäischen Arealteil beider Arten läßt sich auch in Asien, dort wo Sympatrie zweier Formen beobachtet wird, eine gewisse ökologische Differenzierung feststellen. Demzufolge lassen sich die Standorte beider Arten in etwa wie folgt charakterisieren:

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1. *Zygaena purpuralis*

Diese Art bevorzugt in Anatolien und in Zentralasien zwei sehr unterschiedliche Biotoptypen:

a)vegetationsreiche Standorte mit niederschlagsreichem Klima, oft in der Nähe oder sogar am unmittelbaren Rand größerer Waldgebiete, die von der oberen Laubwald- bis in die höheren Lagen der Koniferenzone hinein reichen (Abb. 1, 3, 4). Vielfach sind die Standorte mit einer artenreichen krautigen Vegetation ausgestattet, zu denen u.a. *Salvia*,verschiedene Distel- und *Scabiosa*-Arten zählen. Im Tien-shan werden zudem oft auch recht hoch (bis 2500 m) gelegene Vegetationsinseln am oberen Rand der Koniferenstufe besiedelt, die bereits von Schuttfächern der angrenzenden alpinen Zonen durchzogen werden. Die niedrigsten mittelasiatischen Biotope liegen noch in der durch *Quercus* und *Acer* geprägten Laubwaldzone bei 1200-1300 m (Abb.8).

b) trocken-kalte Standorte in der Dornpolsterzone Nord- und Ostanatoliens (Abb.2), im Bereich oder über der klimatischen Baumgrenze gelegen. Hier handelt es sich in der Regel um konfluent gezeichnete, hell gefärbte Populationen, wie sie für Ostanatolien und für das südliche Armenien beziehungsweise Nakhitschevan charakteristisch sind. Als Leitpflanze derartiger Biotoptypen läßt sich neben verschiedenen *Astragalus*-Arten vor allem *Onobrychis cornuta* (*Fabaceae*) angeben, in die vereinzelte *Thymus*-Polster eingestreut sind.

Die *purpuralis*-Biotope des Nordwest - Kaukasus liegen den Angaben ALBERTI's (1965) zufolge an wärmebegünstigten Standorten der Waldzone oder aber in der subalpinen und alpinen Mattenregion bis weit oberhalb der Baumgrenze. Diese Situation entspricht im wesentlichen den Verhältnissen im alpinen, besonders im südalpinen Bereich.

2. *Zygaena minos*

Die bekannten Biotope liegen in der Regel wesentlich geschützter, meist in der niedrigen Hügelzone Transkaukasiens und Anatoliens (Abb.5-7), wo dichte Laubwald- oder Buschvegetation charakteristisch ist. In ähnlichen

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lagen an der türkischen Südküste treten Populationen auffallend großer Tiere (ssp. *alanyca*) auf. An geschützten Lokatitäten Inneranatoliens kann *minos* allerdings, wie etwa bei Yozgat (Abb.5) oder im Pontus auch - syntop mit *Zygaena purpuralis* - relativ hoch gelegene Standorte besiedeln. Dies ist aber eher die Ausnahme. Die großen Nadelwald-Gebiete und die eigentlichen trocken-kalten Gebirgshochlagen scheint diese Art hingegen in Anatolien zu meiden.

Sympatrie beider Arten liegt in Inneranatolien, im Pontus und in Transkaukasien vor. Im allgemeinen scheint *minos* - ähnlich wie in Europa - die niedrigen Lagen zu bevorzugen und meist auch vor *Zygaena purpuralis* die Flugzeit zu beginnen. Dies gilt auch für Ostanatolien (Van-See-Gebiet). Lediglich in Inneranatolien treten beide Arten auch mehr oder weniger synchron auf. In Transkaukasien fliegt *Zygaena minos* bei Tiflis bereits ab Ende Mai bis Ende Juni, während *purpuralis* in der Nähe der *minos*-Biotope, aber etwa 200-300 m höher, erst im Juli fliegt (SLABÝ, persönliche Mitteilung).

3. *Zygaena alpherakyi*

Die wenigen bekannten Standorte dieser Art liegen auf der Nord- und Südseite des Kaukasus, westwärts bis zum Elburs, östlich bis nach Süd-Dagestan (Kurush). Trotz der vergleichsweise niedrigen Funde der ssp. *ossetica* in Nord-Ossetien - nach HOLIK 1939:248 von 1800-2500 m - handelt es sich um einen ausgesprochenen Hochgebirgsbewohner. Hierauf deutet auch das von HOLIK & SHELJUZHKO (1953:200) näher geschilderte Flugverhalten der Imagines und das dort beschriebene Massenvorkommen. Sowohl am Shakh-daǧ als auch in Ossetien fliegt *Zygaena alpherakyi* nur wenige hundert Höhenmeter über der sympatrisch mit ihr vorkommenden *Zygaena purpuralis*.

V. Die genitalmorphologischen Differenzierungen in den einzelnen Großräumen

1. Nordwest-Türkei

Aus dem maritim geprägten Bereich der Nordwest-Türkei

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lag uns lediglich eine der beiden Arten, nämlich *Zygaena purpuralis*, vor. ALBERTI (1958:347, 360, 372) bildet die Uncus-Spitzen zweier *minos*-♂♂ aus "Brussa" [= Bursa] ab, stellt jedoch andere Strukturen dieser Population nicht dar. Das Vorkommen von *Zygaena minos* ist in diesem Gebiet nicht unwahrscheinlich, so daß ALBERTI (l.c.), bereits aufgrund der Bursa-Befunde ohne abschließende Stellungnahme diskutiert, ob in Kleinasien nicht zwei selbständige Arten nebeneinander vorliegen.

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.17-21):gegenüber mitteleuropäischen Populationen nahezu unverändert, stets stumpf endend,nur gelegentlich etwas verlängert. Lamina dorsalis (Abb.154-158): sehr schmal, gelegentlich im mittleren Bereich noch verengt; Ausschnitt länglich, meist rechteckig. ♀: Ostium bursae (Abb.264-266): Sterigma nur geringfügig knopfartig sklerotisiert, ductus bursae schmal, meist etwa doppelt so lang wie breit.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 518-523.

2. Inner-Anatolien und seine Randgebiete

Im inneranatolischen Becken und seinen Randgebirgen treten beide Arten - gelegentlich sogar syntop - auf. Sie sind habituell nicht zu trennen. Durch den Futterpflanzennachweis der Population aus Yozgat (Çamlık) und die gelungene Zucht an *Eryngium* ist das Auftreten einer an *Apiaceae* lebenden Art, die mühelos mit der europäischen *Zygaena minos* zu identifizieren ist, belegt. Die zweite Art stimmt im Bau der Genitalorgane mit europäischen und nordwest-türkischen Populationen von *Zygaena purpuralis* überein. Beide Arten sind habituell nicht differenziert. *Minos*-♀♀ zeichnen sich gelegentlich - nicht immer - durch einen etwas stärkeren graugrünen bis grüngoldenen Vorderflügelglanz aus. - Erst durch die Untersuchung größerer Standort-Stichproben kann entschieden werden, ob jeweils eine oder zwei Arten vorkommen. Syntopes Vorkommen ist mehrfach belegt.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.22-26 und 34-36): wie bei mitteleuropäischen Populationen meist stumpfer endend, kurz, gelegentlich jedoch etwas verlängert und dann auch in kleinen Spitzen endend, denen jedoch die für *Zygaena minos* dieses Raumes meist typische Auswärtsdrehung fehlt. Lamina dorsalis (Abb.159-163 und 169-171): meist sehr schmal, besonders im Mittelteil eingezogen; Ausschnitt rechteckig oder nur wenig gerundet. Ostium bursae (Abb. 273): ohne auffallende Sklerotisierung des Sterigma; ductus bursae etwa doppelt so lang wie breit, schmal; bei südanatolischen Stücken manchmal kürzer.

Zygaena minos:
Uncus-Spitzen (Abb.27-33 und 37-38): spitz, auswärts gedreht, nahezu stets länger als bei mitteleuropäischen *Zygaena minos*, deutlich länger und spitzer als bei sympatrischen *purpuralis*-Populationen. Lamina dorsalis (Abb. 164-168 und 172, 173): etwas schmaler als bei europäischen Populationen, aber doch regelmäßig breiter als bei den sympatrischen *purpuralis* - Populationen; Ausschnitt meist torförmig gebogen, oft nicht so scharf wie bei *purpuralis* begrenzt. Ostium bursae (Abb.267-272, 274): kräftige knopfartige Sklerotisierung des Sterigma, wie bei mitteleuropäischen *minos*-Populationen.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 524-534. *Zygaena minos*: Populationen 219-237.

3. Küstennahe Bereiche der Südtürkei

Aus diesem Gebiet ist uns bisher lediglich *Zygaena minos* bekannt geworden. Die einzelnen Populationen sind habituell differenziert: So tritt im Westen (Prov.Mugla) eine von zentralanatolischen Stücken nicht zu unterscheidende Population auf. Stücke aus dem taurischen Küstengebiet (Prov. Alanya und Antalya) sind auffallend groß, kräftig gezeichnet (ssp. *alanyca* REISS & REISS, 1972), während die Population des Amanus-Gebirges (ssp. *clavigera* BURGEFF, 1914) relativ klein, jedoch sehr dicht gezeichnet und leicht zinnoberrot gefärbt ist. In allen Fällen kann - obwohl biologische Angaben über diese Po-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

pulationen nicht vorliegen - an der Zugehörigkeit zu *Zygaena minos* kein Zweifel bestehen. *Zygaena purpuralis* dürfte in diesen Gebieten wohl vorwiegend in den höheren Lagen des Taurus, etwa von 1000 m aufwärts, zu erwarten sein.

Zygaena minos:
Uncus-Spitzen (Abb.39-48): variabel, meist deutlich in Spitzen ausgezogen, so besonders bei der ssp. *alanyca*; bei Amanus-Tieren (ssp. *clavigera*) gelegentlich auch mit recht breiten, pyramidenförmigen, dann aber stets längeren Spitzen als bei *Zygaena purpuralis* aus Inneranatolien, zudem auch mit breiterer Lamina dorsalis. Lamina dorsalis (Abb.174-183): bei ssp. *alanyca* relativ breit (breiter als bei inneranatolischen Populationen), bei ssp. *clavigera* wiederum variabel, oft stärker dreieckig und weniger bauchig angelegt als bei inneranatolischen Stücken; Ausschnitt bei solchen Stücken oft weniger stark gerundet, gelegentlich fast so schmal wie bei *Zygaena purpuralis*. Ostium bursae (Abb.275-278): knopfartige Sterigma-Bildung bei ssp. *alanyca* arttypisch, bei ssp. *clavigera* etwas schwächer; ductus bursae breiter und kürzer als bei *Zygaena purpuralis*.

Standortnachweise:
Zygaena minos: Populationen 238-244.

4. Mittlerer und östlicher Taurus (Prov. Kayseri, bis Bingöl)

In diesem Gebiet treten zwei habituell wiederum nicht sicher trennbare Populationstypen auf, die etwa dem habituellen Bild der aus Hajin [= Sayımbeyli, Prov. Adana] beschriebenen ssp. *diaphana* STAUDINGER,1887, entsprechen. Das genitalmorphologische Bild weist hingegen auf zwei deutlich differenzierte Gruppen hin; nur wenige Extremstücke lassen sich nicht eindeutig zuordnen (vgl.ALBERTI 1958/59:346).

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.49): länger als bei nordanatolischen Stücken, jedoch nicht ganz so lang und etwas stumpfer als bei *Zygaena minos*. Lamina dorsalis (Abb. 184):

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

soweit untersucht, breiter als bei nord- und südanatolischen Stücken, Ausschnitt rechteckig, gut begrenzt. Ostium bursae (Abb.281, 282): ohne Andeutung einer knopfartigen Sklerotisierung des Sterigma, in der Regel oben breiter als im weiteren Verlauf des ductus bursae, der nur etwa 1,5 mal so lang wie breit ist. Er ist somit offenbar kürzer als bei Populationen Anatoliens und der Nordwest-Türkei.

Zygaena minos:

Uncus-Spitzen (Abb.50-55): mittelstark bis stark verlängert, meist mit leichter Auswärtsdrehung. Lamina dorsalis (Abb.185-190): von der Basis gleichmäßig zur Spitze verjüngt, kaum mehr bauchig erweitert, daher etwa schmal-dreieckig wirkend. Ausschnitt des öfteren trapezförmig, selten bogenförmig. Ostium bursae (Abb.279-280): kräftige knopfartige Sklerotisierung des Sterigma; ähnlich wie bei südanatolischen Stücken ist nur der Anfangsteil des ductus bursae sklerotisiert.

Standortnachweise:

Zygaena purpuralis: Population 535. *Zygaena minos*: Populationen 245-247.

5. Van-See-Gebiet

Aus den biologischen Beobachtungen (ab ovo-Zucht von *Zygaena purpuralis*-Population Nr.539 an *Thymus*, Zucht der ersten sechs Stadien der *minos*-Population Nr. 249 an *Eryngium* durch H. SEIPEL, vgl. Kap.III) wissen wir, daß in diesem Gebiet offensichtlich ebenfalls zwei an unterschiedliche Futterpflanzen gebundene Arten auftreten. Die habituellen Differenzierungen sind wiederum unbedeutend.

Zygaena purpuralis:

Uncus-Spitzen (Abb.56-62): Länge schwankend, gelegentlich fast so lang wie bei europäischen *Zygaena minos*, in der Regel jedoch vergleichsweise stumpfer, Spitzen leicht auswärts gerichtet. Lamina dorsalis (Abb.193-198, 206): etwa paralellrandig, also nicht - wie bei vielen nord- und südanatolischen Populationen - in der Mitte deutlich eingezogen, allerdings auch nicht den triangulären Umriß der *minos* -Populationen des östlichen Taurus erreichend;

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ausschnitt in der Form stark schwankend, selten parallelrandig und rechteckig, gelegentlich leicht gerundet. Ostium bursae (Abb.283-288, 293): knopfartige Sklerotisierung selten und dann nur schwach ausgeprägt; ductus bursae sehr variabel: gelegentlich doppelt so lang wie breit, dann wieder sich verschmälernd und kürzer, bei manchen Stücken fast "kastenförmig".

Zygaena minos:

Uncus-Spitzen (Abb.63-69): mehr oder weniger parallel nach vorne gerichtet, unterschiedlich stark verjüngt, im Mittel etwas länger als bei sympatrischen *Zygaena purpuralis*, in der Regel ohne die charakteristische Auswärtsdrehung der *Zygaena purpuralis*-Population dieses Gebietes. Lamina dorsalis (Abb.199-205): auffallend schmal, fast an mitteleuropäische *purpuralis*-Populationen erinnernd, sieht man von dem undeutlich begrenzten,torbogen- bis trapezförmigen, selten fast rechteckigen Ausschnitt ab. Meist von den Laminae sympatrischer *Zygaena purpuralis* nicht sicher zu trennen. Ostium bursae (Abb.289-292): knopfartige Sklerotisierung schwächer als bei den übrigen türkischen Populationen oder sogar fehlend,dazu noch individuell sehr schwankend. Ductus bursae kürzer oder ebenso lang wie breit, zum Teil wie bei *Zygaena purpuralis* (vgl.Abb.285 und 291).

Standort-Nachweise:

Zygaena purpuralis: Populationen 536-541. *Zygaena minos*: Populationen 248-249.

Die Zuordnung der hier aufgeführten Populationen zu *Zygaena purpuralis* beziehungsweise *Zygaena minos* kann - soweit nicht Futterpflanzentests durchgeführt wurden - nur unter Vorbehalt erfolgen. Im Gegensatz zu nahezu allen übrigen Bereichen des Verbreitungsgebietes der *purpuralis*-Gruppe nähern sich die morphologischen Differenzierungen in diesem Gebiet derart stark an, daß eine sichere Determination allein auf morphologischer Basis bei vielen Individuen nicht möglich erscheint (vgl. Diskussion).

6. Östliches Pontus-Gebiet (Prov.Gümüşane, Trabzon ,Rize)

Ähnlich wie in den meisten anderen Gebieten der Türkei

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

liegen hier wiederum zwei genitalmorphologisch deutlich differenzierte Populationsgruppen vor, die sich allerdings habituell so gut wie nicht unterscheiden. Die Tiere dieses Gebietes sind auffallend groß, stark behaart, meist etwas düster gezeichnet.

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.70-75): etwas länger und spitzer als bei nordanatolischen Stücken,manchmal wie bei *Zygaena minos* leicht auswärts gedreht. Lamina dorsalis (Abb. 207-209): relativ breit, ohne mittlere Einschnürung;Ausschnitt leicht gerundet. Ostium bursae (Abb.294, 295): ohne knopfartige Sklerotisierung des Sterigma, ductus bursae etwa 1,5 mal so lang wie breit oder länger, meist etwas verjüngt.

Zygaena minos:
Uncus-Spitzen (Abb.76-78): nur wenig länger als bei *Zygaena purpuralis*. Lamina dorsalis (Abb.210-211): breiter als bei den sympatrischen *purpuralis*-Populationen, mit etwa trapezförmigem Ausschnitt; in der Mitte gelegentlich eingezogen. Ostium bursae (Abb.296, 297): Sterigma fast kugelförmig; ductus bursae nur sehr kurz sklerotisiert, stark verjüngt.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 543-544. *Zygaena minos*: Populationen 250-253.

7. Ost- und nordanatolische Hochlagen (Prov. Erzurum, Kars, Ağri)

In den durchschnittlich 2000 m hoch gelegenen Trockenlandschaften östlich des Kop-dağ geçidi tritt - soweit wir bisher feststellen konnten - lediglich eine kleine, helle, aber stark konfluent gezeichnete *purpuralis*-Form (ssp. *chamurli* KOCH,1941, sensu NAUMANN et al.1983) auf, die sich nach Osten bis nach Nakhitchevan fortsetzt. In der Färbung fallen diese Populationen durch einen rosa Grundton auf.

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.79-89): oft kegelförmig, in der Zeichnung dreieckig wirkend, da sie sich recht gleich-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mäßig verjüngen, vereinzelt jedoch auch in ausgezogenen Spitzen enden (so etwa bei der Population vom Khashkash-dağ, vgl. NAUMANN 1982a:229), die wir aufgrund der übereinstimmenden Struktur der Lamina dorsalis mit benachbarten Populationen jetzt *Zygaena purpuralis* zuordnen möchten. Lamina dorsalis (Abb.212-216): schmal, im unteren Bereich oft etwas bauchig geschnitten, in der Mitte jedoch nur unwesentlich eingezogen. Ausschnitt rechteckig bis trapezförmig. Ostium bursae (Abb.298-300): Sklerotisierung des Sterigma schwach, ductus bursae meist nur wenig länger als breit, gelegentlich sogar noch kürzer. In solchen Fällen ist die Unterscheidung von *Zygaena minos* nicht ganz sicher, vor allem, wenn vom gleichen Standort stammende ♂♂ relativ lange Uncusspitzen besitzen.

Futterpflanze: an den Hochlagen-Standorten des Kop-dağ, in den Tahir-Bergen und bei Kazikoparan wächst häufig *Thymus*. Wie wir 1978 feststellen konnten, nehmen Eilarven der Population vom Kop-dağ diesen als Futterpflanze an, verweigern jedoch *Eryngium*. Trotz der gelegentlich etwas schwierigen genitalmorphologischen Verhältnisse sehen wir hierin einen wichtigen Hinweis für die Zuordnung dieser Gebirgspopulation zu *Zygaena purpuralis*.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 542, 545-555.

8. Waldgebiete der Nordost-Türkei (Prov.Kars und Artwin)

Aus den genitalmorphologischen Befunden ist - mit einer Ausnahme - zu schließen, daß in diesen Gebieten nur eine Art, nämlich *Zygaena purpuralis*, vorkommt. Hierfür liegen auch von zwei Standorten Spezifitätsnachweise für die Nahrungswahl der Eilarven vor. Lediglich aus Göle (= Merdenik, Prov. Kars) ergibt sich ein abweichendes Bild. Diese Population sei daher vorweg besprochen: Bei vergleichsweise langen Uncushörnern, die jedoch nicht in eine ausgesprochene Spitze ausmünden, besitzen die ♂♂ dieser Population erstaunlich breite Laminae dorsalis mit mehr oder weniger trapezförmigen, also intermediärem Ausschnitt. Zwei von hier untersuchte ♀♀ aus zwei verschiedenen Ausbeuten gehören unseres Erachtens zwei ver-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schiedenen Arten an: im einen Fall (Abb.301) fehlt jede knopfartige Sklerotisierung des Sterigma,der ductus bursae ist etwa kastenförmig, breit sklerotisiert, während bei einem zweiten Stück (Abb.302) die für *minos* typische knopfartige Sklerotisierung des Sterigma auffällt. Dieses einzige Stück des ganzen Großraumes halten wir für zu *Zygaena minos* gehörig. Eine endgültige Klärung der Verhältnisse am Standort Göle wird erst nach einer Überprüfung der Futterpflanzen-Spezifität möglich sein. Leider ist es uns selbst trotz wiederholter Versuche seit den Erstfunden von 1965 nicht mehr gelungen, an diesem Standort weiteres Material dieser Gruppe aufzufinden und Futterpflanzentests durchzuführen. Alle übrigen Populationen gehören - auch aufgrund der Futterpflanzenwahl - sicherlich zu *Zygaena purpuralis*.

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.46-48): unterschiedlich lang, meist gleichmäßig in die Spitze übergehend, also nicht so stumpf wie anatolische und westtürkische Populationen. Lamina dorsalis (Abb.217, 218): wie bei den anschließenden georgischen Populationen der ssp. *villosa* BURGEFF, 1914, in der Regel etwas breiter als bei Tieren aus dem westlichen Kleinasien, der Ausschnitt sehr variabel, von rechteckig bis undeutlich trapezförmig. Ostium bursae (Abb.301, 303): ohne knopfartige Sklerotisierung, der sklerotisierte Teil des ductus bursae jedoch sehr breit, vielfach kastenförmig geschnitten, meist nicht länger als breit, selten die 1,5-fache Länge erreichend.

Zygaena minos (nur 1 ♀):
Ostium bursae (Abb.302): kräftige knopfartige Sklerotisierung des Sterigma bei gleichzeitigem deutlich sklerotisiertem, breitem Anfangsteil des ductus bursae (GU 3446, Göle).

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 556-563. *Zygaena minos*: Population 254.

9. Transkaukasien

Bereits nach habituellen Merkmalen lassen sich in die-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

sem Gebiet drei verschiedene Haupttypen unterscheiden: einmal sehr große, kräftig gezeichnete, zinnoberrot gefärbte Tiere,die als ssp. *ingens* BURGEFF,1926, beschrieben wurden. Sie ziehen sich von Tiflis als westlichstem Standort nach Osten über das südliche Georgien und die niedrig gelegenen Teile Armeniens bis in das Talysh-Gebiet (Azerbaidzhan). Die Genitalstrukturen dieser Populationen lassen - mit Ausnahme der relativ kurzen Uncus-Spitzen der ♂♂ - in beiden Geschlechtern keinen Zweifel daran, daß es sich um zu *Zygaena minos* zu stellende Populationen handelt. In merkwürdigem Gegensatz zu diesem morphologischen Befund steht allerdings die Beobachtung K.H. SALPETER's (Berlin), daß *ingens*-Raupen ausschließlich *Thymus* als Futterpflanze akzeptieren.An die *ingens*-Populationen schließt sich zwanglos die als ssp. *alagezi* HOLIK & SHELJUZHKO, 1953, beschriebene *minos*-Population vom Alagez (NNW Eriwan) an. Aus dem südlichen Transkaukasien liegt uns sonst nur noch ein einziger weiterer Fund der *Zygaena minos* (Arzni bei Eriwan, GU 3507) vor. Unbekannt ist bisher, ob sich *ingens*-artige Populationen im Küstengebiet des Kaspischen Meeres auch auf iranischer Seite finden. Weiter östlich finden sich Populationen, die habituell gewisse Ähnlichkeiten mit *ingens* besitzen, und die wir als geographische Fortsetzung der *Zygaena minos* auffassen (siehe unten). - Bei Tbilisi fliegt in höheren Lagen im Juli, wenn die bereits im Mai beginnende und bis Ende Juni fliegende *ingens* ihre Flugzeit beendet hat,eine weitere Population der *purpuralis*-Gruppe, die sich durch kräftig-rote Zeichnungselemente und geringere Körpergröße (etwa der mitteleuropäischer Stücke entsprechend) auszeichnet. Diese Population (die genitalmorphologisch zu *purpuralis* zu stellen ist) findet ihre Fortsetzung in den südgeorgischen Populationen (ssp. *villosa* BURGEFF, 1914), die auch noch in den nordöstlichen Waldgebieten der Türkei verbreitet sind. Wie oben ausgeführt wurde, liegen von zwei nordosttürkischen Populationen (Aşiklar köyü, Prov. Artwin [*purpuralis*-Nr. 561] und 8 km S Hanak, Prov. Kars [*purpuralis*-Nr. 559]) Futterpflanzenspezifitätsnachweise vor, die die Zugehörigkeit dieser homogenen Populationsgruppe zu *Zygaena purpuralis* belegen. Das Verbreitungsgebiet derartiger

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Populationen setzt sich bis in die bewaldeten,also nördlicheren, Teile Armeniens, beispielsweise im Gebiet des Sevan-Sees, fort.

Standort-Nachweise:

Zygaena purpuralis: Populationen 564-590. *Zygaena minos*: Populationen 255-272.

Eine dritte, hierher gehörende Populationsgruppe bilden die als ssp. *chamurli* KOCH, 1934, zu bezeichnenden *purpuralis*-Populationen aus Süd-Armenien, Nakhitchevan und Azerbaidzhan, die - wie oben bereits ausgeführt wurde - mit weitgehend identischem Habitus- und Genitalbild bis weit in die Osttürkei reichen. Durch unsere Beobachtungen vom Kop-dağ (siehe oben) ist auch belegt, daß es sich hier um eine an *Thymus* lebende Populationsgruppe handelt. Dieser Populationszweig darf somit ebenfalls *Zygaena purpuralis* zugerechnet werden. Wir stellen hierher unter Vorbehalt auch ein einzelnes ♀ aus der coll. REISS aus dem Nord-Iran (GU TAR Z 1483), das morphologisch und habituell gut an diese Populationsgruppe anschließt. Der Fund bedarf der Bestätigung durch biologische Beobachtungen. *Zygaena purpuralis* ist bisher aus dem Iran noch nicht gemeldet. ALBERTI (1958/59:348) stellt allerdings die ssp. *persica* BURGEFF, 1926, des *smirnovi*-Zweiges, den wir aus weiter unten ausgeführten Gründen als zu *Zygaena minos* gehörig betrachten.

Zygaena purpuralis:

Uncus-Spitzen (Abb.93-100): wie bei den angrenzenden türkischen Populationen meist recht lang, auf kegelförmigem Sockel, nur gelegentlich stumpf wie bei westanatolischen und europäischen Stücken. Lamina dorsalis (Abb. 219-228): meist etwas spitz auslaufend, Seiten nicht parallelrandig, Ausschnitt etwa trapez- bis torbogenförmig, gelegentlich sehr groß. Ostium bursae (Abb.304-310, 330-333): nur sehr vereinzelt mit schwach angedeuteter Sterigma-Sklerotisierung; ductus bursae in Form und Länge sehr variabel, gelegentlich auffallend breit bei geringer Länge des sklerotisierten Abschnittes.

Zygaena minos:

Uncus-Spitzen (Abb.101-112): sehr mächtig, gelegentlich auch sehr lang,aber nie so fein und dünn ausgezogen

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

wie bei inneranatolischen Stücken, gelegentlich auch wie bei *Zygaena purpuralis* in Mitteleuropa stumpf endend (z. B. Abb.104). Lamina dorsalis (Abb.229-236): meist kräftig, breit, also dem mitteleuropäischen Typus bereits wieder angenähert; Ausschnitt variabel, selten rechteckig, meist rundlich. Ostium bursae (Abb.311-315):meist deutliche· Sterigma-Sklerotisierung, gelegentlich aber auch fast fehlend. Ductus bursae breit, kastenförmig.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen 564-590. *Zygaena minos*: Populationen 255-272.

10. Nord-Iran (Mazanderan) und Kopet-dağ-Gebiet

Aus diesem Gebiet wurden ssp. *smirnovi* CHRISTOPH,1884, (als eigene Art) und ssp. *persica* BURGEFF,1926,(als Subspezies zu *smirnovi*) beschrieben.Über beide Populationsgruppen liegen leider keine biologischen Beobachtungen aus neuerer Zeit vor. Der einzige Hinweis, über den wir verfügen, stammt - wie erwähnt - von CHRISTOPH (1884), der angibt, daß er die Imagines der *smirnovi* vorwiegend an *Eryngium* ruhend gefunden habe. Nach unseren Feststellungen in der Türkei ist dies ein sehr deutlicher Hinweis dafür, daß die Larven dieser Populationen auch tatsächlich an *Eryngium* leben. An *Thymus* lebende Populationen fanden wir im Imaginalzustand nie an *Eryngium*-Pflanzen, während z.B. die *minos*-Imagines aus Yozgat (Çamlık-Milli Park) und Kappadokien (20 km S Ürgüp) regelmäßig an *Eryngium* ruhend oder saugend beobachtet wurden.

Zygaena purpuralis:
Ostium bursae (nur 1 ♀, GU TAR Z 1483) (Abb.316): ohne Sklerotisierung des Sterigma, ductus bursae nur kurz sklerotisiert, etwa wie bei osttürkischen Populationen.

Zygaena minos (*smirnovi* und *persica*):
Uncus-Spitzen (Abb.116-123): entweder fast so mächtig wie bei *Zygaena minos ingens* BURGEFF, 1926, oder säulenförmig lang und parallel ausgezogen, meist spitzer endend als bei *ingens*. Lamina dorsalis (Abb.237-243):schmal, wie bei *Zygaena purpuralis* etwa Parallelrandig, mit auffallend großem, oft rechteckigem Ausschnitt, wie er ge-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

legentlich auch bei *ingens* auftritt. Ostium bursae (Abb. 317-322): sehr variabel, Sklerotisierung des Sterigma meist gar nicht oder nur schwach ausgeprägt. Ductus bursae in der Sklerotisierung ebenfalls sehr variabel, bei Einzelstücken wie bei *Zygaena purpuralis*, zum Teil aber auch etwa wie bei *Zygaena minos ingens* breit und kurz sklerotisiert mit angedeuteter knopfförmiger Struktur des Sterigma. Zur Bewertung dieser schwer zu deutenden Befunde sei auf die Diskussion verwiesen.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Population ohne Numerierung, hinter 590. *Zygaena minos*: Populationen 273-280.

11. Kaukasus-Gebiet

Wir beziehen in die Betrachtung nochmals die bereits bei NAUMANN et al. (1983) aufgeführten Populationen dieses Gebietes ein, da in der genannten Arbeit lediglich die Standortnachweise erwähnt wurden, auf die Variabilität und Differenzierung der Genitalstrukturen jedoch nicht näher eingegangen wurde. Im Gebirgskern des Kaukasus selbst sind wiederrum zwei Arten, diesmal jedoch *Zygaena purpuralis* und *Zygaena alpherakyi*, vertreten. In den Vorbergen des Gebietes ist hingegen auch mit *Zygaena minos* zu rechnen,die kürzlich von ALBERTI & FRITSCH (1983) aus "Mzchet" nördlich Tbilisi (Georgien) gemeldet wurde. Faunistisch und floristisch ist Mzcheta (wie die korrekte Ortsbezeichnung lautet) wohl besser dem hier als Transkaukasien bezeichneten Raum zuzurechnen. Abb. 7 zeigt die Umgebung von Mzcheta: Landschafts- und Vegetationstypus unterscheiden sich nach den uns vorliegenden Vergleichsaufnahmen und den persönlichen Beobachtungen von Frau G. FISCHDIECK (Bielefeld) nicht in nennenswerter Weise von der übrigen Umgebung von Tbilisi.

Unter Vorbehalt stellen wir je ein von der Nord- bzw. Südseite des Gebirges stammendes ♀ zu *Zygaena minos*.

Zygaena purpuralis:
Uncus-Spitzen (Abb.124-129): meist etwas länger als bei europäischen Populationen,jedoch in der Regel stumpf endend. Lamina dorsalis (Abb.244-246): meist sehr schmal, jedoch ohne auffällige mittlere Einbuchtung. Ausschnitt

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

überwiegend parallelrandig, rechteckig. Ostium bursae (Abb.324-327): der sklerotisierte Teil des ductus bursae in der Regel auffallend lang, das heißt wie bei mitteleuropäischen Populationen meist doppelt so lang wie breit, gelegentlich länger.

Zygaena alpherakyi:
Uncus-Spitzen (Abb.130-131): viel länger als bei *purpuralis*, jedoch nicht spitz, sondern - wie bei *Zygaena cambysea* (Abb.113, 115) - ziemlich gleichmäßig breit, parallel auslaufend, worauf ALBERTI (1958/59) bereits hinwies. Lamina dorsalis (Abb.247, 248): breiter als bei *purpuralis*, die Hauptdornenreihen weiter auseinanderstehend und in der Mitte eine kaum bedornte Axialfurche freigebend. Ostium bursae (Abb.328): ohne knopfartige Erweiterung des Sterigma; Sklerotisierung des ductus bursae etwa kastenförmig breit.

Zygaena minos (?):
Ostium bursae (Abb.329): knopfartige Sklerotisierung des Sterigma mittelmäßig stark ausgeprägt; ductus bursae breiter als lang, kräftig sklerotisiert.

Lediglich aus Süd-Ossetien und aus Dagestan liegen uns je ein unter Vorbehalt hierher gehörendes ♀ vor. Das ♀ aus dem dagestanischen Kaukasus steckte in einer umfangreichen *purpuralis*-Serie (coll. ZMUM) und zeigt Anklänge an *Zygaena minos*. Ebenso wie bei dem ♀ aus Dzhawa (Süd-Ossetien), das habituell stark an *sareptensis*-♀♀ erinnert, ist eine eindeutige Zuordnung zu *Zygaena minos* allein aufgrund der intermediären Ausbildung des Sterigma nicht möglich.

Im Gebiet von Pjatigorsk treten nach HOLIK & SHELJUZHKO (1953:170) auf dem Berg Mashuk zwei verschieden gezeichnete "*purpuralis*"-artige Populationen auf. Alle von uns aus der Umgebung von Pjatigorsk untersuchten Stücke gehören allerdings zweifelsfrei zu *Zygaena purpuralis*. Das Vorkommen von *Zygaena minos* bedarf daher für das engere Gebirgsgebiet des Kaukasus sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite noch der Bestätigung.

Standort-Nachweise:
Zygaena purpuralis: Populationen (475)-(491), 591-594. *Zygaena alpherakyi*: Populationen 1, 2. *Zygaena minos*: Po-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

pulationen hinter Nr.280, ohne eigene Numerierung.

12. Südöstliches Rußland

Wir nehmen in die Bearbeitung noch die eigentlich zum europäischen Teil der Sowjetunion gehörenden Gebiete Südost-Rußlands mit auf, da uns seit der Standort-Auflistung bei NAUMANN et al. (1983) noch Material einiger weiterer Standorte zuging, das die Verbreitung von *Zygaena minos* und *Zygaena purpuralis* in diesem Raum etwas deutlicher beleuchtet.

Wir haben grundsätzlich mit der Situation in Mitteleuropa übereinstimmende Verhältnisse vorliegen, die sich auch im Genitalbild nur durch die massiv-breiten Uncus-Spitzen der *minos-sareptensis*-♂♂ und durch die besonders breit angelegte Lamina dorsalis auszeichnen. Die *purpuralis*-Präparate dieses Gebietes entsprechen solchen aus Mitteleuropa.

Das Vorkommen von *Zygaena minos* in der Nogai-Steppe nordwestlich des Kaspischen Meeres, aber weit vom Gebirgsrand des Kaukasus entfernt, ist erwähnenswert.

Zygaena purpuralis:

Uncus-Spitzen (Abb.132-135): kaum verlängert, stumpf. Lamina dorsalis (Abb.249-250): schmal, parallelrandig, mit regelmäßigem rechteckigem Ausschnitt. Ostium bursae (Abb.334, 335): Sterigma kaum sklerotisiert, ductus bursae auf etwa doppelter Länge (oder mehr) des Durchmessers sklerotisiert.

Zygaena minos:

Uncus-Spitzen (Abb.136-141): schwach verlängert, meist sehr massig, dann etwa kegelförmig, mit spitzem oder stumpfem Ende. Lamina dorsalis (Abb.251,253): sehr breit ausladend, Ausschnitt rund, breit,sehr groß. Ostium bursae (Abb.336-338): Sterigma sehr kräftig knopfartig sklerotisiert; sklerotisierter Ausschnitt des ductus bursae breit, meist kurz.

Standort-Nachweise:

Zygaena purpuralis: Populationen (490), (491). *Zygaena minos*: Populationen (198)-(200), 281-286.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

13. Mittelasien

Unter diesem Terminus verstehen wir - in Anlehnung an den russischen Sprachgebrauch - die Gebiete der sowjetischen Republiken Uzbekistan, Kirghizistan, Kazakhstan und Tadjikistan. Eine Übersicht über die wichtigsten Gebirgssysteme dieses Gebietes gibt Karte 1.

Aus dem gesamten mittelasiatischen Bereich ist bisher lediglich *Zygaena purpuralis* bekannt geworden (ALBERTI 1958/59; NAUMANN 1982b, c, d; NAUMANN et al. 1983). Auch jetzt lagen uns *minos*-artige Stücke aus diesem Gebiet nicht vor. Das genitalmorphologische Bild dieser Populationen entspricht ganz den Verhältnissen in Mitteleuropa; die Tiere besitzen also kurze, stumpfe Uncus-Spitzen (Abb.142-150), die Lamina dorsalis (Abb.254-261) ist schmal, parallelrandig, gelegentlich in der Mitte etwas eingezogen, der basale Ausschnitt überwiegend rechteckig, oft recht hochgezogen. Bei den ♀♀ (Abb.339-343) fehlt die knopfartige Sklerotisierung des Sterigma oder sie tritt nur als kleine "Haube" auf; der sklerotisierte Abschnitt des ductus bursae ist meist etwa doppelt so lang wie breit.

Standort-Nachweise:

Zygaena purpuralis: Populationen 595-622.

Wie bereits HOLIK & SHELJUZHKO (1953) vermuteten,liegt der südlichste in Mittelasien bisher bekannt gewordene Verbreitungspunkt im westlichen Alai (Shakhimardan), von wo die Art bereits durch ERSCHOFF (1874) gemeldet worden war und nun (Pop. Nr. 599) bestätigt werden kann. Da aus den südlich angrenzenden Gebieten des Hissar, des Zeravshan und der Turkestan-Kette in den letzten Jahren ebenso wie aus dem Transalai und dem Pamir größere *Zygaena*-Ausbeuten bekannt wurden, in denen *Zygaena purpuralis* nicht auftrat, darf angenommen werden, daß die Art tatsächlich den Alai in Richtung Süden nicht überschreitet.

14. Zentralasien

Auch hier - genauer gesagt im Altai-Gebiet - scheint nach unseren bisherigen Kenntnissen ausschließlich *Zygaena purpuralis* vorzukommen. Die untersuchten Populationen zeigen - ebenso wie die Populationen Mittelasiens -

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ein völlig an die Verhältnisse Mitteleuropas erinnerndes Bild. Eine ausführlichere Besprechung erübrigt sich daher.

Uncus (Abb.151-153). Lamina dorsalis (Abb.262-263).

Zu erforschen bleibt nun allerdings noch, ob *Zygaena purpuralis* in den zwischen Mittel- und Zentralasien gelegenen Gebirgsketten des Tarbagatai und des Saur ebenfalls auftritt. Bisher sahen wir von dort lediglich *Zygaena lonicerae*, *viciae* und *exulans*. Der Nachweis der *Zygaena purpuralis* aus dem Dzhungarischen Alatau deutet auf eine solche Verbreitung allerdings hin. Von hier hatten bereits HOLIK & SHELJUZHKO (1953) die Art gemeldet, allerdings keine Genitaluntersuchung durchgeführt.

Zygaena purpuralis ist nach den Angaben von HOLIK & SHELJUZHKO (1953:195-198) auch in Sibirien relativ weit verbreitet. Allerdings wurde bisher keines der gemeldeten Stücke genital-untersucht. Es scheint uns nach den bisher vorliegenden Daten zur Verbreitung von *Zygaena minos* relativ unwahrscheinlich, daß letztere so weit nach Osten reicht. Alle Angaben aus Sibirien dürften sich daher auf *Zygaena purpuralis* beziehen. Eine Bestätigung wäre sehr erwünscht. Leider war uns Material aus diesem Gebiet nicht zugänglich

Standort-Nachweise:

Zygaena purpuralis: Populationen 623, 624.

VI. Diskussion

1. Aus den vorgetragenen Einzelbefunden ergibt sich, daß in den meisten Gebieten der Türkei - wohl mit Ausnahme des Nordwestens und der Südküste - jeweils zwei genitalmorphologisch und ökologisch differenzierte Formen auftreten. Diese lassen sich - unter Berücksichtigung des von Mitteleuropa in Richtung Südosteuropa beobachteten Variationstrends der ♂-Genitalarmaturen und der wenigen Daten über die Larvalbiologie, insbesondere die Futterpflanzenwahl - den beiden Biospezies *Zygaena purpuralis* und *Zygaena minos* zuordnen.Aus der Nordwest-Türkei konnten wir bisher ausschließlich *Zygaena purpuralis* nachweisen,obwohl ALBERTI (1958/59:346) von hier auch *Zygaena*

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

"*diaphana*" [= *minos*] nach wohl älteren Stücken meldet. In der Hügelzone der Südküste wurde bisher ausschließlich *Zygaena minos* festgestellt.

Zygaena purpuralis-♀♀ vieler türkischer Populationen, insbesondere solcher der Waldgebiete der östlichen Provinzen, unterscheiden sich von europäischen Stücken durch einen wesentlich kürzeren sklerotisierten Anfangsabschnitt des ductus bursae. Bei den ♂♂ können die Uncus-Spitzen gelegentlich recht lang ausgezogen werden, so daß dieses in Mitteleuropa hilfreiche Bestimmungskriterium in östlicher Richtung in zunehmendem Maße seine Zuverlässigkeit einbüßt. Auch die Struktur der Lamina dorsalis kann bei - vor allem in Inneranatolien - zunehmender Breite und weniger deutlich rechteckigem Basalausschnitt nicht als einziges Bestimmungskriterium verwendet werden. Wir glauben, diese Populationen dennoch aufgrund der biologischen Daten (*Thymus* als Futterpflanze) und nach der Untersuchung jeweils mehrerer Individuen kritischer Populationen sicher *Zygaena purpuralis* zuordnen zu können.

ALBERTI (1958/59:346) hatte aus Malatya 4♂♂ 4♀♀ untersucht und war zu dem Eindruck gekommen, daß aus dieser Stichprobe 2♂♂ zu *diaphana* zu zählen seien, 1♂ 4♀♀ purpuraloid seien, während das vierte ♂ im Uncus *Zygaena diaphana* (= *minos*), der Lamina dorsalis nach *Zygaena purpuralis* entspräche. Wir haben diese Serie nicht nachuntersucht. Da jedoch Sympatrie beider Arten in Anatolien und im Taurus-Gebiet mehrfach ohne habituelle Differenzierung der Imagines gegeben ist, halten wir ALBERTI's Beobachtung für nicht überraschend. Das ♂ mit verlängerten Uncus-Spitzen dürfte ebenfalls zu *Zygaena purpuralis* gehören, wie dies bei europäischen und anatolischen Populationen häufiger vorkommt. Die sichere Zuordnung von Einzelstücken stößt, wie wir oben sahen, im anatolischen Raum in östlicher Richtung zunehmend auf Schwierigkeiten.

2. Die im Van-See-Gebiet der Südost-Türkei lebenden Populationen der untersuchten Gruppe bedürfen einer weiteren sorgfältigen Analyse. Daß auch hier zwei Biospezies auftreten, erscheint uns nach H. SEIPEL's und unseren Beobachtungen zur Biologie zweier Populationen unzweifelhaft. Nach den bisherigen Erfahrungen ist allerdings

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

eine Zuordnung einzelner Stücke zur einen oder anderen Art auch aufgrund guter Genitalpräparate oft nicht mit Sicherheit möglich. Besonders verwirrend ist, daß ♂♂ und ♀♀ zweier an *Thymus* respective an *Eryngium* lebender Populationen morphologisch nur äußerst geringfügig differenziert sind, beide Populationen zudem noch hinsichtlich der Uncus-Strukturen, der Lamina dorsalis und der ♀-Genitalarmatur sehr variabel sind. Als Unterscheidungsmerkmal scheint uns noch am ehesten die Struktur des Uncus geeignet, die in diesem Gebiet bei *purpuralis* meist relativ stumpf mit auswärts gebogenen,kurzen Spitzen ist, während bei der zweiten Gruppe relativ längere, gerade, säulenförmige Uncus-Hörner ohne auswärts gebogene Spitzen vorherrschen. Die Ausprägung der Lamina dorsalis zeigt bei beiden Populationsgruppen hingegen auch tendenziell keine morphologischen Differenzierungen.Auch die an *Eryngium* lebende Population von Gevaş zeigt extrem schmale Lamina dorsalis mit nahezu rechteckigem Basalausschnitt, läßt sich also aufgrund dieses Merkmales nicht mit Sicherheit von *Zygaena purpuralis* trennen.Diede Tendenz zur Verschmälerung der Lamina dorsalis setzt bereits auf dem Balkan ein (NAUMANN et al. 1983) und ist bei *minos*-Populationen Inneranatoliens - wie wir sahen - bereits deutlich ausgeprägt. Die Struktur des Uncus und des ♀-Genitaltraktes vorderasiatischer, insbesondere ostanatolischer und iranischer Populationen dieser Gruppe ähneln oft überraschend den Merkmalsausprägungen bei *Zygaena cambysea* LEDERER, 1870, und *Zygaena alpherakyi* SHELJUZHKO, 1936. Andererseits ist die Merkmalsdifferenzierung bei *minos*- und *purpuralis*-Populationen der Türkei, insbesondere Ostanatoliens sehr gering. Diese Feststellung hatte bereits ALBERTI (1958/59:346) zu der Frage veranlaßt, ob nicht "in Vorderasien noch verschiedene Spezies in statu nascendi" vorlägen, aus denen sich im Zuge der geographischen Weiterentwicklung die beiden europäischen Arten ("*purpuralis*" und "*minos*") entwickelt hätten.

Aufgrund der sich abzeichnenden Futterpflanzen-Spezifität und der klaren Unterschiede der Larven sind wir der Auffassung, daß der Speziationsprozeß auch in Vorderasien, einschließlich Ostanatolien bereits abge-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schlossen ist. Die Differenzierung der morphologischen Merkmale ist dessen ungeachtet - zumindest in Ostanatolien - noch nicht sehr weit fortgeschritten. Dies bedeutet für die Praxis, daß eine Zuordnung von Einzelindividuen, gelegentlich sogar ganzer Populationsserien auch aufgrund guter Genitalpräparate nicht mit Sicherheit möglich ist.

Zur weiteren Klärung der Verhältnisse empfiehlt sich folgendes Vorgehen: Alle in diesem Gebiet tätigen Sammler sollten an Ort und Stelle den Futterpflanzen-Spezifitäts-Test mit Eilarven durchführen. Selbstverständlich bedarf es dazu zugleich der sorgfältigen Markierung und Trennung der Eltern, die später genitalmorphologisch überprüft werden können. Am besten geht man von aus dem Freiland eingetragenen Kopulae aus, da somit später sowohl die männlichen als auch die weiblichen Strukturen der gleichen Spezies vorliegen. Sofern, wie dies heute technisch durchaus möglich ist, die Zucht während der Exkursion fortgesetzt wird beziehungsweise das Eimaterial per Luftpost umgehend an erfahrene Züchter weitergeleitet wird,bestehen gute Aussichten,vergleichende Daten zur Larvalbiologie der einzelnen Populationen zu gewinnen. An solchem Zuchtmaterial kann dann in weiterführenden neurophysiologischen Versuchen auf die Spezifität der einzelnen Rezeptortypen der ♂-Antenne für das weibliche Sexualpheromon geprüft werden (vgl. PRIESNER, NAUMANN & STERTENBRINK, 1984). Günstigenfalls ließe sich die Differenzierung der Sexuallockstoffe dann im Freiland weiter spezifizieren. Derartige Analysen können heute in Zusammenarbeit verschiedener entomologischer Arbeits- und Interessenrichtungen relativ problemlos durchgeführt werden. Wir möchten daher alle interessierten Entomologen zur weiteren Erforschung der komplexen Verhältnisse vorderasiatischer Populationen der *purpuralis*-Gruppe auffordern.

Eine andere Möglichkeit, die jedoch im allgemeinen auf größere technische Schwierigkeiten stoßen dürfte,besteht im gelelektrophoretischen Vergleich verschiedener Stoffwechsel-Enzyme. Hieraus kann auf die genetische Isolation kritischer Populationen geschlossen werden. Die zu untersuchenden Freiland-Fänge müssen an Ort und Stelle

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bis zur Aufarbeitung unter Laborbedingungen tiefgefroren werden.

3. Besonders verwirrend sind auch die Verhältnisse in Transkaukasien. Ausgehend von den Beobachtungen im Raum von Tiflis muß wohl angenommen werden, daß auch hier zwei reproduktiv isolierte Formen auftreten, die wir als verschiedene Biospecies betrachten, nämlich als *Zygaena minos ingens* und *Zygaena purpuralis villosa*. Die Beobachtung K.H. SALPETER's, daß *minos-ingens*-Eilarven ausschließlich *Thymus* als Futterpflanze akzeptieren, steht allerdings in auffallendem Gegensatz zu allen anderen Beobachtungen zur Lebensweise von *Zygaena minos*. Dennoch läßt die Übereinstimmung der *ingens*-Genitalarmaturen mit *Zygaena minos* vorläufig eine andere Interpretation kaum zu. G.TARMANN und K.H.WIEGEL stellten in Oberitalien ebenfalls eine nach genitalmorphologischen Kriterien zu *minos* gehörige Population fest, deren Eilarven sowohl *Eryngium* beziehungsweise *Pimpinella* als auch *Thymus* akzeptierten und die bis nach der Überwinterung hieran gezogen werden konnten (TARMANN, WIEGEL, persönliche Mitteilung). Dies könnte darauf hindeuten, daß die Fähigkeit, sowohl *Thymus* als auch *Eryngium* physiologisch aufzuschließen, bereits in der Stammgruppe der *purpuralis*-artigen Zygaenen vorhanden war und in den einzelnen Teilzweigen in unterschiedlichem Ausmaß beibehalten wurde.

Populationen aus Eriwan, Achalzich und Abbastuman, die ALBERTI (1958/59:360, 364) nicht mit Sicherheit einer der beiden Arten zuordnen konnte, halten wir nach der Durchsicht größerer Präparateserien, wegen des Auftretens von in diesem Gebiet auch habituell deutlich differenzierten *minos*-Populationen (*ingens*, *alagezi*) sowie wegen der Futterpflanzenwahl zweier benachbarter türkischer Populationen, die sich habituell und ökologisch an diese Standorte anschließen, für *Zygaena purpuralis*.

4. Im benachbarten Nord-Iran und im Kopet-dağ fliegen die als ssp. *persica* BURGEFF,1926, beziehungsweise *smirnovi* CHRISTOPH, 1884, bezeichneten Populationen, die - fußend auf der Originalbeschreibung CHRISTOPH's - von vielen Autoren als eigene Art betrachtet wurden. ALBERTI

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(1958/59:348) war - wegen der Struktur der Lamina dorsalis und des Sterigma - zu der Auffassung gelangt, daß diese Populationen mit *Zygaena purpuralis* konzpezifisch seien.

Nach dem von uns untersuchten, etwas umfangreicheren Material ergibt sich folgendes Bild: Im Vergleich zu den weiter westlich anschließenden, zu *Zygaena minos ingens* gehörenden Populationen, die wir in dieser Arbeit erstmals auch für den Talysh melden können, sind die Uncus-Hörner bei *smirnovi* und *persica* etwas länger, meist gerade, säulenförmig parallel nebeneinander verlaufend. Solche Formen finden sich vereinzelt allerdings in der Talysh-Population von *minos ingens*. Hingegen fehlen bei *smirnovi* und *persica* auswärts gebogene Uncus-Spitzen,wie sie bei *minos*-Populationen Europas und bei *minos ingens* vergleichsweise häufig auftreten. Auch *Zygaena minos sareptensis* REBEL, 1901, zeigt ähnlich massige, ja sogar noch stumpfere Uncus-Spitzen. Wichtig erscheint uns auch der Hinweis,daß auch mit den *minos*-Populationen des Van-See-Gebietes in diesem Merkmal eine deutliche Übereinstimmung besteht. Diese waren - überwiegend aufgrund habitueller Merkmale - als "*Zygaena smirnovi tatvanica* REISS & REISS, 1973" beschrieben worden. Die Lamina dorsalis ist bei *smirnovi* und *persica* extrem schmal und zeigt einen meist rechteckigen Ausschnitt. Ähnlich ist die Merkmalsbildung allerdings auch wiederum im Van-See-Gebiet. Die in dieser Hinsicht besonders interessante Talysh-Population ist vereinzelt intermediär, neigt also bereits zur Verengung der Lamina dorsalis, während die Mehrzahl der untersuchten Stücke noch die breitere Lamina dorsalis von *Zygaena minos ingens* aufweist. Schwierig ist auch die Deutung des Bildes des ♀-Genitaltraktes: eine kräftige Sklerotisierung des Sterigma fehlt, obwohl sich gelegentlich eine leichte knopfförmige Bildung andeutet. Der sklerotisierte Abschnitt des Ductus bursae ist in der Regel vergleichsweise kürzer aber breiter als bei anatolischen und europäischen *purpuralis*-Populationen. Ähnliche Bildungen finden wir bei der zu *Zygaena purpuralis* gehörenden ssp. *villosa* BURGEFF, 1914, aus Transkaukasien und der Nordost-Türkei, aber auch bei den ostanatolischen *minos*-Populationen (Van-See-Gebiet).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Im Vergleich zu *Zygaena minos ingens* besteht ein deutlicher Merkmalssprung, der durch die Talysh-Populationen nur teilweise überbrückt wird.

Andererseits deuten die strukturellen Übereinstimmungen mit den *minos*-Populationen des Van-See-Gebietes und der CHRISTOPH'sche Hinweis auf *Eryngium* als mögliche Futterpflanze unseres Erachtens darauf hin, daß auch *smirnovi* und *persica* - trotz der auf den ersten Blick überraschenden Ähnlichkeit mit *Zygaena purpuralis* - doch dem *minos*-Zweig des *purpuralis*-Komplexes zuzurechnen sind. Diese Ansicht wird vor allem durch das sympatrische Auftreten zweifelsfreier *purpuralis*-Populationen im Van-See-Gebiet mit dem genitalmorphologisch dem *smirnovi*-Zweig nahestehenden, jedoch an *Eryngium* gebundenen *minos*-Populationen gestützt. Im Nord-Iran und im Kopet-dağ befinden wir uns in der merkwürdigen Situation, daß wir eine genitalmorphologisch in mehreren Merkmalen (Lamina dorsalis [Form und Ausschnitt], Sterigma und Ductus bursae) *Zygaena purpuralis* ähnliche, jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach an *Eryngium* lebende Populationsgruppe vorliegen haben, während im geographisch benachbarten Transkaukasien eine morphologisch *Zygaena minos* entsprechende Populationsgruppe (*ingens*) als Futterpflanze möglicherweise ausschließlich *Thymus* akzeptiert. Auch hier werden wir zu einem besseren Verständnis der tatsächlichen Verhältnisse nur über eine Erforschung der Larvalstadien und gegebenenfalls den vorhandenen Isolationsmechanismen kommen können (siehe oben).

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf aufmerksam gemacht, daß die Erwähnung von "*smirnovi*" aus dem Süd-Iran (und die darauf aufbauende Beschreibung der ssp. *farsica* durch EBERT, 1974) auf einer Verwechslung mit *Zygaena cambysea hafis* REISS, 1938, beruht. Aus dem inneriranischen Bereich sind bisher weder *Zygaena minos* noch *Zygaena purpuralis* (oder eine der hierher gehörenden Populationen respective "Subspecies") belegt worden.

5. Die Untersuchung mehrerer Exemplare der ssp. *clavigera* BURGEFF, 1914, insbesondere der ♀♀, hatte gezeigt, daß es hier um eine - besonders in der Genitalmorphologie der ♂♂ - recht variable, habituell und hinsichtlich der Morphologie der ♀♀ jedoch einheitliche Population han-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

delt, an deren Zugehörigkeit zu *Zygaena minos* wir keinen Zweifel hegen. Wie bereits früher (NAUMANN 1982c:417) dargelegt, stammt diese in der Literatur gelegentlich mit der Angabe "Nordsyrien" oder sogar "Beyrut" zitierte Population aus dem Nur-dağ [= Amanus-Gebirge],wo die Lazaristen bis zum 1.Weltkrieg das Kloster Akbes (=Accbès) unterhielten und von wo die Tiere vermutlich über Charles und René OBERTHÜR (Rennes) in verschiedene europäische Sammlungen gelangten. Auf diese Herkunft deutet die französiche Umschrift "Accbès" in der BURGEFF-Sammlung und die Tatsache, daß eine größere Serie dieser Population über die Sammlung René OBERTHÜR in die coll. ZFMK gelangte. Der Standort liegt jedenfalls auf heutigem türkischem Staatsgebiet, im Norden der ehemaligen osmanischen Verwaltungsprovinz "Syrien". Die Angabe "Beyrut" ist daher mit großer Wahrscheinlichkeit unzutreffend und dürfte auf einer Fehldeutung der historischen Bedeutung des Terminus "Syrien" beruhen. LARSEN (1980) meldet keine *Zygaena* der *purpuralis*-Gruppe aus dem Libanon, und auch die in seiner Arbeit enthaltene und von ALBERTI zusammengestellte Liste möglicherweise im Libanon noch zu erwartender Arten enthält keinen solchen Hinweis.

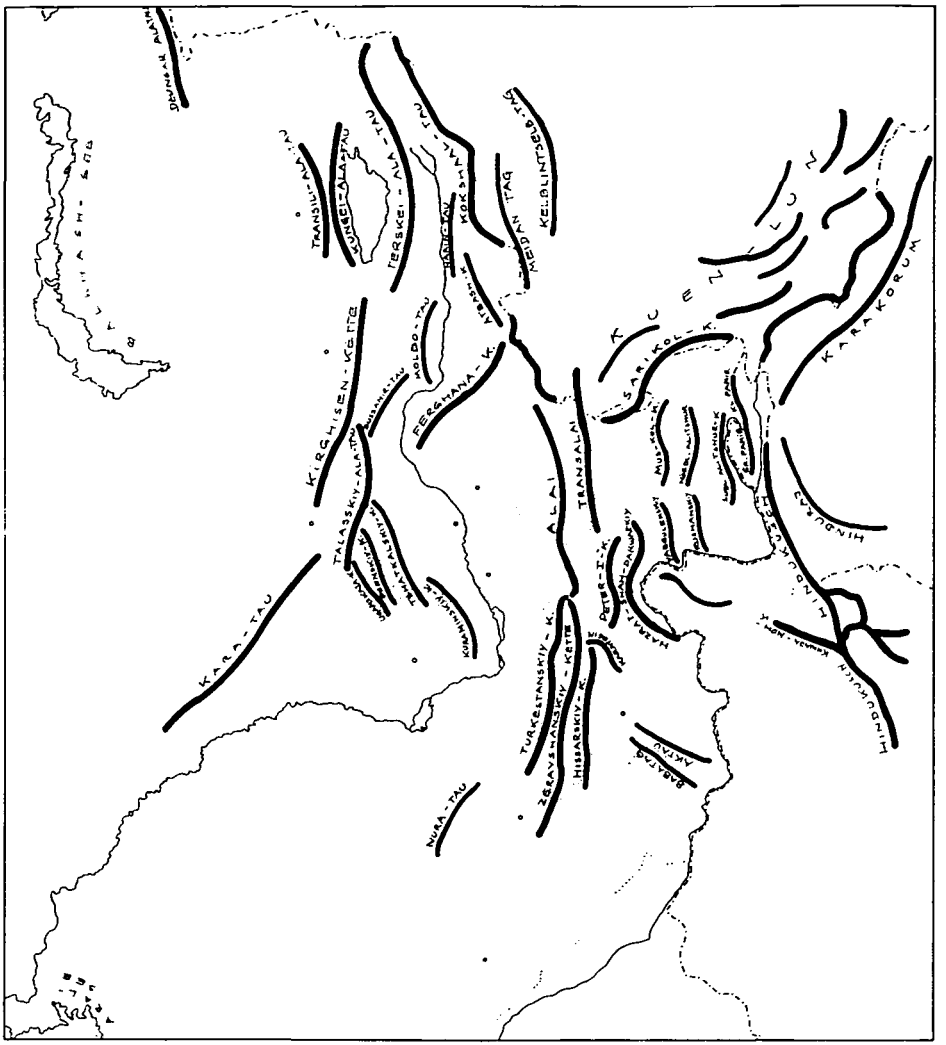
6. Im eigentlichen Kaukasus (= Großer Kaukasus) wurden bisher lediglich *Zygaena purpuralis* und *Zygaena alpherakyi* mit Sicherheit nachgewiesen. Von der letzteren können wir einen - allerdings in unmittelbarer Nähe des Typenfundortes der ssp. *ossetica* HOLIK, 1939, gelegenen - neuen Standort melden. Zwei ♀-Präparate vom Nagrela-Bek-Paß in Dagestan und aus Dzhawa (Süd-Ossetien) können nur unter Vorbehalt zu *minos* gestellt werden und bedürfen der Bestätigung. Im Gebiet von Pjatigorsk ist das Auftreten von *Zygaena minos* nach den Angaben von HOLIK & SHELJUZHKO (1953:170) noch zu erwarten, obwohl alle von dort überprüften Exemplare sich bisher als zu *Zygaena purpuralis* gehörig erwiesen. Von ALBERTI & FRITSCH (1983) gemeldete *minos ingens* aus Mzcheta gehören - der Lage des Standortes entsprechend - wohl eher zur transkaukasischen Fauna. Eine scharfe Abgrenzung der Großräume "Kaukasus" und "Transkaukasien" ist natürlich nur willkürlich möglich.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

7. Für das südostliche Rußland ("Sarepta") wurde bisher angenommen, daß dort ausschließlich *Zygaena minos sareptensis* vertreten sei (ALBERTI 1958/59:348). Einen ersten Nachweis von *Zygaena purpuralis* aus Saratov konnten NAUMANN et al. (1983:164) vorlegen. Mittlerweile liegen uns weitere *purpuralis* -Stücke aus diesem Gebiet vor. Beide Arten sind hier - viel klarer als in allen anderen Teilen ihres gemeinsamen Areales - auch habituell voneinander unterschieden. Die bekannt großen, oft interrupt gezeichneten *sareptensis*-Stücke (von der uns ebenfalls einige neuere Belegstücke aus Saratov vorliegen) heben sich deutlich von den kleineren, kräftig gezeichneten und blaßrosa gefärbten *purpuralis* des gleichen Gebietes ab.

8. In Mittel- und Zentralasien wurden erwartungsgemäß ausschließlich Populationen nachgewiesen, deren Konspezifität mit *Zygaena purpuralis* durch den VANEK'schen Zuchtversuch und die mit mitteleuropäischen Populationen fast vollständig übereinstimmende Morphologie der Genitalarmaturen als belegt angesehen werden darf. Dies Ansicht vertritt auch ALBERTI (1958:59:348). Leider fand sich auch in den Standortbelegen des Moskauer Zoologischen Museums kein Belegmaterial aus West- und Mittelsibirien, von wo HOLIK & SHELJUZHKO (1953: 195 - 198) "Z. *purpuralis*" mehrfach melden.Da die Ostgrenze von *Zygaena minos* noch nicht genau bekannt ist, wäre eine Überprüfung dieser Populationen besonders erwünscht. Aus dem Ural selbst (Guberla, Sojmonovsk) sahen wir bisher nur *Zygaena purpuralis* (vgl. NAUMANN et al. 1983:164).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Karte 1

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildungen

1-4: Kleinasiatische Lebensräume von *Zygaena purpuralis*:

1) 50 km SE Tatvan, Prov. Bitlis, 1900-2000 m, 25.-27.6. 1977. - Im Vordergrund reiche krautige Vegetation mit *Vicia*, verschiedenen *Gramineen*. Auf den Hängen Trokkenstandorte mit *Thymus*, *Eryngium* und sekundär stark gelichteten *Quercus*-Beständen (Population pu-539).
2) Kopdağ gecidi, Prov. Gümüşhane/Erzurum, 2400-2600 m, 1.8.1978. - Die Dornpolsterzone wird von *Onobrychis cornuta* (Vordergrund) dominiert. An geeigneten Stellen flache *Thymus*-Polster (Population pu-545).
3) 8 km S Hanak (Prov. Kars), 2000 m, 11.8.1981. - Offener *Pinus*-Wald mit zahlreichen großblumigen *Dipsacaceae*. Hier tritt *Zygaena purpuralis* nur äußerst vereinzelt auf (Population pu-559).
4) Umgebung Ardanuç, Prov. Artwin, 1450 m, 6.8.1983. - Auf dem steilen Trockenhang im Vordergrund gut besetzter *Zygaena*-Biotop,mit *Zygaena carniolica*, *Zygaena loti*, *Zygaena dorycnii* und *Zygaena purpuralis* als dominierenden Arten (Population pu-561).

5-7: Kleinasiatische und transkaukasische Standorte von *Zygaena minos*:

5) Çamlik, Milli Park, vic. Yozgat, Prov. Yozgat, 1600-1700 m, 20.-21.7.1977. - Unbeweideter Waldrandstreifen mit *Pinus*, *Juniperus* und *Prunus*-Beständen.Auf den offenen Flächen Lebensraum von *Zygaena minos* (Population mi-226).
6) Çemil, 20 km S Ürgüp, Kappadokien, Prov. Nevşehir, 1250 m, 22.-29.7.1981. - Tuff-Sedimente mit Trockenvegetation, die nur in der Nähe der Wasserführungen leicht verbuscht sind. (Population mi-237).
7) Transkaukasien, 10 km N Mzcheta nördlich Tbilisi, Georgien, ca. 800-1000 m, Oktober 1982. - Halboffene Eichenbuschlandschaft in der Umgebung eines Stausees.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- phot. G. FISCHDIEK.

8: Mittelasiatischer Lebensraum von *Zygaena purpuralis*:

Tien-Shan-Gebiet, Tshatkalski Khrebet, vic.Ala Buka: Mskent, 1200 m, 6.7.1983. - (Population pu-596). - phot. K. KRUŠEK.

9-12: Praeimaginalstadien von *Zygaena minos*, Population mi-226 (Çamlik, Milli Park, Prov. Yozgat):

9) Pyramidenförmiges Eigelege auf der Unterseite von *Eryngium* spec.; Farbe der Eier hellgelb (21.7.1977).

10 a, b, c) L5-Larven, d.i. erstes Freßstadium nach der Überwinterung. Grundfarbe graugrün mit deutlicher dorsaler Aufhellung. Zu Beginn dieses Stadiums zeigt die Larve ein deutliches Zick-Zack-Muster wie in Abb. 15.

11 a, b) L6-Larven: Grundfarbe hellgrün, vordere Dorsalflecken fast in den Intersegmentalbereich verlagert, samtschwarz.

12 a, b) L7-Larven (letztes Stadium): Grundfarbe hellgrün, mit unauffälligen gelben Pigmentflecken, vordere Dorsalflecken etwas kräftiger als in L6.

13-16: Praeimaginalstadien von *Zygaena minos*, Population mi-249 (25 km W Gevaş, Prov. Van):

13) Erstes freßaktives Stadium nach der Diapause (vermutlich L4): Grundfarbe grauschwarz, mit dorsaler und subdorsaler leichter Aufhellung, Pigmentflecken gelb (phot. H. SEIPEL).

14) Zweites, auf die Diapause folgendes Stadium (vermutlich L5): Grundfarbe hellgrau bis grünlichgrau, Pigmentflecken gelb (phot. H. SEIPEL).

15) Drittes, auf die Diapause folgendes Stadium (vermutlich L6): Grundfarbe hell-graugrün, auf der Dorsallinie ein schmaler heller Streifen (phot. H.SEIPEL).

16) Gleiches Stadium wie in Abb.16, jedoch kurz vor der Häutung (vermutlich handelt es sich um das vorletzte Stadium): Grundfarbe grau, subdorsal und lateral stärker graugrün; Dorsallinie sehr fein, heller als die Umgebung (phot. H. SEIPEL).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Vorbemerkung zu den Genitalabbildungen

Die Abbildungen sind - wie der Text - nach Regionalgebieten gegliedert. Nach Möglichkeit wurden Präparate ausgewählt, die die maximale Merkmalsvariabilität beider Arten im jeweiligen Gebiet abdecken. In den Legenden sind die Fundorte nur in Kurzform angegeben. Die vollständigen Daten können über die beigegebenen Präparate- und Populationsnummern den Anhängen I und II entnommen werden (pu: *purpuralis*, Anhang I; mi: *minos*, Anhang II).

Uncus

17) Ulu dağ, GU 952 (pu-519a); **18**) Ulu dağ,GU 953 (pu-519a); **19**) Ulu dağ, GU 1079 (pu-519a); **20**) Bursa,GU 3442 (pu-518); **21**) Abant, GU 2840 (pu-523); **22**) Kizilçahamam, GU 2808 (pu-524); **23**) Ankara, GU 2863 (pu-525); **24**) Ankara, GU 2865 (pu-525); **25**) Çamlibel geçidi, GU 958 (pu-527); **26**) Çamlibel geçidi, GU 959 (pu-527); **27**) 14 km S Susurluk, GU 3053 (mi-219); **28**) Beynam, GU 3074 (mi-223); **29**) Çamlik, GU 1060 (mi-226); **30**) Çamlibel geçidi, GU 1026 (mi-228); **31**) Saylor Pass, GU 1127 (mi-229); **32**) 2 km E Ekeçik, GU 2579 (mi-230); **33**) 10 km N Zara, GU 2813 (mi-231); **34**) Sultan dağ, GU 2811 (pu-530a); **35**) Sultan dağ, GU 2587 (pu-530b); **36**) Alihoca, GU 351 (pu-532); **37**) Isparta, GU 300 (mi-236); **38**) 35 km NE Beyşehir, GU 2810 (mi-235); **39**) Ula, GU 3229 (mi-238); **40**) Alanya, GU 2709 (mi-239); **41**) Beşkonak, GU 3437 (mi-241); **42**) Akbès, GU 1847 (mi-244); **43**) Akbès, GU 1848 (mi-244); **44**) Akbès, GU 1849 (mi-244); **45**) Akbès, GU 1852 (mi-244); **46**) Akbès, GU 1853 (mi-244); **47**) Akbès, GU 1854 (mi-244); **48**) Akbès, GU 1019 (mi-244); **49**) Hazar Gölü, GU 3433 (pu-535b); **50**) Hadjin [= Sayımbeyli], GU 998 (mi-246a); **51**) Hadjin [= Sayımbeyli], GU 1163 (mi-246a); **52**) Shar Deresy, GU 2809 (mi-245); **53**) Malatya, GU 1857 (mi-247); **54**) Malatya, GU 1858 (mi-247); **55**) Malatya, GU 1859 (mi-247); **56**) Reşadiye, GU 2845 (pu-538); **57**) 50 km SE Tatvan, GU 960 (pu-539); **58**) 50 km SE Tatvan, GU 961 (pu-539); **59**) 50 km SE Tatvan, GU 942 (pu-539); **60**) Kuzkungiran geçidi, GU 941 (pu-540); **61**) 50 km SE Tatvan, GU 1091 (pu-539); **62**) Hakkari, GU 3271 (pu-541); **63**) Tatvan, GU TAR-Z-1481 (mi-248); **64**) Tatvan, GU 2501 (mi-248); **65**) 25km W Gevaş,

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

GU 3212 (mi-249); **66**) 25 km W Gevaş, GU 3213 (mi-249); **67**) 25 km W Gevaş, GU 3214 (mi-249); **68**) 25 km W Gevaş, GU 3510 (mi-249); **69**) 25 km W Gevaş, GU 3514 (mi-249); **70**) Zigana-Pass, GU 3325 (pu-543); **71**) Zigana-Pass, GU 979 (pu-543); **72**) Zigana-Pass, GU 977 (pu-543); **73**) Zigana-Pass, GU 978 (pu-543); **74**) Soğanlı geçidi, GU 3055 (pu-544); **75**) Soğanlı geçidi, GU 2474 (pu-544); **76**) Aygir-Pass, GU 1023 (mi-253); **77**) Aygir-Pass, GU 1024 (mi-253); **78**) Aygir-Pass, GU 3445 (mi-253); **79**) Kopdağ geçidi, GU 957 (pu-545a); **80**) Kopdağ geçidi, GU 950 (pu-545b); **81**) Kopdağ geçidi, GU 951 (pu-545b); **82**) Kopdağ geçidi, GU 2822 (pu-545b); **83**) Kirik, GU 1022 (pu-547); **84**) Chamurlu dağ, GU 1144 (pu-555); **85**) Chamurlu dağ, GU 1145 (pu-555); **86**) Chamurlu dağ, GU 1148 (pu-555); **87**) Khashkhash dağ, GU 1146 (pu-553); **88**) Khashkhash dağ, GU 1147 (pu-553); **89**) Akçay, GU 3318 (pu-552); **90**) Göle, GU 46 (pu-557); **91**) Göle, GU 47 (pu-557); **92**) Göle, GU 48 (pu-557); **93**) Tbilisi, GU 2577 (pu-564); **94**) Tsagveri, GU 985 (pu-566); **95**) Tsagveri, GU 986 (pu-566); **96**) Achalzich, GU 1842 (pu-565); **97**) Achalzich, GU 1843 (pu-565); **98**) Achalzich, GU 1844 (pu-565); **99**) Ochschaberd, GU 1195 (pu-573); **100**) Ochschaberd, GU 1196 (pu-573); **101**) Tiflis, GU 1169 (mi-255); **102**) Tiflis, GU 1170 (mi-255); **103**) Tiflis, GU 1171 (mi-255); **104**) Tbilisi, GU 2817 (mi-255); **105**) Džveri, GU 2816 (mi-258); **106**) Kotigech, GU 1874 (mi-263); **107**) Shavnabad, GU 969 (mi-256); **108**) Lerik, GU 3505 (mi-271); **109**) Lerik, GU 970 (mi-271); **110**) Inaklju, GU 3305 (mi-267); **111**) Inaklju, GU 1131 (mi-267); **112**) Inaklju, GU 1130 (mi-267); **113**) Prov. Erzurum, Kargapazarı dağları, Zagki, 2100 m, 15.VII.1980, GU 3076 (*cambysea*); **114**) Van-See-Gebiet, 50 km SE Tatvan, 25.VI.77, GU 965 (*cambysea*); **115**) Van-See-Gebiet,Kuzkungiran geçidi, 12.VII.1977, GU 964 (*cambysea*); **116**) 100km W Bojnurd, GU 837 (mi-277); **117**) 100 km W Bojnurd, GU 807 (mi-277); **118**) Tshalus, GU 831 (mi-273); **119**) Tshalus, GU 832 (mi-273); **120**) Kuldsar, GU 3346 (mi-278); **121**) Nochur, GU 3341 (mi-279); **122**) Ai-dere, GU 3385 (mi-280); **123**) Ai-dere, GU 3386 (mi-280); **124**) Beshtau, GU 2698 (pu-479b); **125**) Beshtau, GU 2699 (pu-479b); **126**) Teberda, GU 3311 (pu-482e); **127**) Dombai, Bu-ulgen, GU 2823 (pu-483a); **128**) Zei, GU 2546 (pu-486); **129**) Teberda,

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

GU 3023 (pu-482e); **130**) Karaugom, GU 3044 (*alpherakyi*); **131**) Mt. Cei (Terskol), GU 3443 (*alpherakyi*); **132**) Busuluk, GU 2572 (pu-490); **133**) Saratov, GU 3440 (pu-491); **134**) Sojmonovsk, GU 1191 (pu-493); **135**) Sojmonovsk, GU 1192 (pu-493); **136**) Sarepta, GU 1001 (mi-199); **137**) Bogdo-Berg, GU 1860 (mi-200); **138**) Bogdo-Berg, GU 1862 (mi-200); **139**) Saratov, GU 3439 (mi-281); **140**) Sarisu, GU 3383 (mi-286); **141**) Tsherv. Buruni, GU 3384 (mi-285); **142**) Tianschan, GU 1181 (pu-ohne Nr.); **143**) "Aksu", GU 1180 (pu-620); **144**) "Aksu", GU 1179 (pu-620); **145**) Kutur-Kul, GU 3393 (pu-621); **146**) 7 km S Karakalinska, GU 3376 (pu-622); **147**) Arkit, GU 3368 (pu-595); **148**) Arkit, GU 3415 (pu-595); **149**) Shakhimardan, GU 3380 (pu-599); **150**) Tekeli, GU 3391 (pu-619); **151**) Schebalino, GU 983 (pu-623); **152**) Schebalino, GU 984 (pu-623); **153**) Ursul, GU 3382 (pu-624).

Lamina dorsalis

154) Ulu dağ, GU 952 (pu-519a); **155**) Ulu dağ, GU 953 (pu-519a); **156**) Ulu dağ, GU 1079 (pu-519a); **157**) Bursa, GU 3442 (pu-518); **158**) Abant, GU 2840 (pu-523); **159**) Kizilçahamam, GU 2808 (pu-524); **160**) Ankara, GU 2863 (pu-525); **161**) Ankara, GU 2865 (pu-525); **162**) Çamlibel geçidi, GU 958 (pu-527); **163**) Çamlibel geçidi, GU 959 (pu-527); **164**) Susurluk, GU 3053 (mi-219); **165**) Beynam, GU 3074 (mi-223); **166**) Çamlik, GU 1060 (mi-226); **167**) 2 km E Ekeçik, GU 2579 (mi-230); **168**) 10 km N. Zara, GU 2813 (mi-231); **169**) Sultan dağ, GU 2811 (pu-530a); **170**) Sultan dağ, GU 2587 (pu-530b); **171**) Alihoca, GU 351 (pu-532); **172**) Isparta, GU 300 (mi-236); **173**) 35 km NE Beyşehir, GU 2810 (mi-235); **174**) Ula, GU 3229 (mi-238); **175**) Alanya, GU 2709 (mi-239); **176**) Murtici, GU 3437 (mi-243); **177**) Akbes, GU 1847 (mi-244); **178**) Akbes, GU 1848 (mi-244); **179**) Akbes, GU 1849 (mi-244); **180**) Akbes, GU 1852 (mi-244); **181**) Akbes, GU 1853 (mi-244); **182**) Akbes, GU 1854 (mi-244); **183**) Akbes, GU 1019 (mi-244); **184**) Bulga Maden, GU 43 (pu-533); **185**) Hadjin [= Sayımbeyli], GU 998 (mi-246a); **186**) Hadjin [= Sayımbeyli], GU 1163 (mi-246a); **187**) Shar deresy, GU 2809 (mi-245); **188**) Malatya, GU 1857 (mi-247); **189**) Malatya, GU 1858 (mi-247); **190**) Malatya, GU 1859 (mi-247); **191**) Hazar Gölü,

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

GU 3433 (pu-535b); **192**) Reşadiye, GU 2845 (pu-538); **193**) Van Gölü, GU 764 (pu-536a); **194**) 5 km SE Koruklu, GU 962 (pu-537); **195**) 5 km SE Koruklu, GU 963 (pu-537); **196**) 50 km SE Tatvan, GU 961 (pu-539); **197**) 50 km SE Tatvan, GU 1091 (pu-539); **198**) Kuzkungiran geçidi, GU 941 (pu-540); **199**) 25 km W Gevaş, GU 3212 (mi-249); **200**) 25 km W Gevaş, GU 3213 (mi-249); **201**) 25 km W Gevaş, GU 3214 (mi-249); **202**) 25 km W Gevaş, GU 3510 (mi-249); **203**) 25 km W Gevaş, GU 3514 (mi-249); **204**) Tatvan, GU TAR-Z-1481 (mi-248); **205**) Tatvan, GU 2501 (mi-248); **206**) Hakkari, GU 3271 (pu-541); **207**) Zigana-Pass, GU 3325 (pu-543); **208**) Zigana-Pass, GU 979 (pu-543); **209**) Soğanlı geçidi, GU 2474 (pu-544); **210**) Aygir-Pass, GU 1023 (mi-253); **211**) Aygir-Pass, GU 3445 (mi-253); **212**) Chamurlu dağ, GU 1148 (pu-555); **213**) Chamurlu dağ, GU 1144 (pu-555); **214**) Khashkhash dağ, GU 1147 (pu-553); **215**) Khashkhash dağ, GU 1146 (pu-553); **216**) Akçay, GU 3318 (pu-552); **217**) Göle, GU 46 (pu-557); **218**) Göle, GU 48 (pu-557); **219**) Tbilisi, GU 2577 (pu-564); **220**) Tsagveri, GU 3509 (pu-566); **221**) Achalzich, GU 1843 (pu-565); **222**) Ochschaberd, GU 1195 (pu-573); **223**) Ochschaberd, GU 1196 (pu-573); **224**) Tsagveri, GU 986 (pu-566); **225**) Achalzich, GU 1843 (pu-565); **226**) Achundovo, GU 1102 (pu-574); **227**) Dilizhan, GU 2842 (pu-575); **228**) Lake Sevan, GU 2576 (pu-577); **229**) Tbilisi, GU 2817 (mi-255); **230**) Džveri, GU 2816 (mi-258); **231**) Noemberjan, GU 1876 (mi-261); **232**) Gosmoljan, GU 3495 (mi-272); **233**) Gosmoljan, GU 3496 (mi-272); **234**) Inaklju, GU 3305 (mi-267); **235**) Inaklju, GU 1131 (mi-267); **236**) Arzni, GU 3507 (mi-266); **237**) 100 km W Bojnurd, GU 837 (mi-277); **238**) 100 km W Bojnurd, GU 807 (mi-277); **239**) Tshalus, GU 831 (mi-273); **240**) Kuldsar, GU 3346 (mi-278); **241**) Nochur, GU 3341 (mi-279); **242**) Ai-dere, GU 3385 (mi-280); **243**) Ai-dere, GU 3386 (mi-280); **244**) Teberda, GU 3022 (pu-482e); **245**) Teberda, GU 2540 (pu-482b); **246**) Zei, GU 2546 (pu-486); **247**) Cei/Terskol, GU 3443 (*alpherakyi*); **248**) Karaugom, GU 3044 (*alpherakyi*); **249**) Saratov, GU 3440 (pu-491); **250**) Busuluk, GU 2572 (pu-490); **251**) Sarepta, GU 1001 (mi-199); **252**) Saratov, GU 3439 (mi-281); **253**) Sarisu, GU 3383 (mi-286); **254**) Kutur-Kul, GU 3393 (pu-621); **255**) 7 km S Karakalinska, GU 3376 (pu-622); **256**) Arkit, GU 3368 (pu-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

595); **257**) Shakhimardan, GU 3380 (pu-599); **258**) Tshimbulak, GU 2869 (pu-606); **259**) Kokbel, GU 3377 (pu-611); **260**) Tekeli, GU 3391 (pu-619); **261**) Schebalino, GU 983 (pu-623); **262**) Schebalino, GU 984 (pu-623); **263**) Ursul, GU 3382 (pu-624).

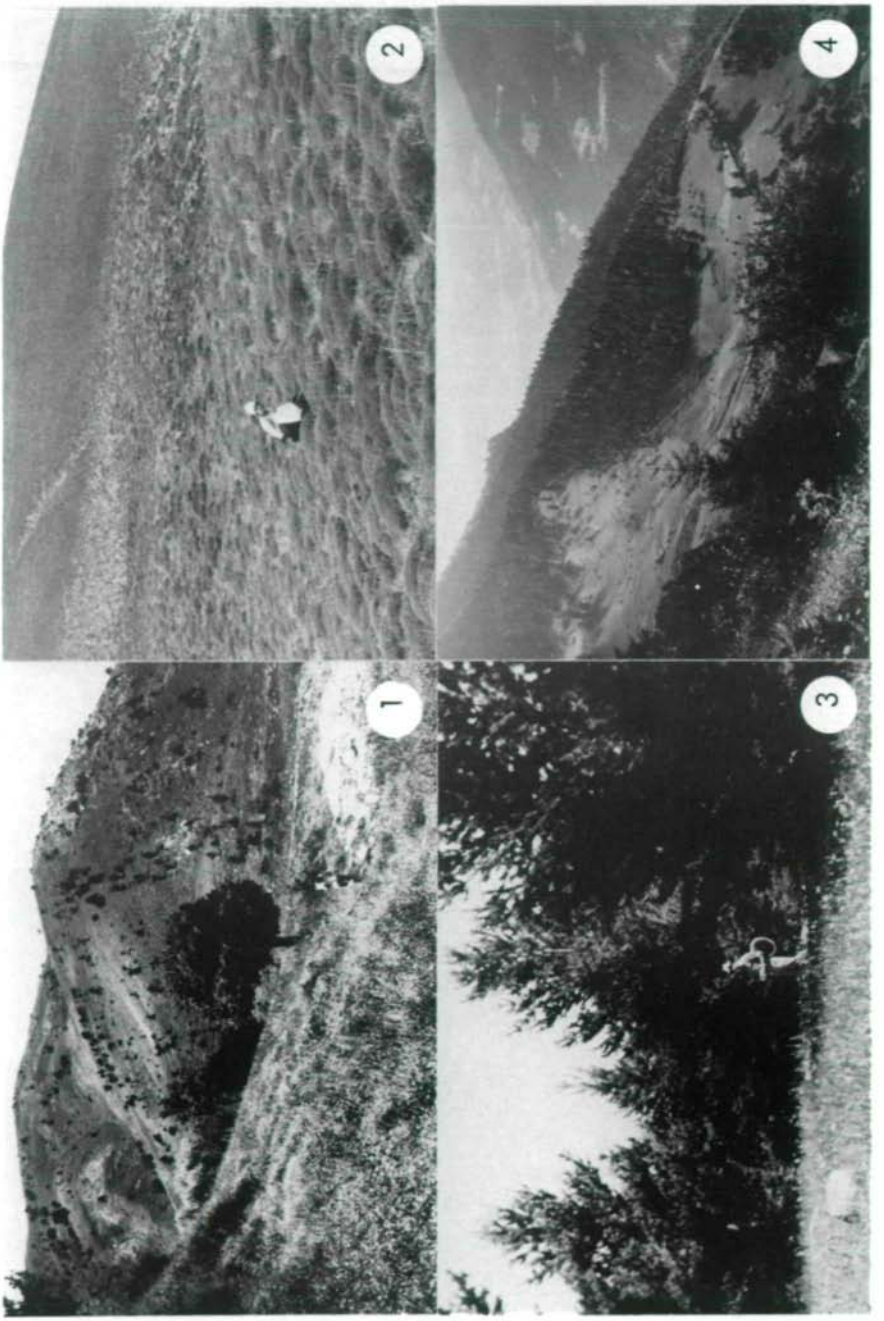
Ostium bursae

264) Aydos dağl., GU 2888 (pu-521); **265**) Kusakli, GU 3408 (pu-519b); **266**) Karacabey, GU BMNH-Zyg-433 (pu-520); **267**) Ankara, GU 2582 (mi-220b); **268**) Ankara-Süd, GU 2801 (mi-220c); **269**) 2 km E Ekeçik, GU 2580 (mi-230); **270**) Bélgazi-Tal, GU 2807 (mi-232); **271**) Kleiner Salzsee, GU 2806 (mi-225); **272**) Kepekli-Paß, GU 2800 (mi-222); **273**) 47 km W Konya, GU 3052 (pu-531); **274**) 35 km NE Beyşehir, GU 2889 (mi-235); **275**) Alanya, GU 2720 (mi-239); **276**) Beşkonak, GU 3438 (mi-241); **277**) Akbes, GU 1850 (mi-244); **278**) Akbes, GU 1851 (mi-244); **279**) Hadjin [= Sayımbeyli], GU 999 (mi-246a); **280**) N Sayımbeyli, GU 3056 (mi-246b); **281**) Hazar Gölü, GU 2890 (pu-535a); **282**) Hazar Gölü, GU 3434 (pu-535b); **283**) Van Gölü, GU 770 (pu-536a); **284**) Van Gölü, GU 769 (pu-536a); **285**) Van Gölü, GU 771 (pu-536a); **286**) Kuzkungiran geçidi, GU 3319 (pu-540); **287**) 50 km SE Tatvan, GU 1092 (pu-539); **288**) 50 km SE Tatvan, GU 3124 (pu-539); **289**) Tatvan, GU 2721 (mi-248); **290**) Tatvan, GU 2502 (mi-248); **291**) 25 km W Gevaş, GU 3512 (mi-249); **292**) 25 km W Gevaş, GU 3513 (mi-249); **293**) Hakkari, GU 3272 (pu-541); **294**) Zigana-Pass, GU 3317 (pu-543); **295**) Zigana-Pass, GU 2814 (pu-543); **296**) Aygir-Pass, GU 3315 (mi-253); **297**) Aygir-Pass, GU 3316 (mi-253); **298**) Tahir-dağlari, GU 299 (pu-549); **299**) Chamurlu-dağ, GU 1155 (pu-555); **300**) Khashkhash dağ, GU 1154 (pu-553); **301**) Göle, GU 2581 (pu-557); **302**) Göle, GU 3446 (mi-254); **303**) 8 km S Hanak, GU 3075 (pu-559); **304**) Tbilisi, GU 2578 (pu-564); **305**) Achalzich, GU 1846 (pu-565); **306**) Adshara mont., GU 1845 (pu-567); **307**) Ochschaberd, GU 1198 (pu-573); **308**) Ochschaberd, GU 1199 (pu-573); **309**) Martiros, GU 2574 (pu-581); **310**) Martiros, GU 2575 (pu-581); **311**) Tiflis, GU 1172 (mi-255); **312**) Tiflis, GU 2473 (mi-255); **313**) Gosmaljan, GU 2536 (mi-272); **314**) Inaklju, GU 1160 (mi-267); **315**) Inaklju, GU 3306 (mi-267); **316**) 40 km E Rudbar, GU TAR-Z-1483 (pu-

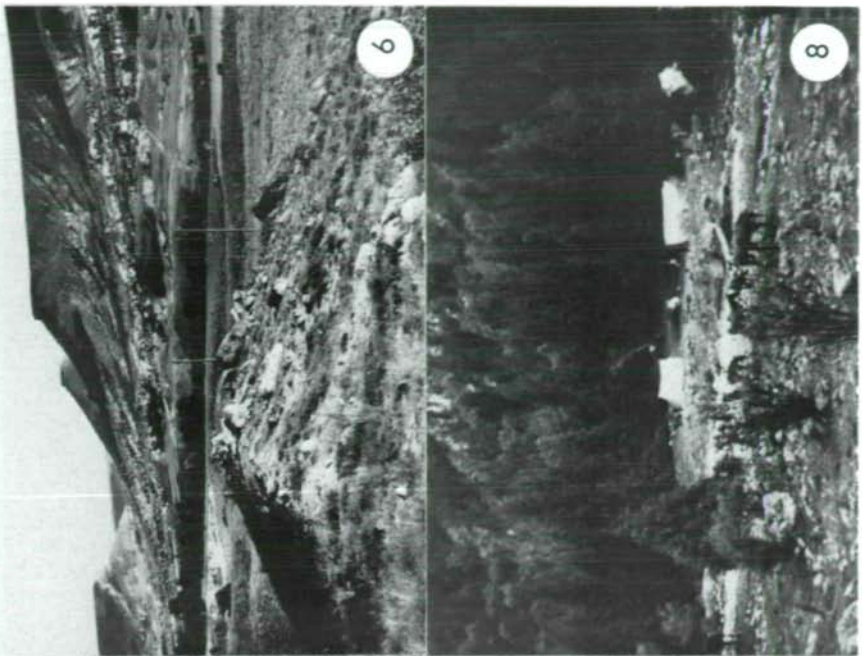
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

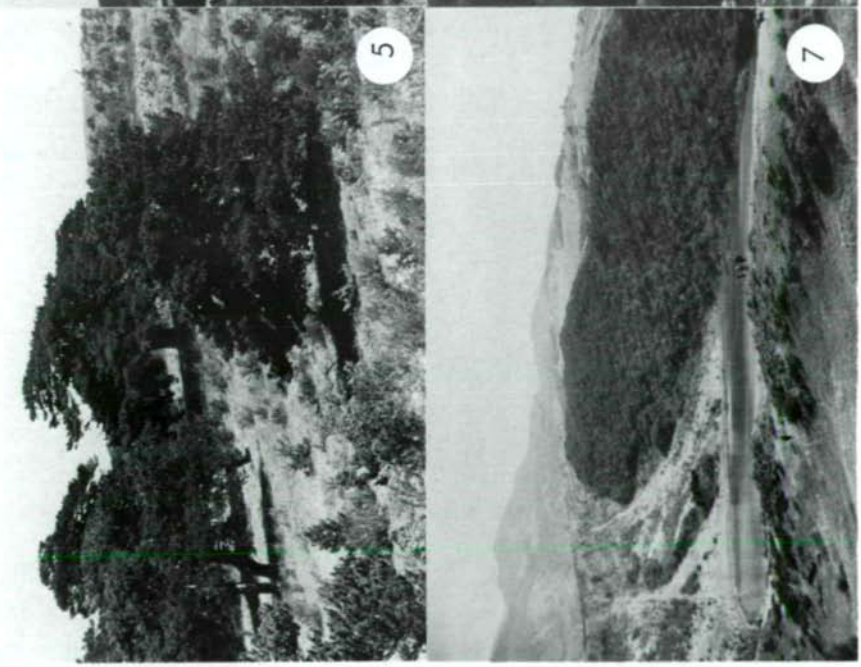
ohne Nr.); **317**) 29 km W Dasht, GU TAR-Z-1482 (mi-276); **318**) Golestan Park, GU 3324 (mi-275); **319**) Tshalus, GU 833 (mi-273); **320**) Persia sept., GU 3345 (mi-ohne NR.); **321**) Transcaspia, GU 3343 (mi-ohne Nr.); **322**) Nochur, GU 3342 (mi-279); **323**) 50 km SE Tatvan, GU 1056 (*cambysea*); **324**) Arakoni, GU 3346 (pu-593); **325**) Nagrela-bek, GU 3405 (pu-594); **326**) Maschuk ms., GU 2541 (pu-480); **327**) Terskol, GU 2544 (pu-485); **328**) Karaugom, GU 3043 (*alpherakyi*); **329**) Dzhawa, GU 2539 (mi-ohne Nr.); **330**) Zachkadzor, GU 3454 (pu-576); **331**) Laza, GU 3395 (pu-588); **332**) Ochtshi, GU 3308 (pu-583); **333**) Litshk, GU 3093 (pu-584); **334**) Saratov, GU 3441 (pu-491); **335**) Busuluk, GU 2716 (pu-490); **336**) Sarepta, GU 1000 (mi-199); **337**) Bogdoberg, GU 1863 (mi-200); **338**) Bogdoberg, GU 1864 (mi-200); **339**) Kutur-Kul, GU 3392 (pu-621); **340**) Taldi Bulak, GU 2818 (pu-601); **341**) "Aksu", GU 1183 (pu-620); **342**) Tshonkizilsu, GU 3379 (pu-617); **343**) Tsholpon-Ata, GU 3416 (pu-612).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

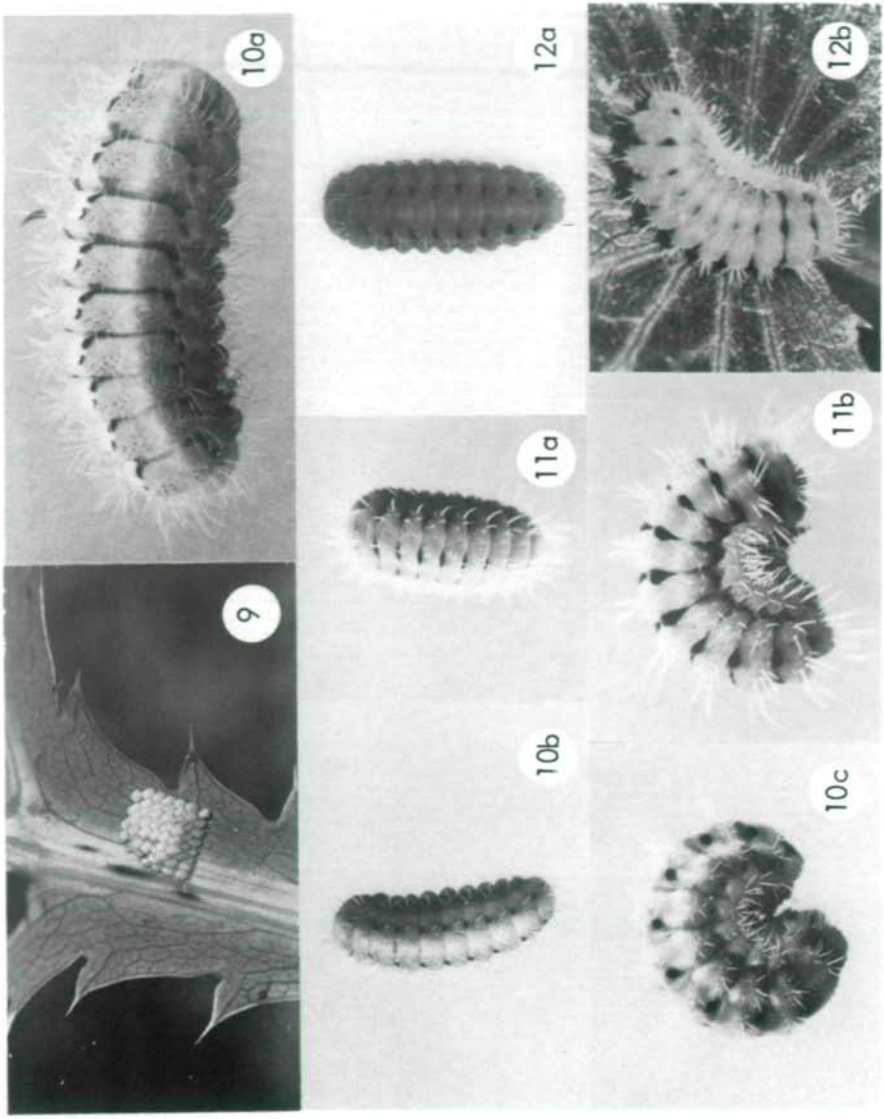


© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

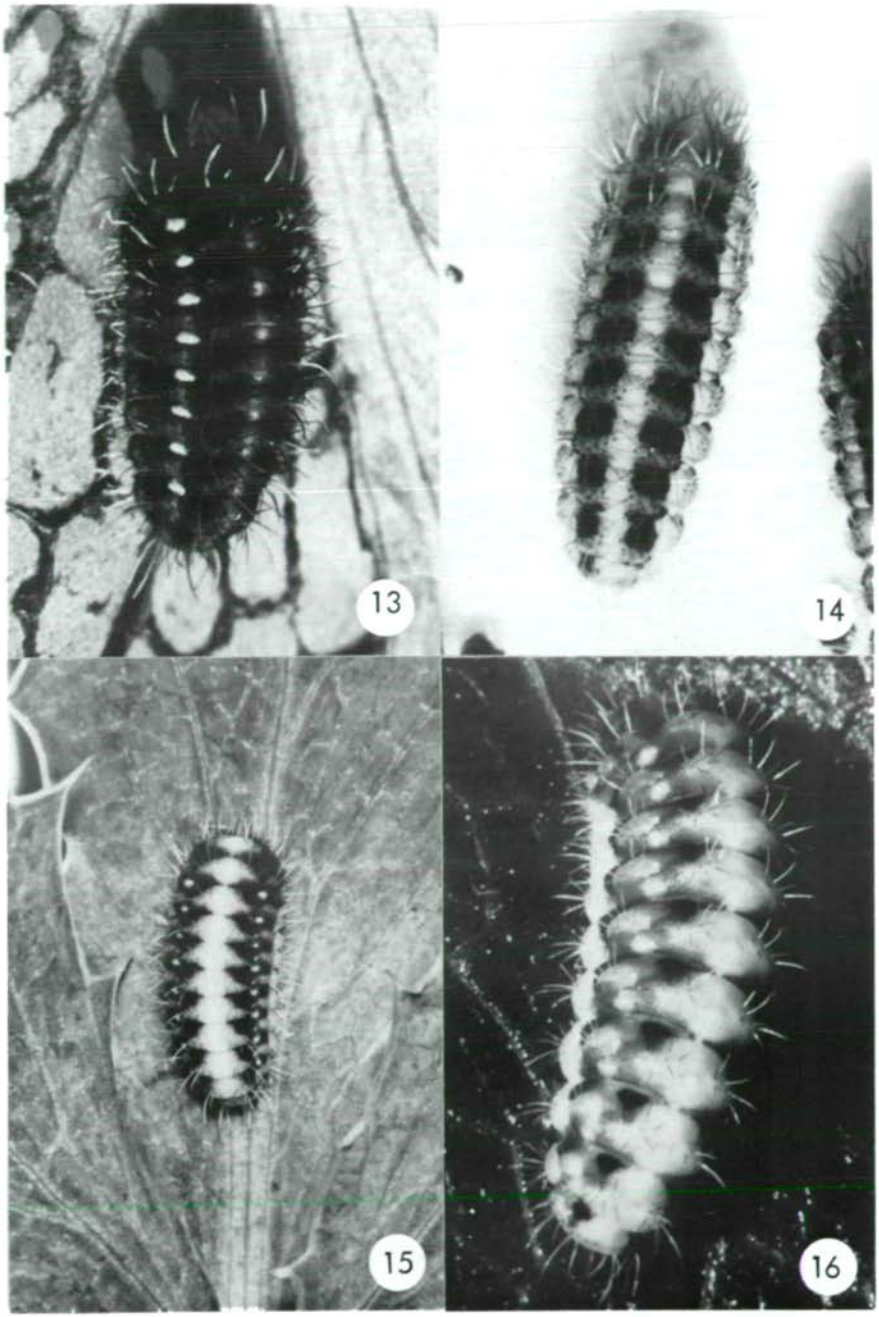




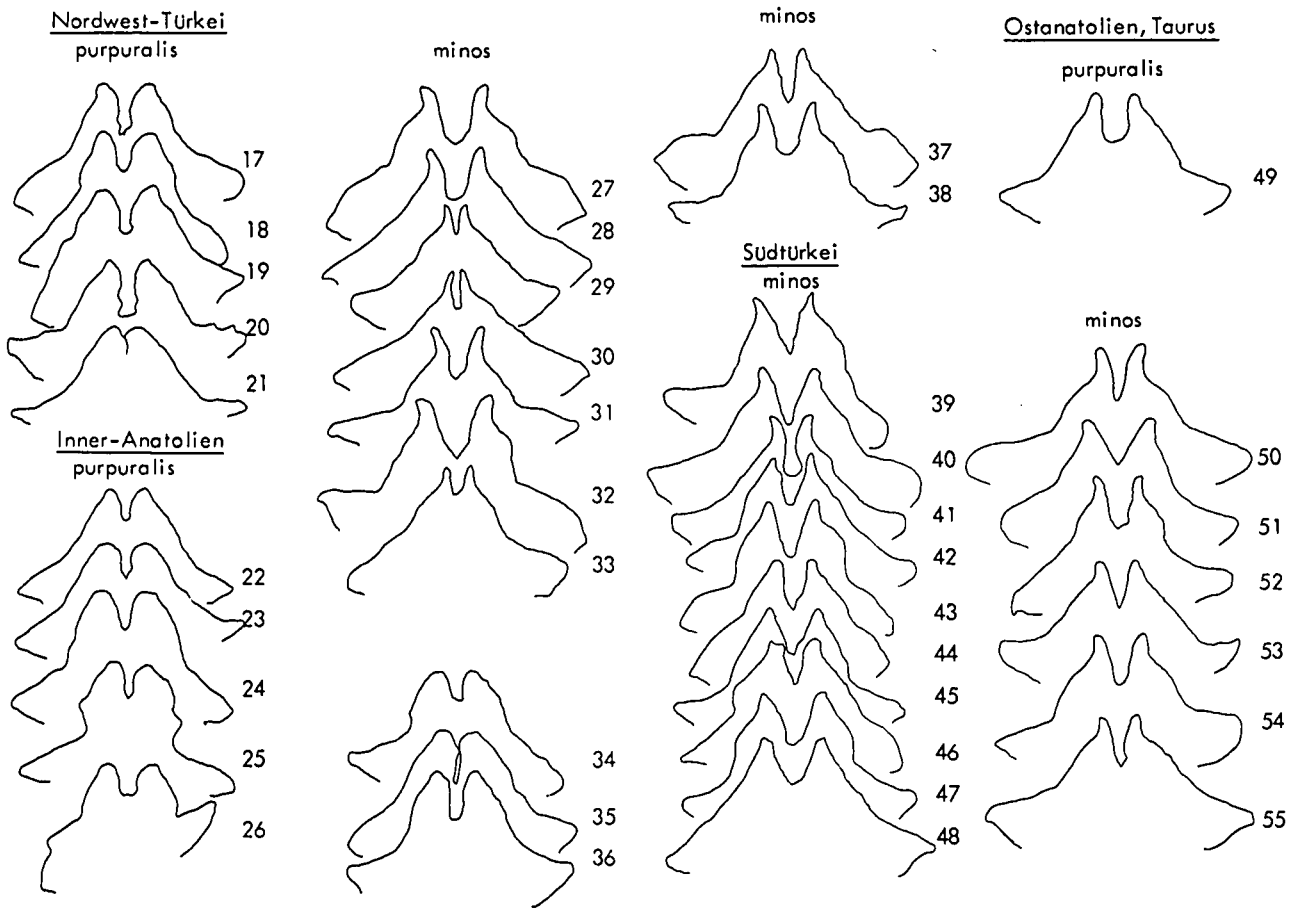
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



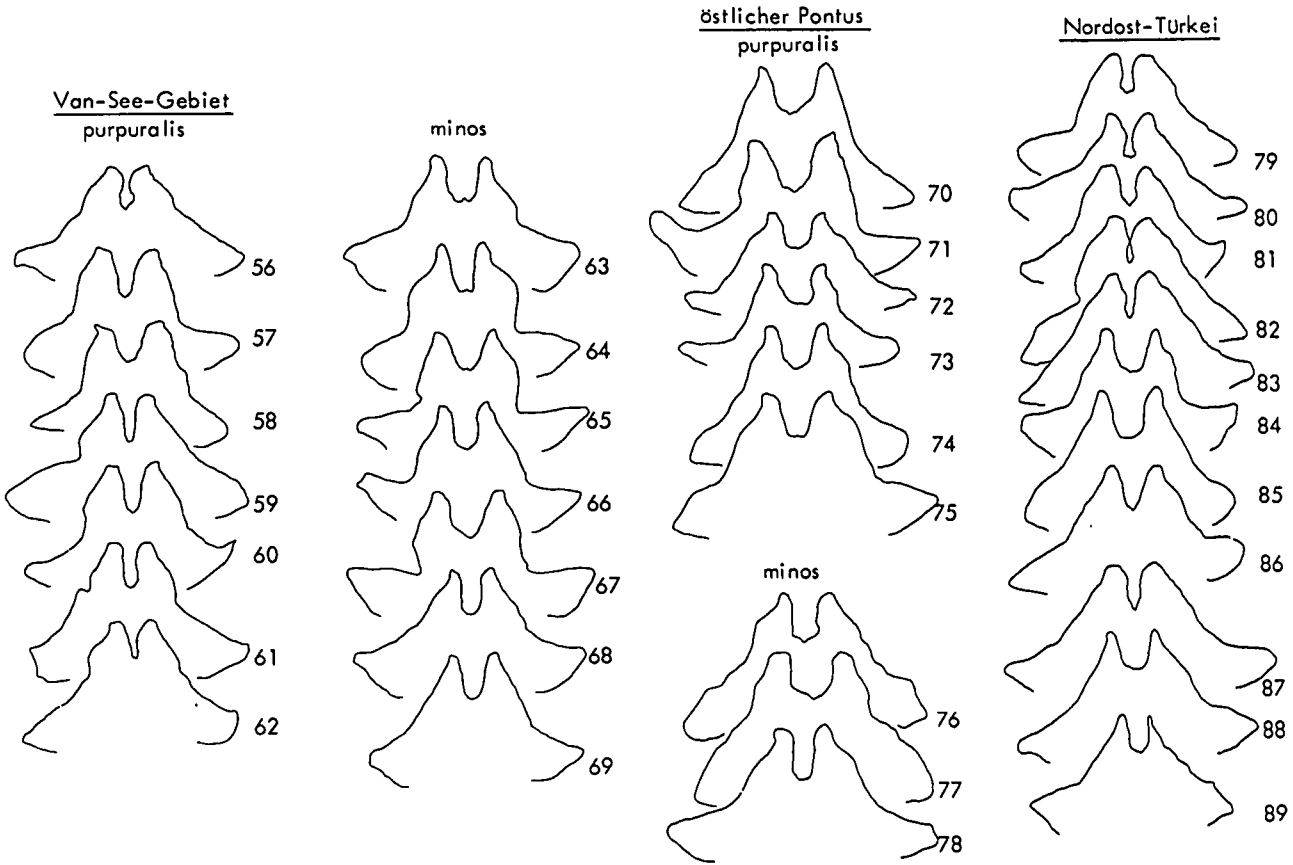
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



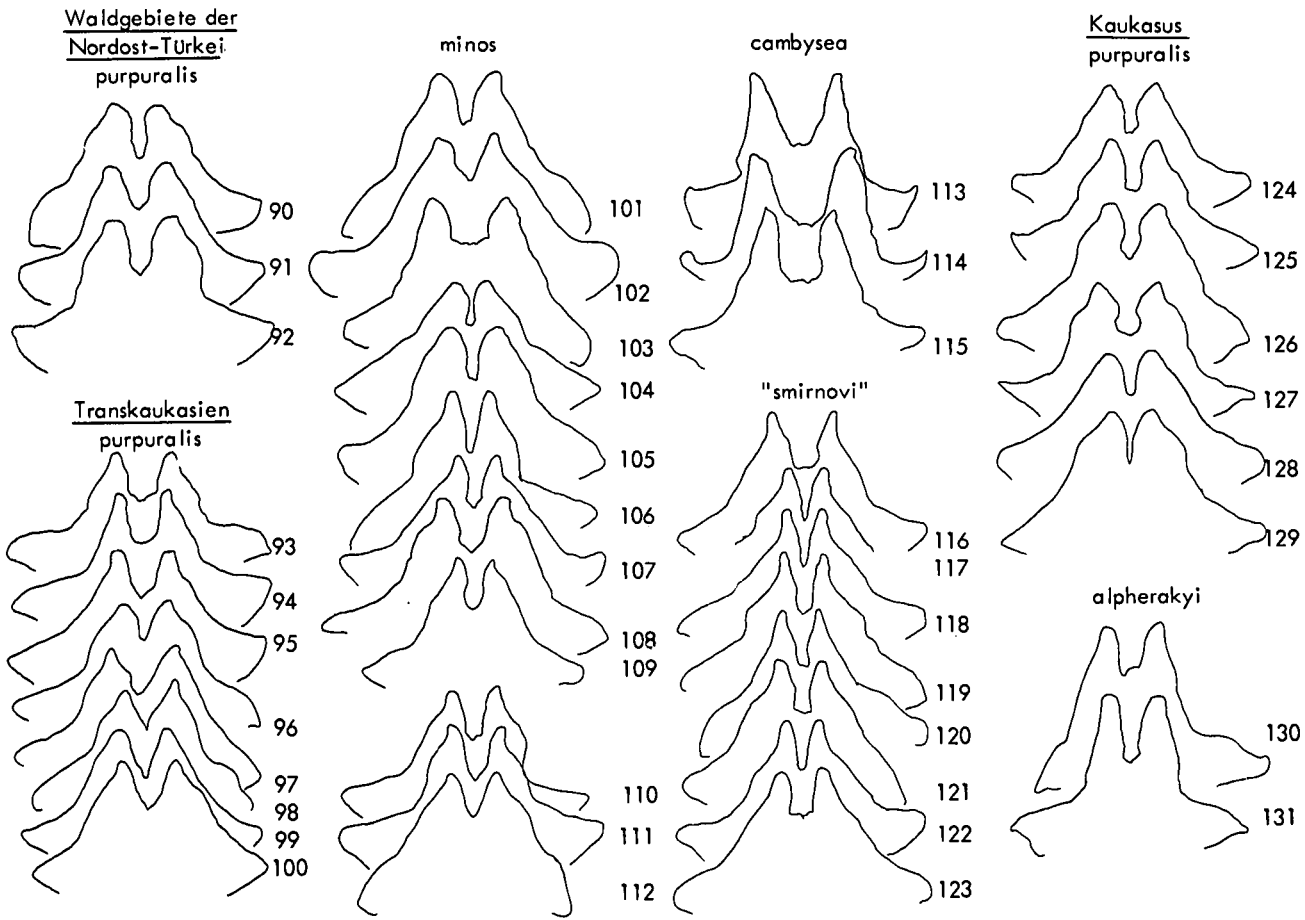
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



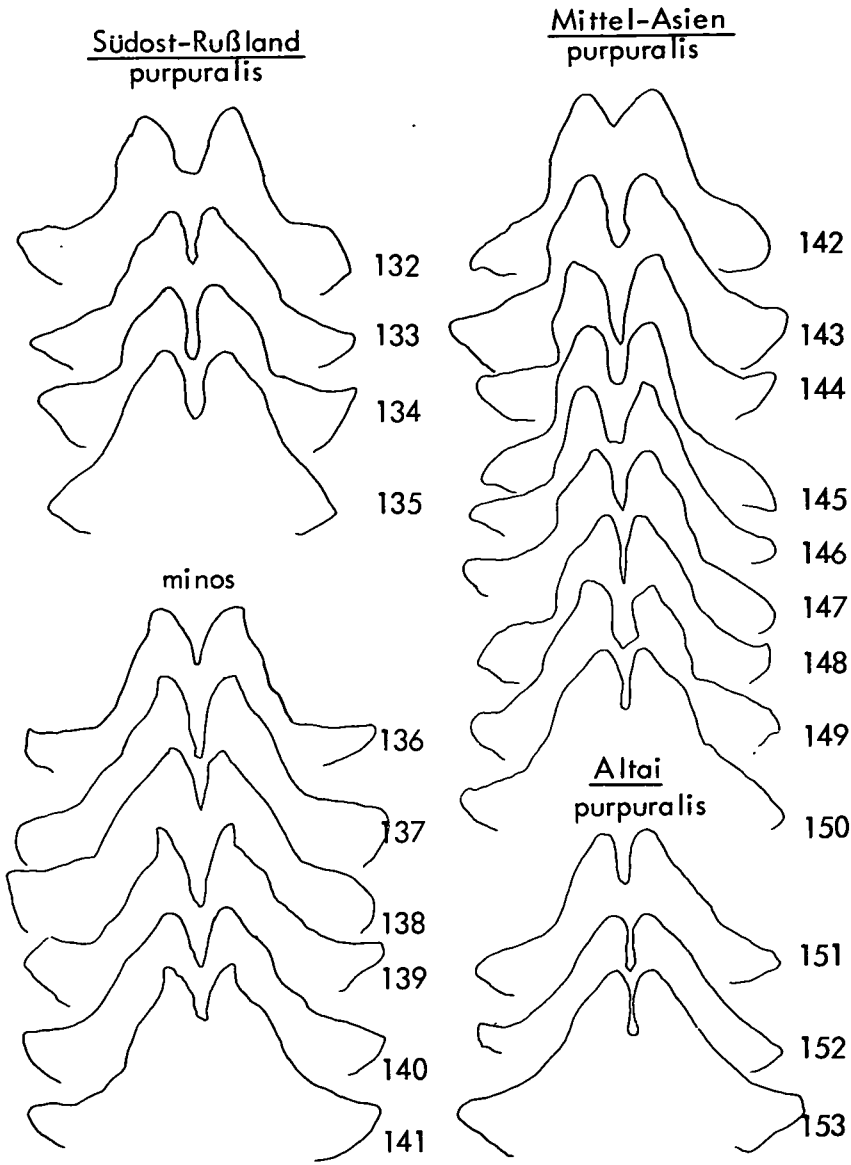
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



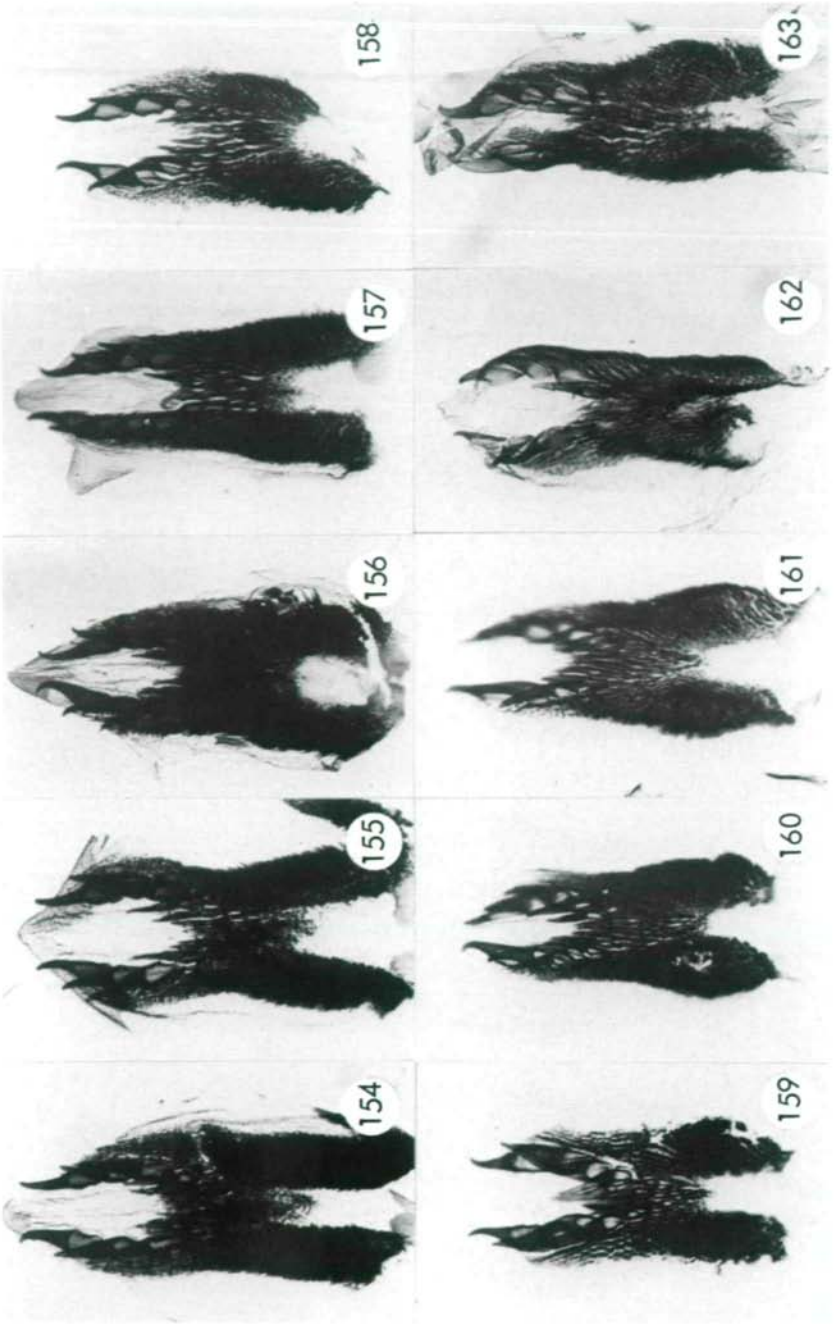
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



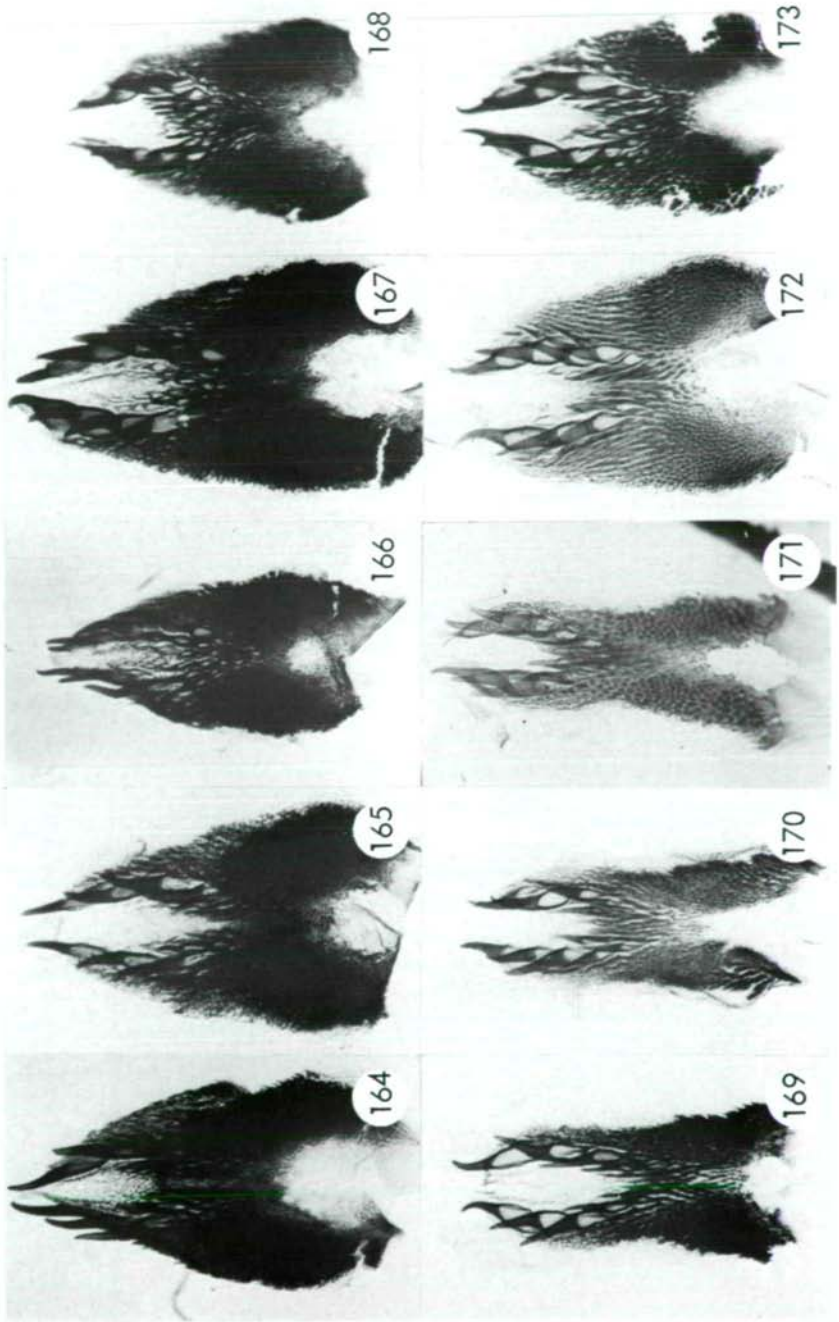
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



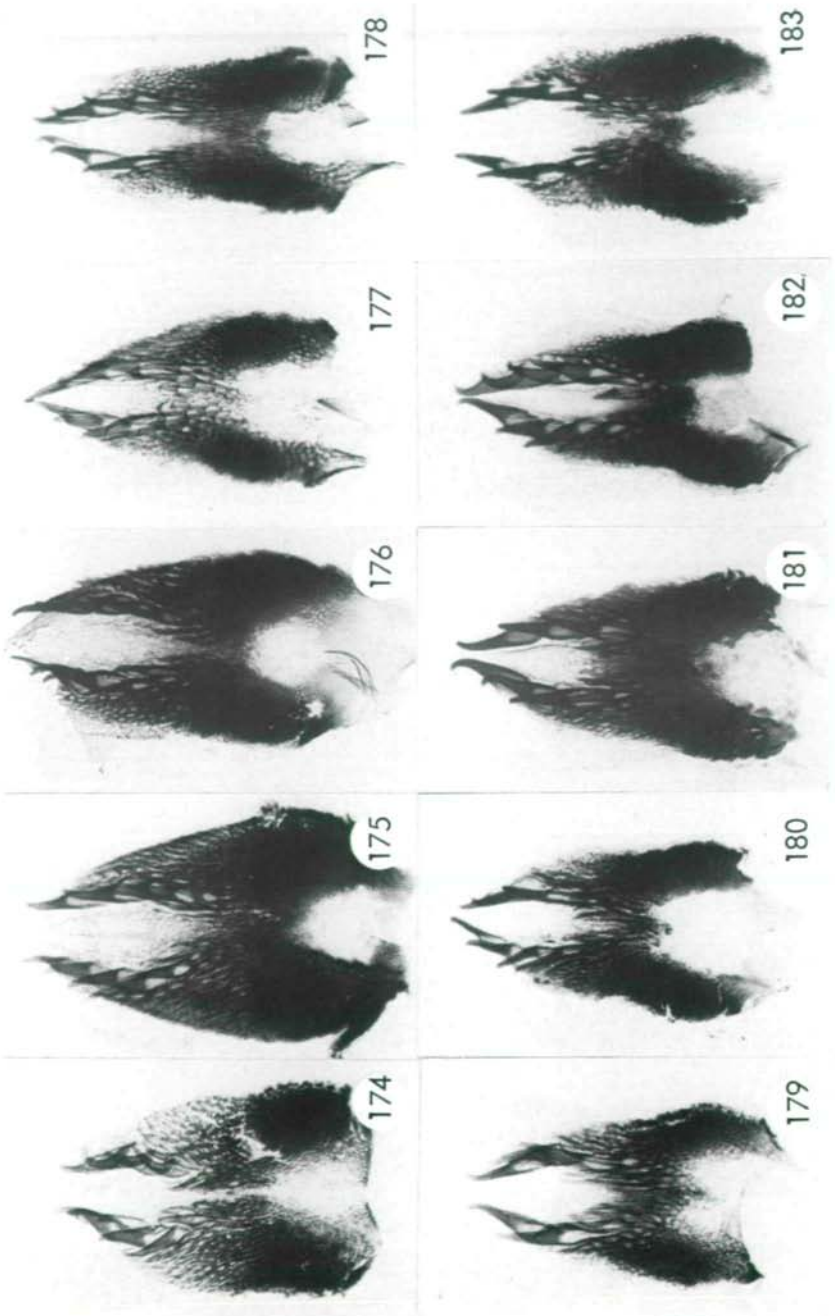
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



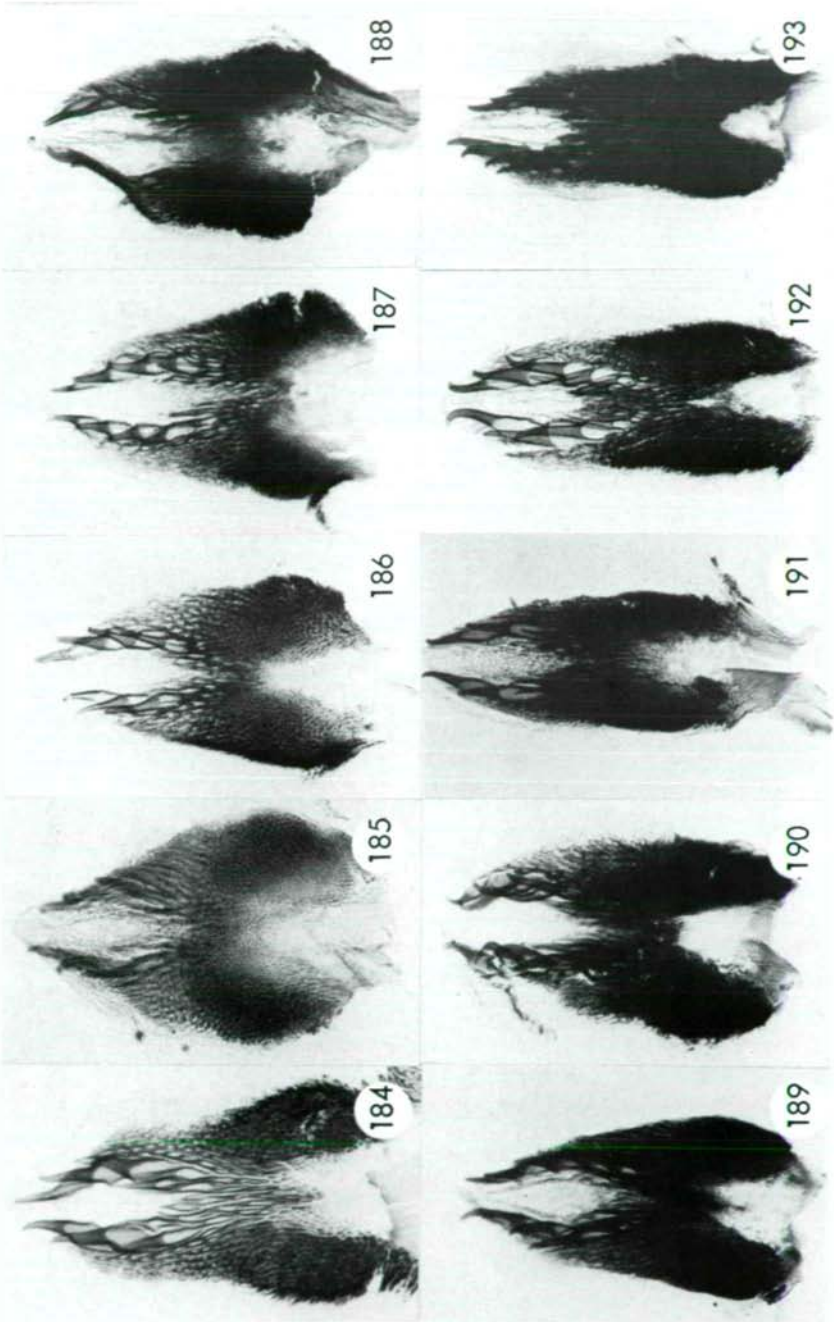
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



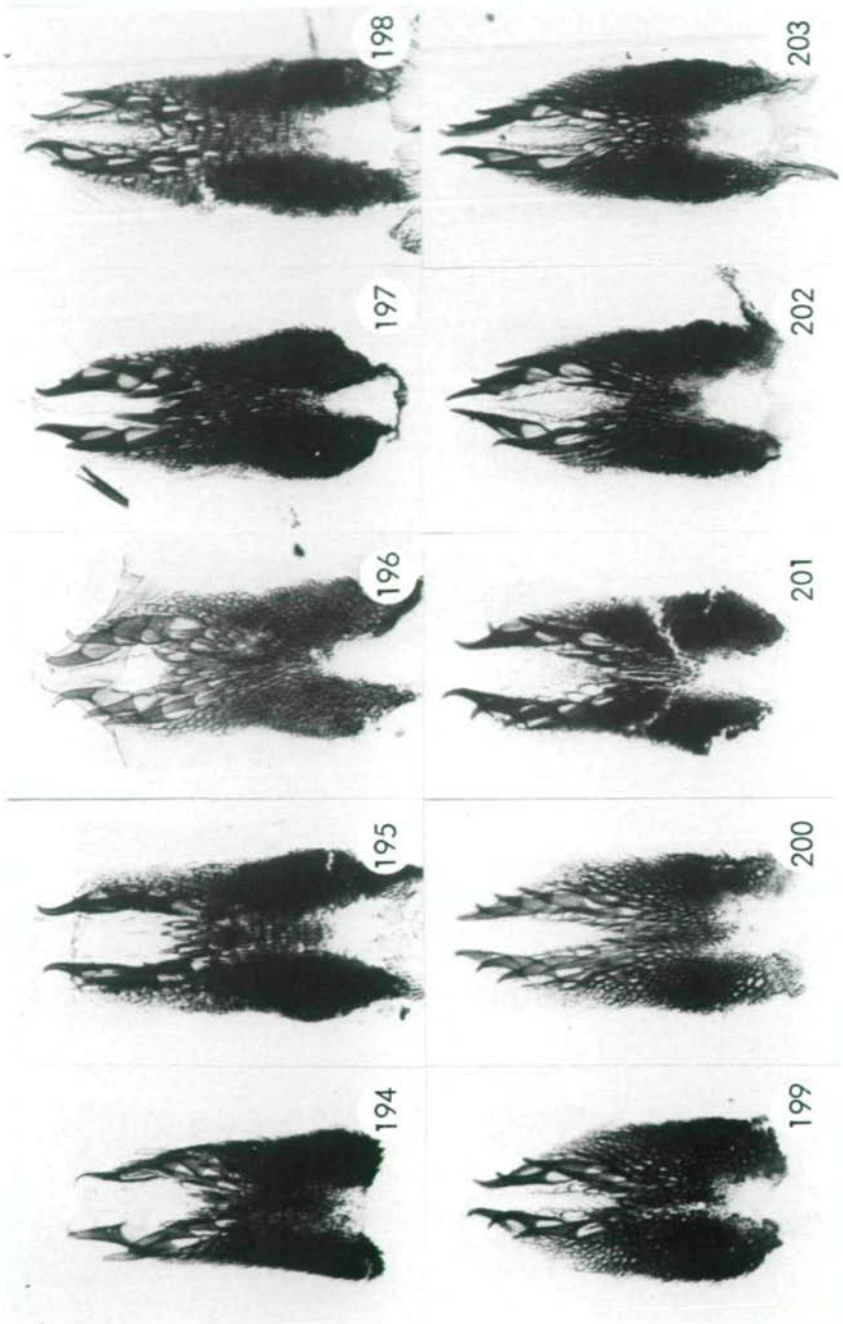
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



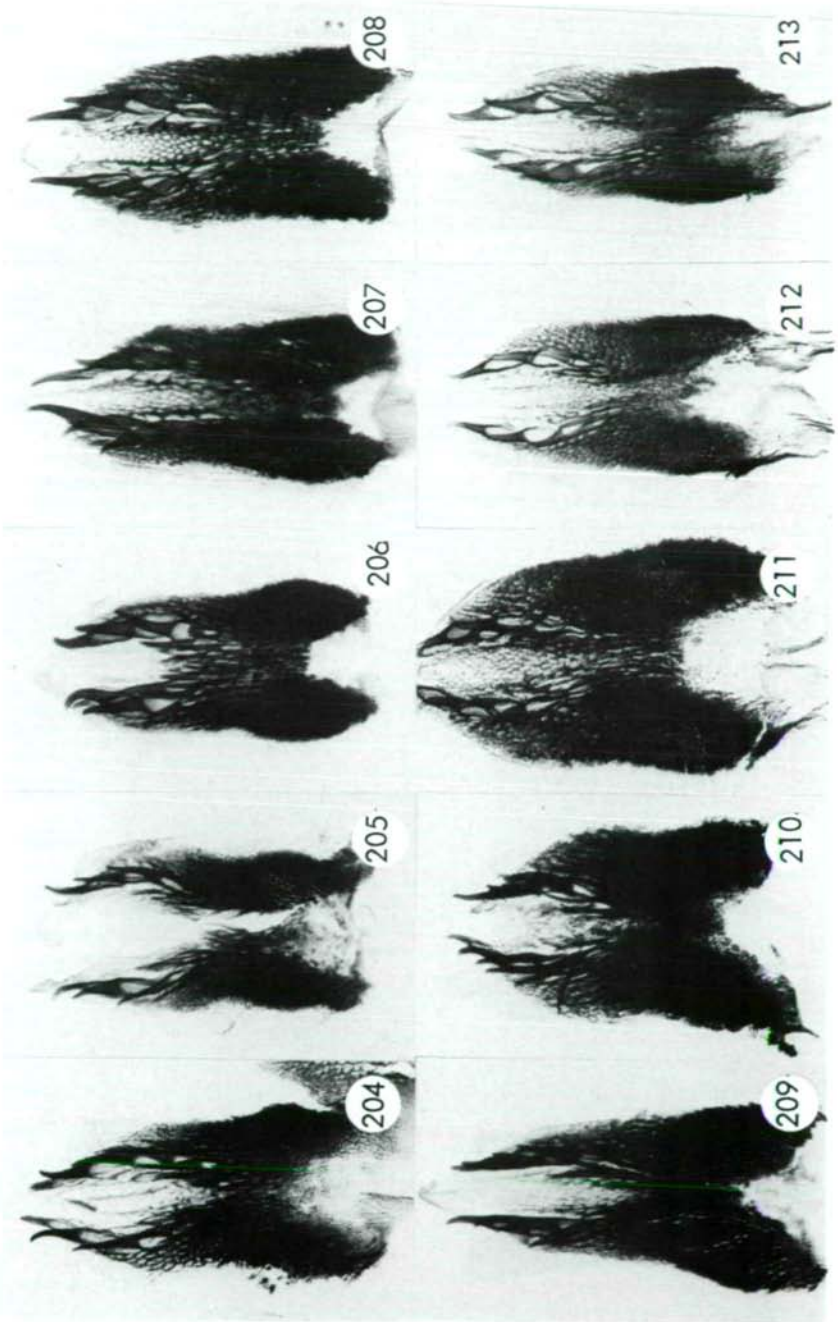
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



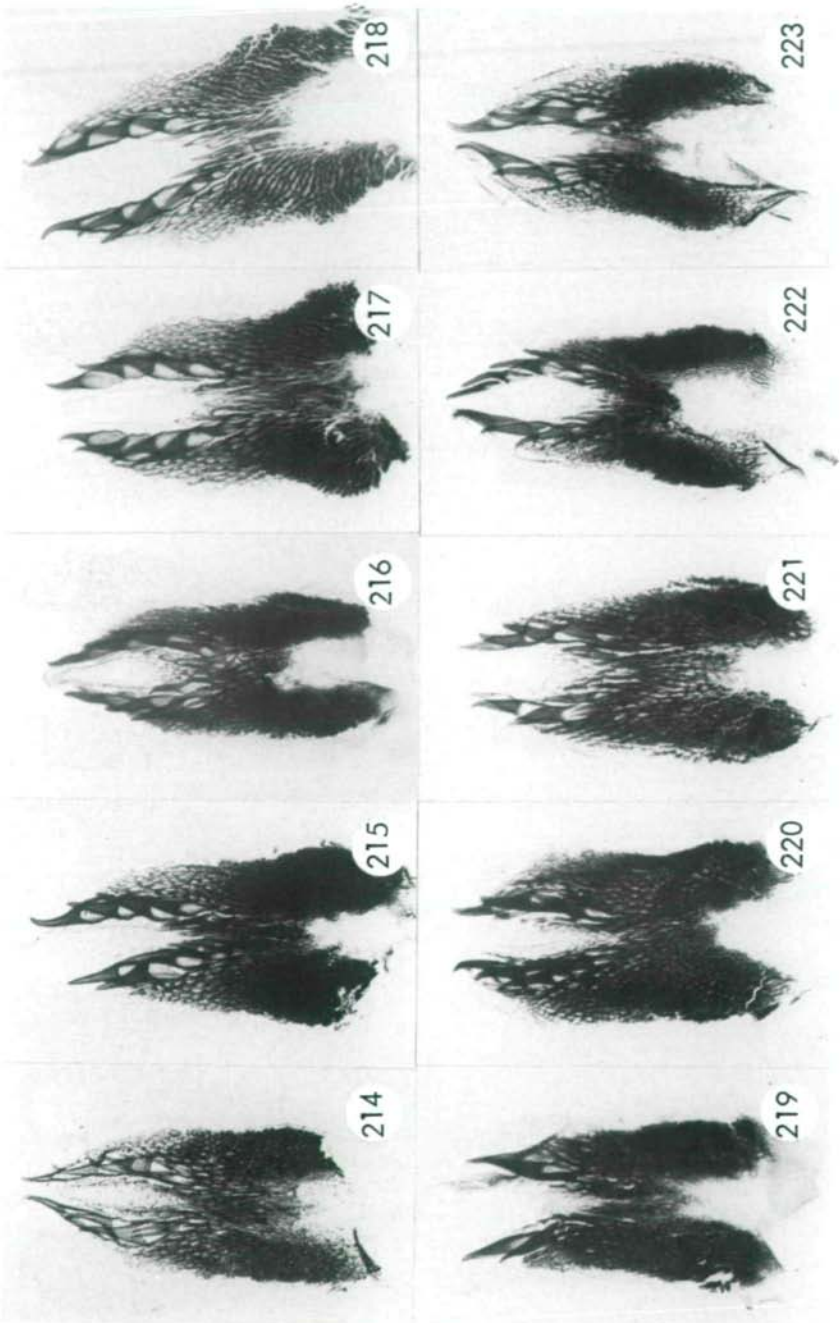
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



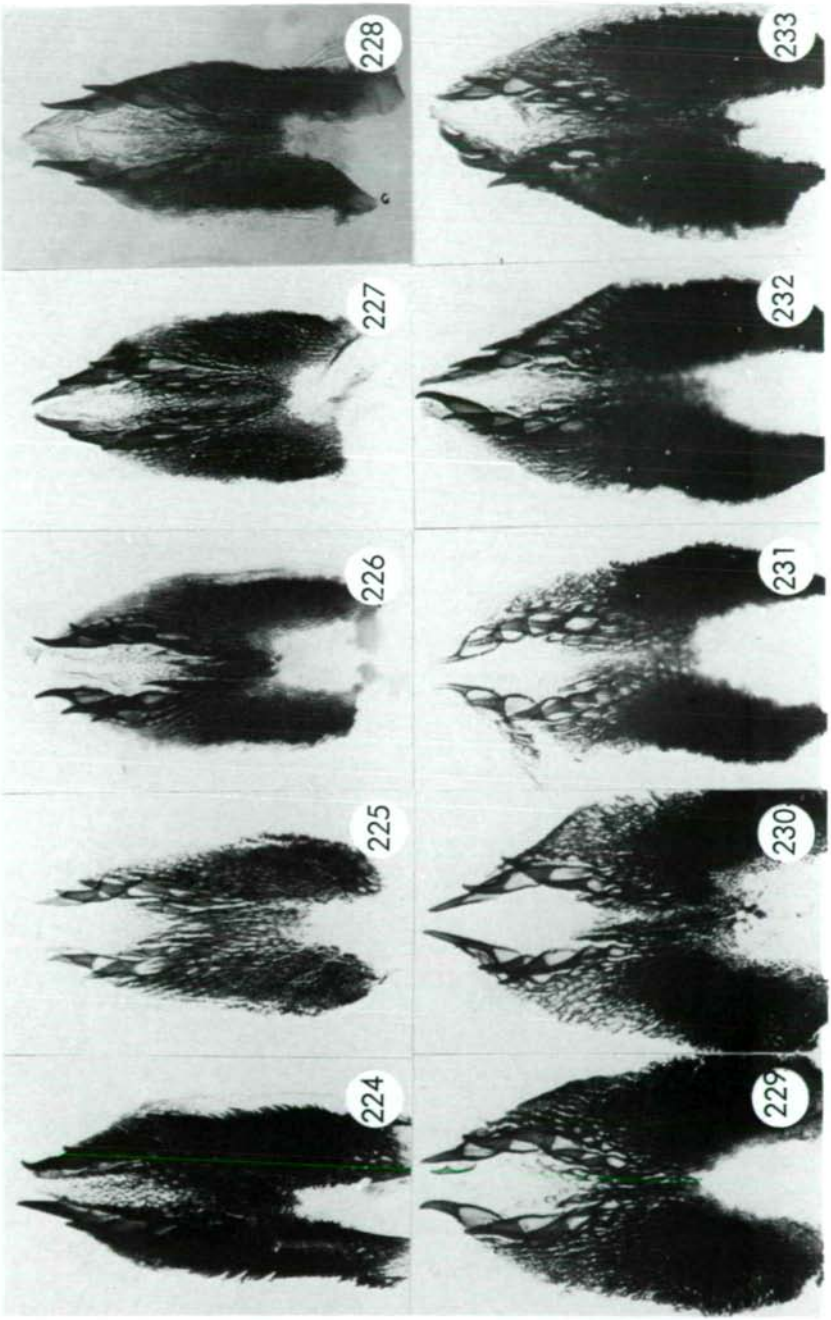
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



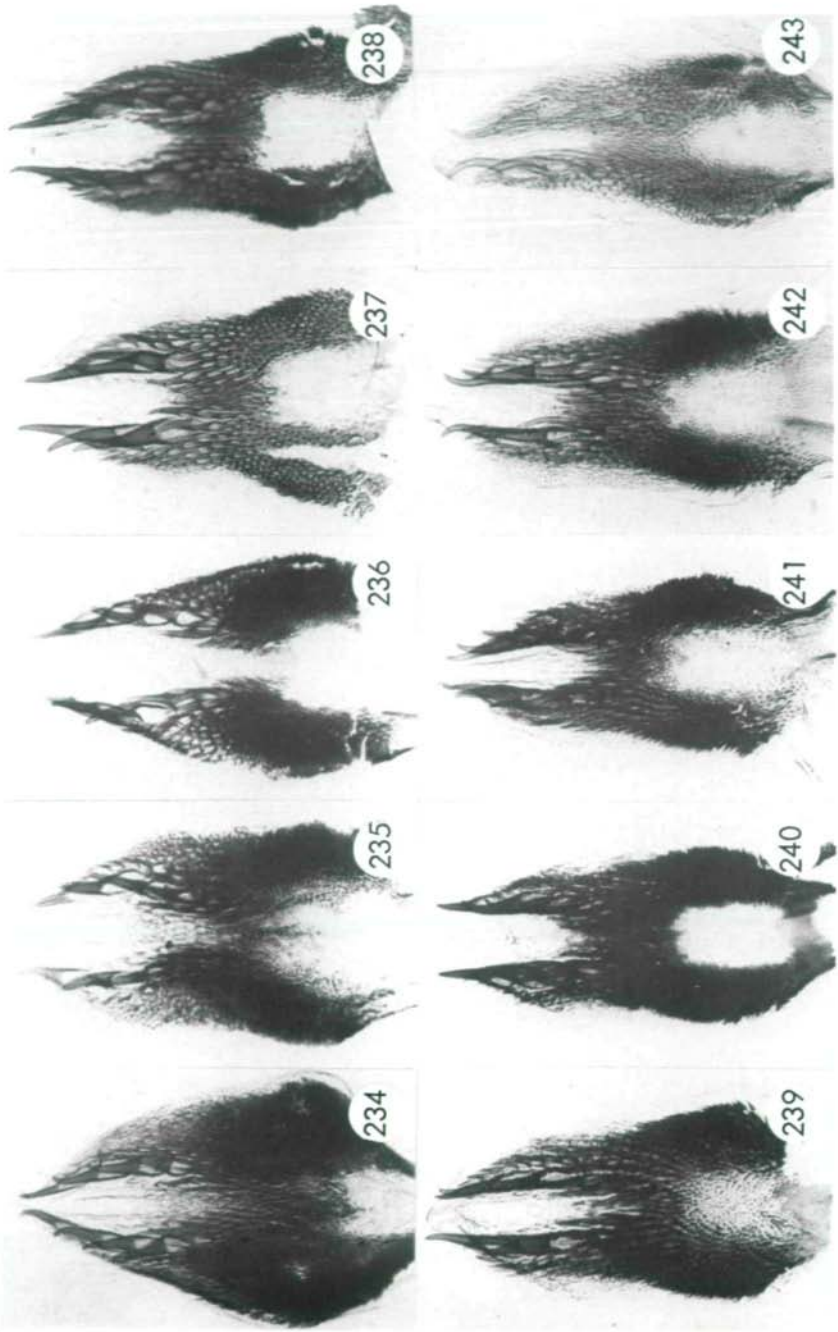
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



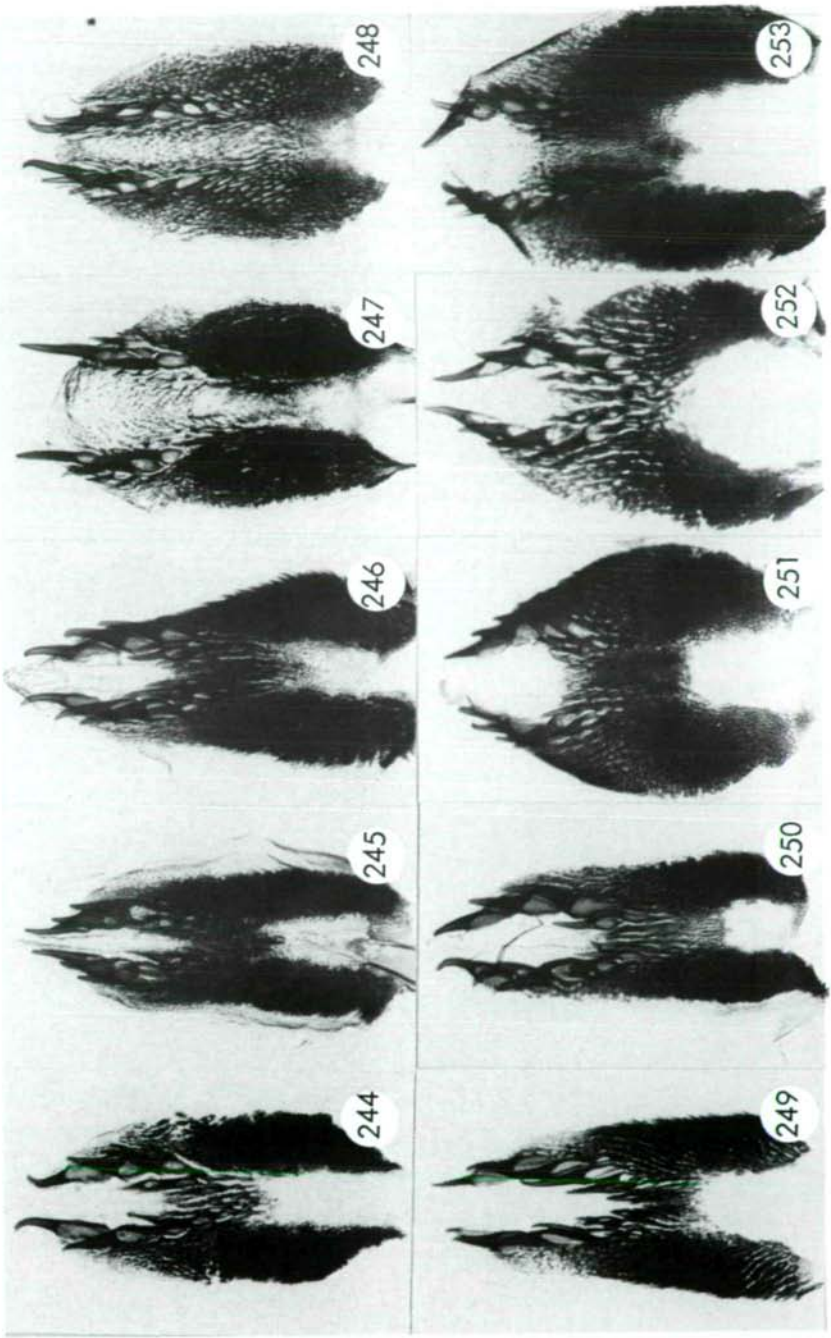
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



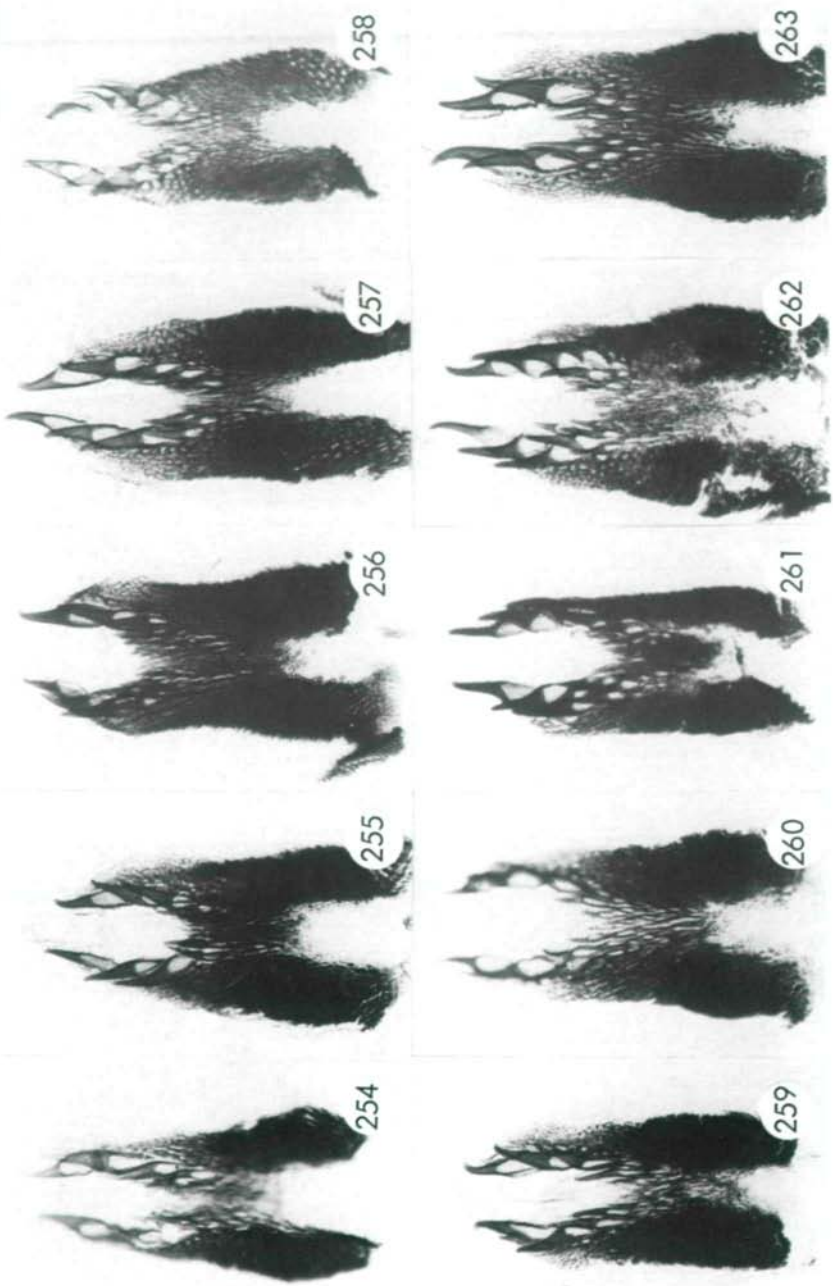
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



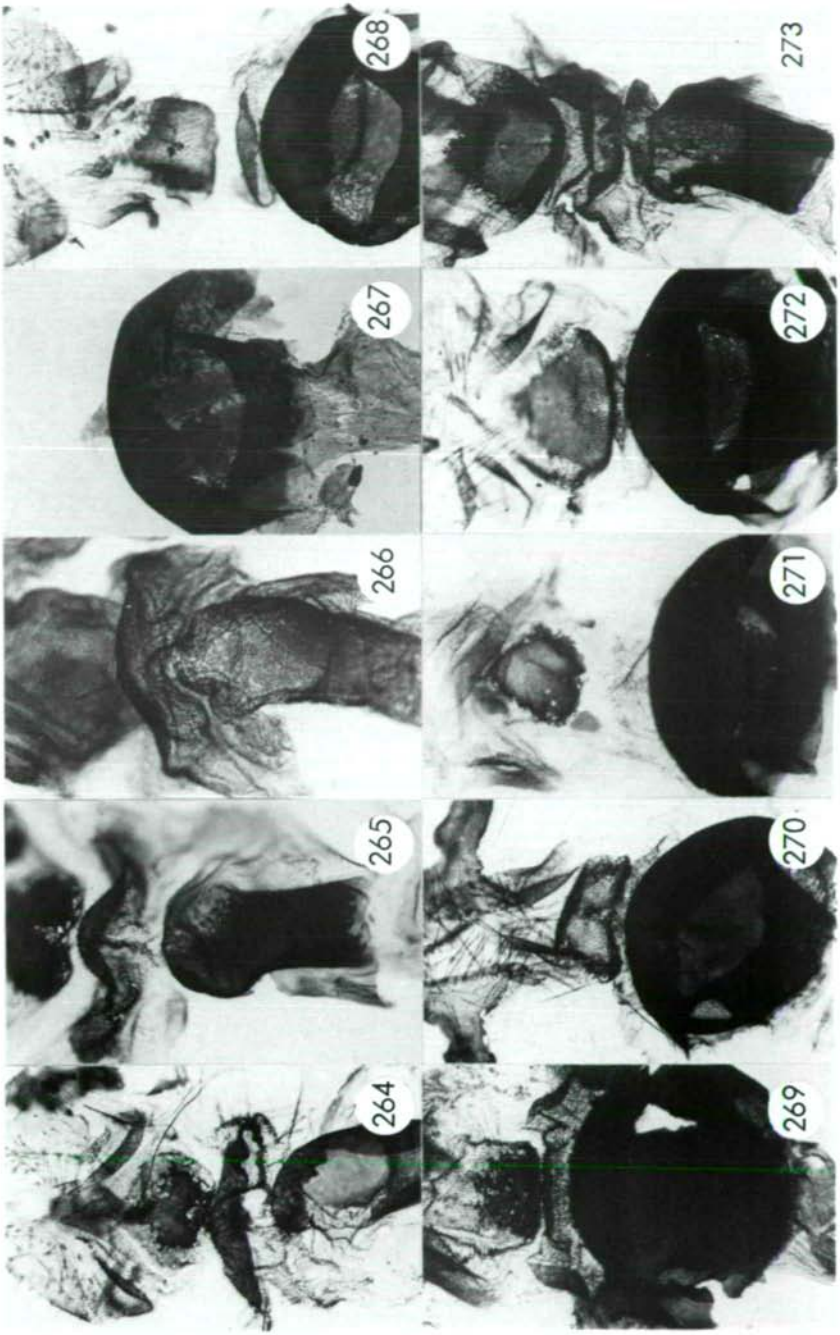
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



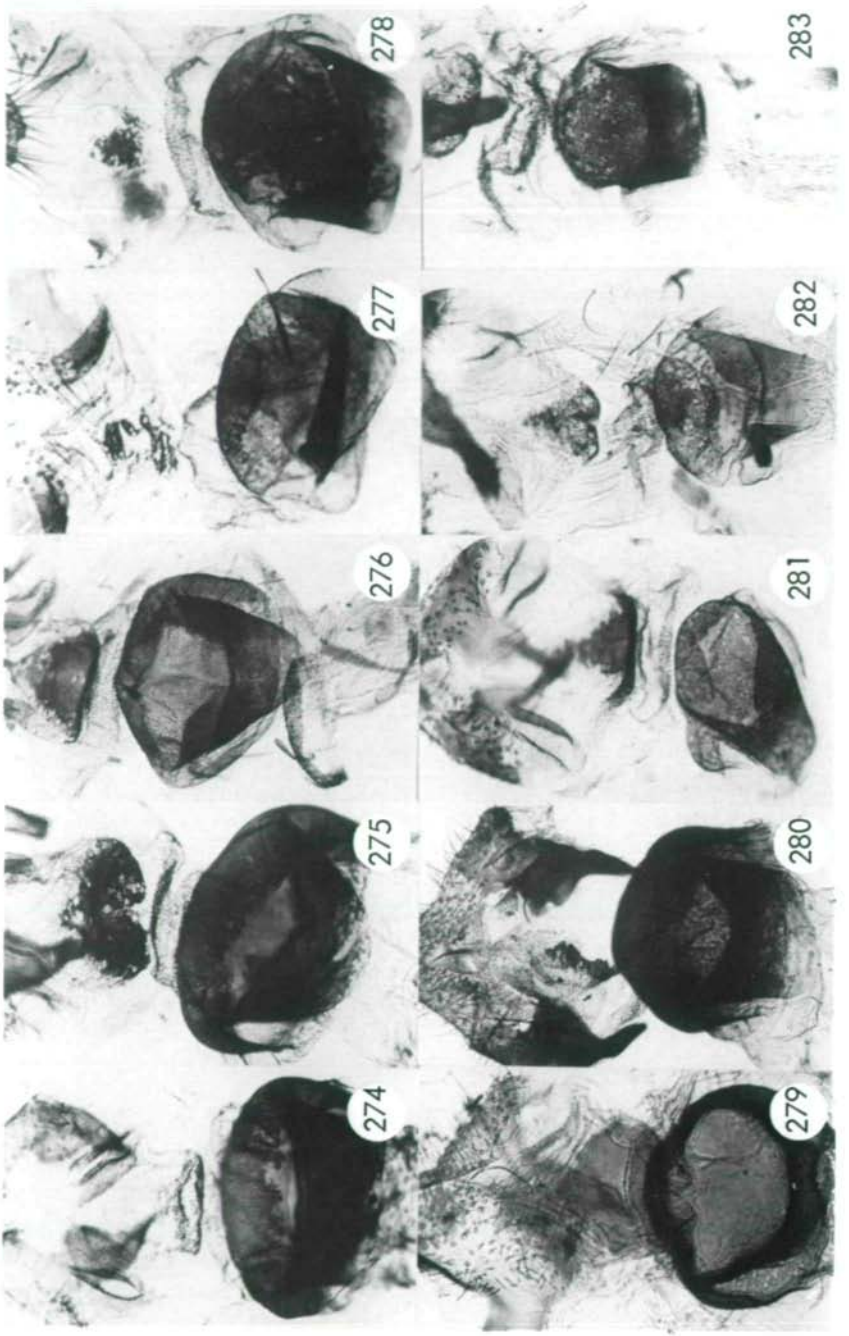
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



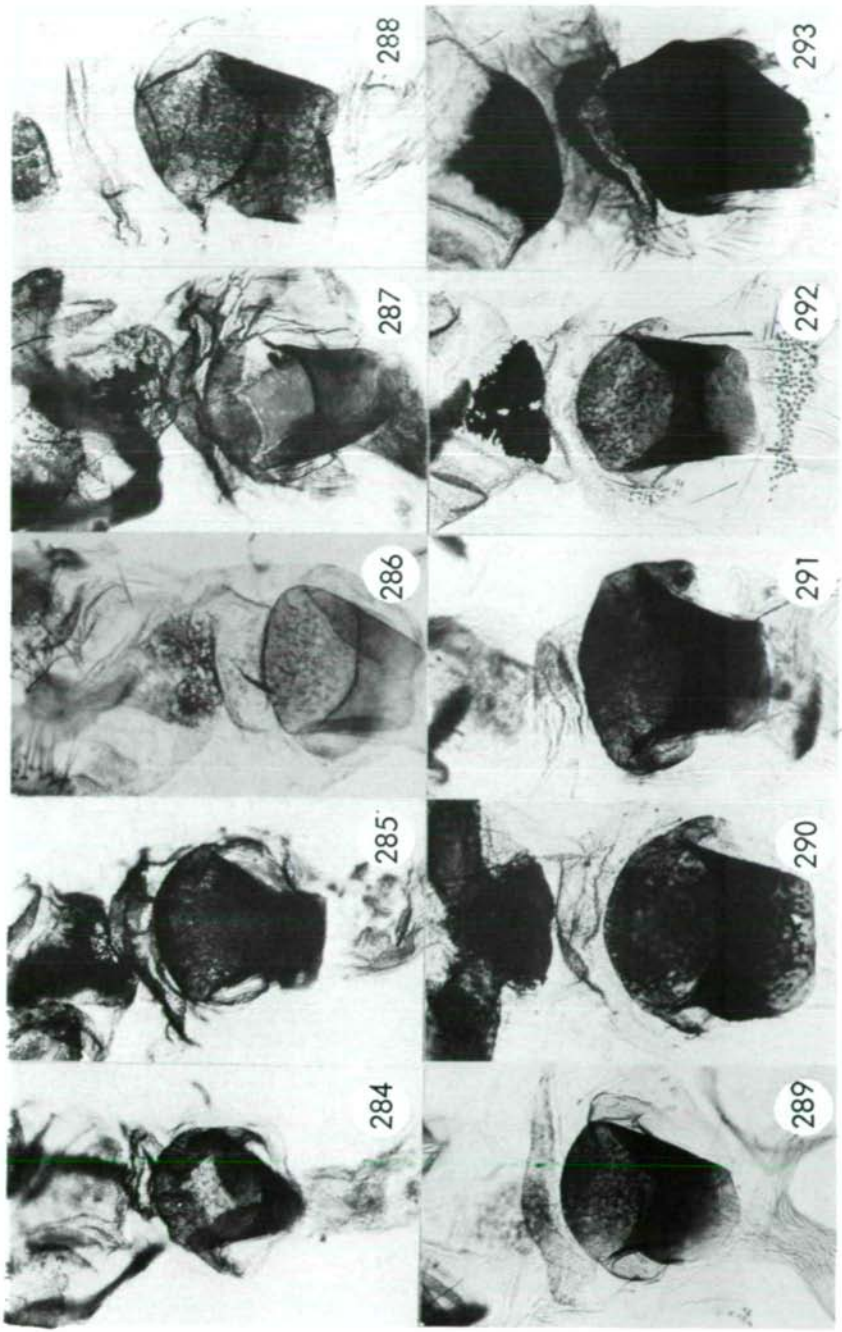
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



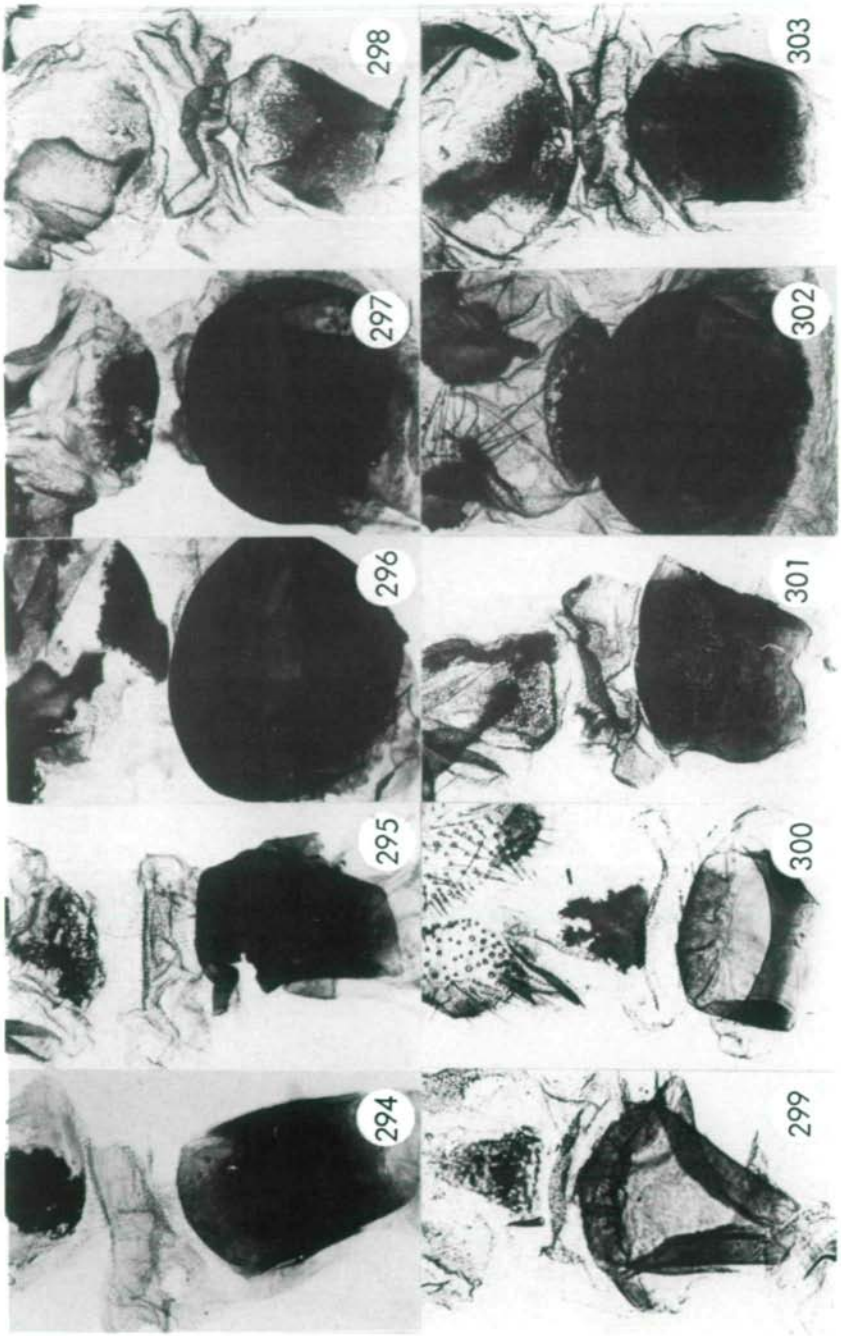
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



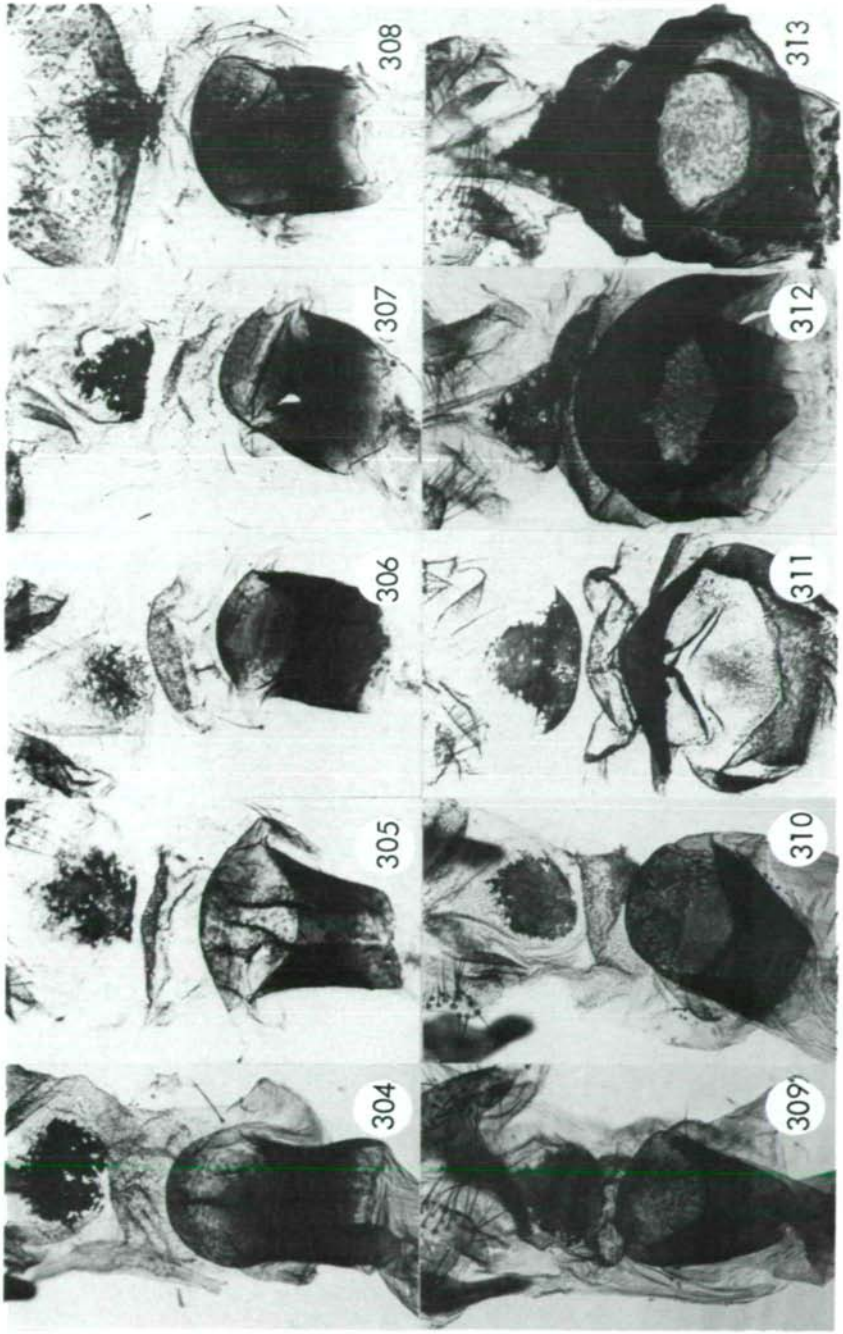
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



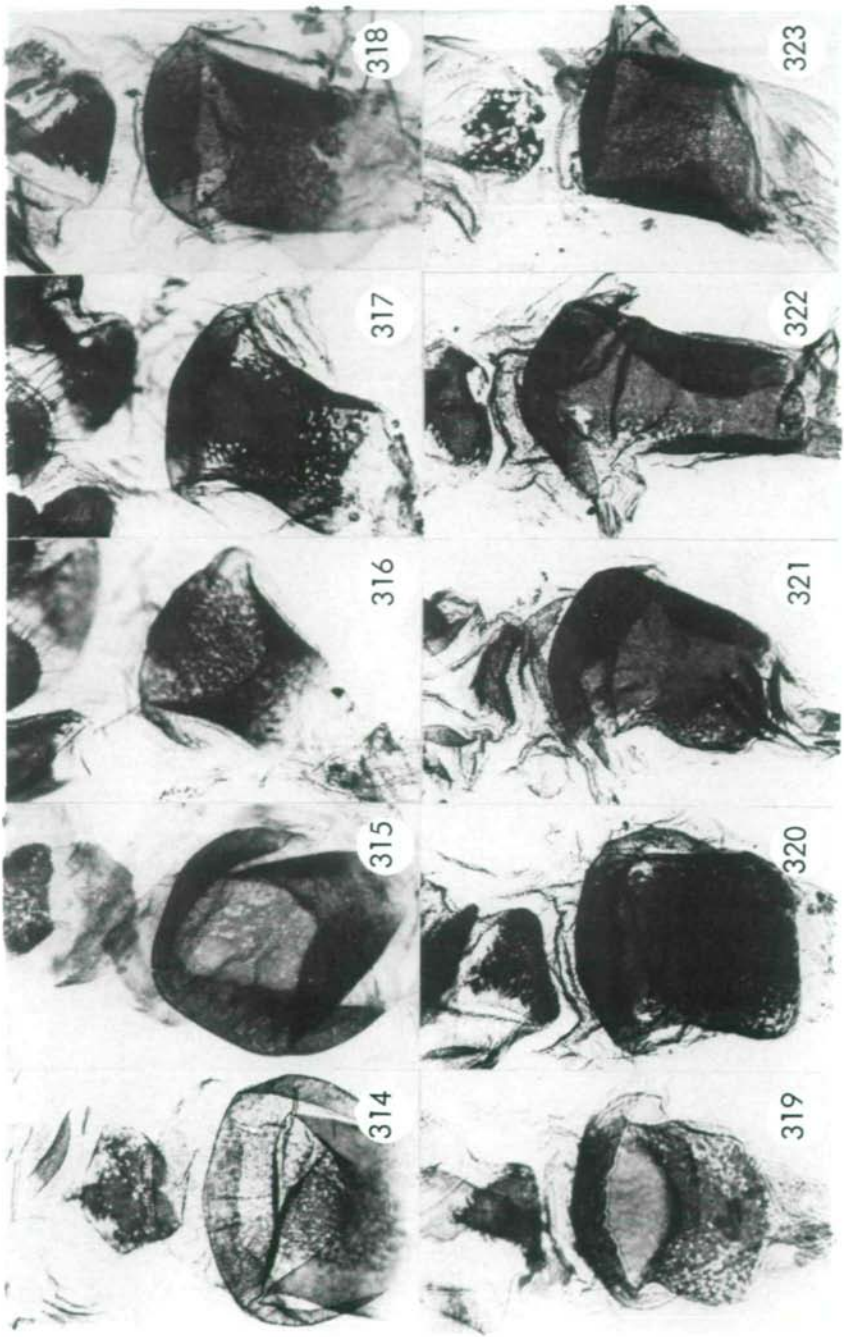
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



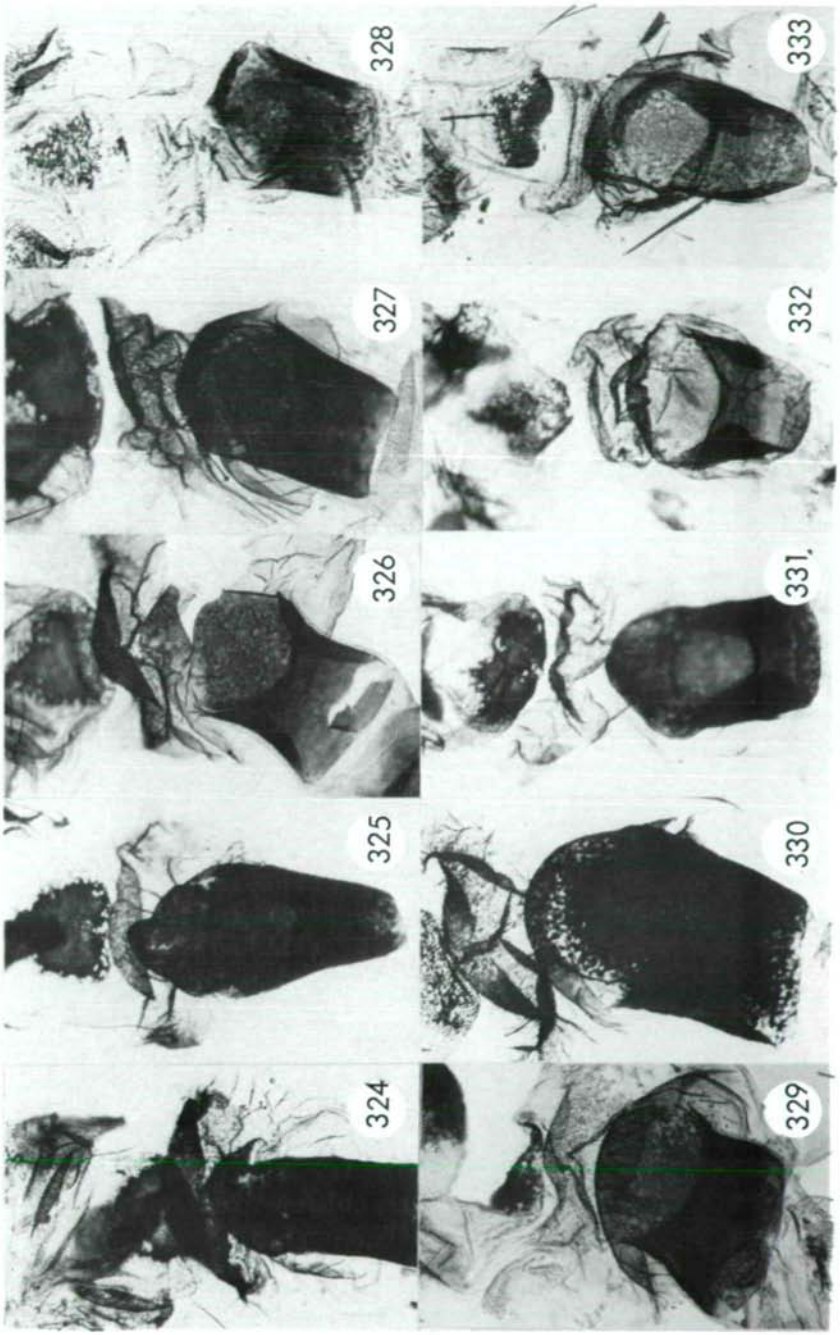
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



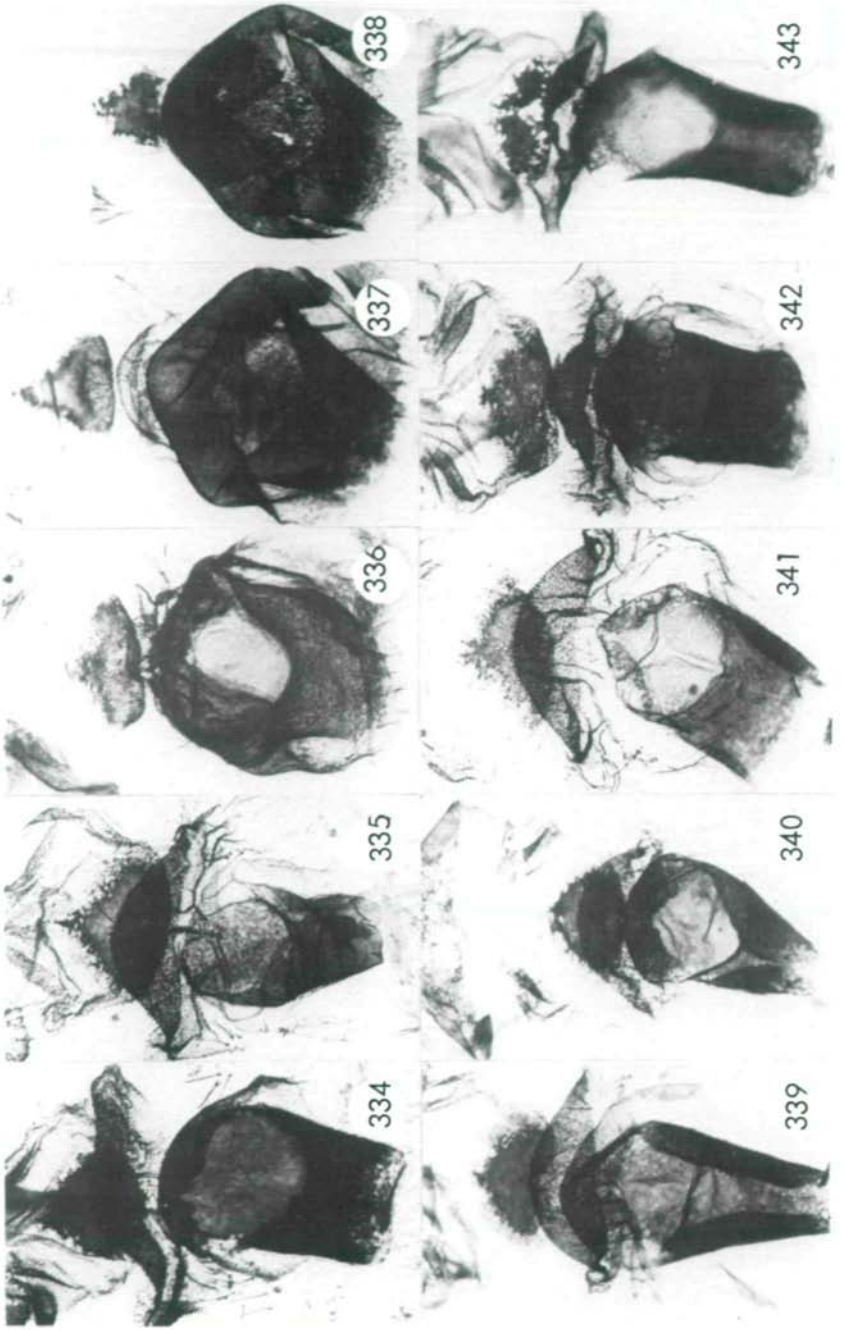
© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Entomofauna, Band 6, Heft 20/3 Linz, 30.September 1985

Aus den folgenden Anhängen sind jeweils laufende Nummer, Lokalität, Höhenangabe, Datum, Sammler, Sammlung (vgl. NAUMANN, RICHTER & WEBER 1983), Anzahl ♂ ♀, Präparat-Nr. sowie Bemerkungen bei einzelnen Positionen ersichtlich.

Anhang I

Verzeichnis der im Rahmen dieser Arbeit auf der Basis genitalmorphologischer Präparate überprüften asiatischen Standorte von *Zygaena purpuralis* (BRÜNNICH, 1763)

Türkei:

518 Bursa (Prov.Bursa), 300m, 19.5.80, leg.MÜLLER, - 1♂, 3442.

519a Ulu dağ (Prov.Bursa),2000m,29.8.78,leg.BETTI,-NAU, 1♂, 1079;2200m,6.8.78,leg.WAGENER,-NAU, 2♂♂, 952, 953.

519b Ulu dağ, Kusakli (Prov.Bursa), 1900m, 25.7.74, leg. HESSELBARTH, - NAU, 1♀, 3408.

520 Karacabey (Prov.Bursa),2.5.30,leg.AJTAI, - BMNH,1♀,BMNH Z 433,ssp.*pseudodiaphana* TREMEWAN,1958,Holotypus.

521 Aydos dağl. (W-Anatolien), 500m, 14.5.72, - TAR, 2♂♂ 2♀♀, TAR Z 1442, 1447-1449; 6.69, leg.NIKODEMUS, - WIPKING, 1♀, 2888.

522 Yakacik (W-Anatolien), 300-500m, 5.71, - TAR, 1♂ 1♀, TAR Z 1441, 1450.

523 Abant (Prov.Bolu), 23.-24.6.69, leg.BRIGNOLI, - NAU, 1♂, 2840.

524 Kizilçahamam (Prov.Ankara), 1000m, 24.6.66, leg. RESSL, - NAU, 1♂, 2808.

525 Ankara (Prov.Ankara), 900-1000m, 14.-24.6.80, leg. ECKWEILER, - NAU, 2♂♂, 2863, 2865.

526 Çamlik, Milli Park, Yozgat (Prov.Yozgat), 1700m, 21.7.78, leg.NAUMANN, - NAU, 1♀, 1061.

527 Çamlibel gecidi (Prov.Sivas/Tokat),1700m, 1.- 10.7.78, leg.DE FREINA, - NAU, 2♂♂, 1027, 1028; 1250-1650m, 12.-14.7.76, leg.HESSELBARTH, - NAU, 2♂♂, 958, 959.

528 Sivas (Prov.Sivas), 30.6.34, leg.ZUKOWSKY, - WIT, 1♂, WIT 2263.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

529 10 km N Zara (Prov.Sivas), 1600-1800m, 2.7.77, leg. NAUMANN, - NAU, 1♂, 949, Futterpflanze: *Thymus*.

530a Sultan dağ, Akşehir (Prov.Konya), 7.34, leg.PFEIFFER, - WIT, 1♂, WIT 2262; 1700m, 24.6.74, leg.FORST, - NAU, 1♂, 2811.

530b Sultan dağ (Prov.Konya), 1800m, 10.-13.7.78, leg. AUSSEM, - NAU, 1♂, 2802; 1800-2000m, 7.28, leg.BARTHA, - RSS, 1♂, 2587, ssp. *barthai* REISS,1929, Lectotypus.

531 47 km W Konya (Prov.Konya), 1300m, 4.6.73, leg.WAGENER & SCHMITZ, - NAU, 1♀, 3052.

532 Alihoca, Taurus-Nordhang, 11.6.65, leg.RESSL, - NAU, 1♂, 351.

533 Bulga-Maden,Taurus,14.6.65, leg.RESSL, - NAU,1♂,43.

534 Erçyas daği (Prov.Kayseri), 1900m, 20.7.81, leg. JUNGE, - NAU, 1♂, 3267.

535a Hazar Gölü, SW-Ufer (Prov.Elazig), 1200m, 12.6.74, leg.FORST, - FORST, 1♀, 2890.

535b Hazar Gölü, Ost-Ufer (Prov.Elazig), 1300m, 12.6.82, leg.GÖRGNER, - NAU, 1♂ 1♀, 3433, 3434.

536a Van Gölü [= vic.Tatvan, vgl.NAUMANN & NAUMANN 1980: 307], 1800m, 6.-30.6.65, leg.NOACK, - LNK, 2♂♂,425, 430 / NAU, 3♂♂ 6♀♀, 762-764, 768-773.

536b Van-See bei Tatvan (Prov.Bitlis), 1750m, 17.6.73, leg.WAGENER, - NAU, 1♂ 1♀, 3190, 3191.

537 5 km SE Koruklu (Prov.Bitlis, westl.Van-See-Gebiet), 2000m, 25.6.77, leg.NAUMANN, - NAU, 2♂♂, 962, 963.

538 Reşadiye, Van-See (Prov.Bitlis), 1800m, 26.+27.6. 77, leg.HOLZSCHUH & RESSL, - NAU, 1♂, 2845.

539 Tatvan, 50 km SE, (Prov.Bitlis), 1900-2000m, 25.+ 27.6.77, leg.NAUMANN, - NAU, 4♂♂ 1♀, 942, 960, 961, 1091, 1092, Futterpflanze: *Thymus*; 26.5.77, leg. NAUMANN, - NAU, 1♀, 3124, ab ovo an *Thymus*.

540 Kuzkungiran geçidi, südl.Van-See-Gebiet, 2235m, 1.7. 77, leg.NAUMANN, - NAU, 1♀, 941; 2000-2200m, 10.6. 80, leg.ECKWEILER, - NAU, 1♀, 3319.

541 Hakkari (Prov.Hakkari), 2000m, 13.7.81, leg.STRAUSS & HOFMANN, - HOF, 1♂ 1♀, 3271, 3272.

542 Pülümür, Hochsteppe (Prov.Erzincan/Tunceli), 2200m, 28.7.75, leg.HEINZ, - HOF, 1♂, HOF 41.

543 Zigana Mts./Pass (Prov.Gümüşhane/Trabzon), 2100m,

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

3.8.77, leg.HESSELBARTH, - NAU, 1♀, 3317; leg.JUNGE, - NAU, 1♂ 1♀, 3325,2814.

- Zigana-Pass, Südseite (Prov.Gümüşhane), 1850m, 3.8.77, leg.HESSELBARTH, - NAU, 3♂♂, 977-979.

544 Soğanli-geçidi (Prov.Trabzon/Gümüşhane), 1900m, 25.7.75, leg.WAGENER, - NAU, 1♂, 3055; 20.-22.7.75, leg.SCHUBERT, - REISS, 1♂, 2474, Zuordnung unter Vorbehalt.

- Provinz Trabzon, 2.8.11, - ZMUK, 1♂, 3301, ssp. *tirabzona* SHELJUZHKO,1936, Holotypus, Zuordnung unter Vorbehalt.

545a Kopdağ geçidi (Prov.Gümüşhane), 2400-2600m, 1.8.77, leg.ECKWEILER, - NAU, 1♂, 957.

545b Kopdağ geçidi, SE-Seite (Prov.Erzurum), 2300-2600m, 1.8.78, leg.NAUMANN, - NAU, 3♂♂, 950, 951, 2822, Futterpflanze: *Thymus*.

546 Paß südl. Ispir (Prov.Erzurum), 2.8.78, leg.THOMAS, - NAU, 1♂, 3228.

547 Kirik (Prov.Erzurum), 2300m, 10.8.78, leg.DE FREINA, - NAU, 1♂, 1022.

548 Yeşildere, 25 km N Erzurum (Prov.Erzurum), 2050m, 21.-29.7.83, leg.ROSE, - NAU, 1♂, 3417.

549 Tahir dağları, vic.Aleşkirt (Eleşkirt, Prov.Ağrı), 2200-2300m, 6.8.65, leg.NAUMANN, - NAU, 1♀, 299.

550 Kazikoparan (Prov.Kars), 6.01, leg.KORB, - NAU, 1♂, 2844.

551 8 km W Kazikoparan (Prov.Kars), 2000-2500m, 16.-21.7.77, leg.ECKWEILER, - NAU, 3♂♂, 954-956.

552 Akcay (Prov.Kars), 1600-1800m, 6.-7.6.80, leg.ECKWEILER, - NAU, 1♂, 3318.

553 Khashkhash dağ, Geröll-Südabhang (? Prov.Kars), 3200m [?], 1.-10.7., leg.KOTZSCH, - SMND, 1♂ 1♀, 1147, 1154; - NAU, 1♂, 1146.

554 Ağri dağ (Prov.Ağri), 2500-3000m[?],7.,leg.KOTZSCH, - MNP, 1♂ 1♀, 3011, 3012, ssp. *agridaghi* HOLIK,1941, Lectotypus [3011].

555 Chamurlu-dağ bei Sarikamiş (Prov. Kars), 2900m [?], 19.-21.7., leg.KOTZSCH, - SMND, 2♂♂ 1♀, 1145, 1148, 1155, ssp. *chamurli* KOCH,1934, Lectotypus [1148]; - NAU, 1♂, 1144.

556 Sarikamiş, 20 km W, (Prov.Kars), 2200m, 6.8.79,leg.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

WARNCKE, - NAU, 1♂, 2815.

557 Göle (= Merdenik) (Prov.Kars), 2300-2600m, 10.-15.8.65, leg.ACHTELIG & NAUMANN, - NAU, 3♂♂ 1♀, 46-48, 2581[♀] unter Vorbehalt.

558 Ölçek, 6 km E Ardahan (Prov.Kars), 1950m, 10.8.81, leg.NAUMANN & TREMEWAN, - NAU, 1♂ 1♀, 3143, 3144.

559 8 km S Hanak (Prov.Kars), 2000m, 11.8.81, leg.NAUMANN & TREMEWAN, - NAU, 1♀, 3075, Futterpflanze: *Thymus*.

560 Posof (Prov.Kars), 1400-1700m, 10.-19.7.80, leg. ECKWEILER, - NAU, 1♀, 3314.

561 vic.Ardanuç: Aşıklar köyü (Prov.Artvin), 1450m, 6.8.83, leg.NAUMANN, - NAU, 1♂ 1♀, 3502, 3501, Futterpflanze: *Thymus*.

562 Hevek (bei Yusufeli), Kaçkar ms. (Prov.Artvin), 2500m, 20.7.83, leg.HEINZ, - NAU, 1♀, 3499.

563 Sarigöl (bei Yusufeli) (Prov.Artvin), 1400m, 12.7.83, leg.HEINZ, - NAU 1♂ 1♀, 3498, 3497.

U S S R:

564 Tbilisi: Mt.Mtacminda (Georgien), 750-900m, E.7.67, leg.SLABÝ, - NAU, 1♂ 1♀, 2577, 2578.

565 Achalzich (Chambobel) (Georgien), 1910, leg.KORB, - ETHZ, 3♂♂ 1♀, 1842-1844, 1846, ssp. *villosa* BURGEFF, 1914, Lectotypus [1843].

566 Tsagveri (= Cagveri, bei Borzhom, Georgien), 6.70, - NAU, 2♂♂, 985, 986; 6.7.67, leg.SLABÝ, - NAU, 1♀, 3509.

567 Adshara mont. (Georgien), 1910, leg.KORB, - ETHZ, 1♀, 1845.

568 8 km N Kalatsha (Armenien) (sdl. Tiflis), 16.6.68, leg.SELIVANOV, - ZMUM, 1♂, 1880.

569 Marneulvsk (Georgien), 400m, 24.6.68, - ZMUM, 1♀, 3090.

570 Schnoch, Alaverdinski r-n. (Armenien), 29.7.69,leg. SELIVANOV, - ZMUM, 1♂, 1881.

571 Garni, 26 km E Eriwan (Armenien), 24.5.67, leg.SELIVANOV, - ZMUM, 1♂, 1885; 1600m, 6.-9.7.67, leg. VARTIAN, - VARTIAN, 1♂, 533.

573 Ochschaberd [= Wogdzhabjerd] (bei Eriwan, Armenien), 2.7.98, leg.KORB, - ETHZ, 2♂♂ 2♀♀, 1195, 1197-1199;

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- NAU, 1♂, 1196.

574 Achundovo, Razdanskij rayon (Armenien), 1800m, 7.66, leg.SLABÝ, - NAU, 2♂♂ 1♀, 1101-1103.

575 Dilizhan, Sevanskij pereval (Armenien), 1600-2100m, 22.7.77, leg.FELIX, - NAU, 1♂, 2842.

576 Zahkadzor (Armenien), 29.6.u.6.7.70, leg.MUCHE, - SMND, 2♂♂ 1♀, 3456, 3458, 3454; 26.7.78, leg.OHNESORGE, - NAU, 2♂♂, 974, 975.

577 Lake Sevan, Shakhdagski Ridge (Armenien), 1950m, 22.6.73, leg.VANĚK, - NAU, 1♂, 2576; 2150m, 18.7.74, leg.VANĚK, - RSS, 1♂, 2469.

578 Schatin, nördl.Mikojan (Armenien) (sdl.Sevan-See), 11.6.56, leg.ZIMINA, - ZMUM, 1♂, 1889.

579a Straße Wedi - Karabakhlar (Armenien), 22.5.67, leg. SELIVANOV, - ZMUM, 1♂ 1♀, 1878, 2714.

579b Wedinsk rayon: Karabakhlar (Armenien), 23.5.67,leg. SELIVANOV, - ZMUM, 2♂♂, 3091, 3092.

580 Gerger, Azizbekov rayon (Armenien), 15.6.67, leg. ZIMINA, - ZMUM, 1♂ , 1890.

581 Martiros am Arpa (Armenien), 1800m, 5.40, - SMND, 2♂♂ 3♀♀, 1132, 1152, 1159, 2574, 2575, ssp. *martirosensis* KOCH,1942,Lectotypus[1152]; - NAU,1♂,1133.

582 Sultanbek, Daralagez-Geb., 19./21./22.6.37, leg. RJABOV, - MNP, 3♂♂, 3013-3015, ssp. *sultanbeki* HOLIK,1941, Lectotypus [3013].

583 Ochtshi, Zangezur-Geb., 4.8.39, leg.TKATSHUKOV, - ZMUK, 1♂, 3307, ssp. *zangezuri* HOLIK & SHELJUSHKO, 1953, Lectotypus; 700-7500', 9.8.39, leg.RJABOV, - ZMUK, 1♀, 3308.

584 Litshk, Zangezur (Armenien), 7000', 20.6.10, leg. MILLER, - ZMUM, 1♂, 1873; 5000', 26.6.10, leg.MILLER, - ZMUM, 1♀, 3093.

585 Paraga (Nakhitshevan), 1400m, 25.6.59, - ZMUM, 1♂, 2538.

586 ad ms. Jaglu-dara, südl.Zangezur, 7000-7500', 8.8. 35, leg.TKATSHUKOV, - NAU, 1♀, 3313.

587 Buzgov, Daralagez mts. (Nakhitshevan), 1700m, 10.6. 74, - RSS, 1♂, HOF 40.

588 Laza, Shakhdag, Kusarsk r-n. (Azerbaidzhan), 1700m, 7.8.74, leg.TSVETAJEV, - ZMUM, 1♂ 1♀, 3395, 3396, habituell stark *Z. alpherakyi* SHELJUZHKO, 1936, an-

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

genähert, Genitalstrukturen eindeutig Z. *purpuralis* (BRÜNNICH, 1763).

589 Kazakhsk. rayon, 6 km SW Schikly (Azerbaidzhan), 500m, 15.5.68, leg.SELIVANOV, - ZMUM,2♂♂,1884,2713.

590 Alpoud (W-Azerbaidzhan), 24.6.60, leg.VIKTOROV, - ZMUM, 1♂, 1888.

Iran:

- 40 km E Rudbar (Prov.Gilan), 2000m, 28.5.-3.6.74, leg.BERNHAUER, - RSS, 1♀, TAR Z 1483, Habitus wie ssp. *chamurli* KOCH,1941, s.l., Zuordnung unter Vorbehalt.

U S S R (Kaukasus-Gebiet und Südostrußland):

(475) Abrau-Djurso, Krasnodar, 3.6.54, leg.ALEKSEJEV, - ZMUM, 1♂, 2543.

(476) Kuban-Gebiet (Cauc.s.oc.), leg.BARTEL, - ETHZ, 1♂ 1♀, 1189, 1190.

(477) Derbent (Dagestan), 23.6.31, leg.RJABOV, - MNP, 2♂♂, 3020, 3021.

(478) Zheleznovodsk (N-Kaukasus), 23.6.34, leg.NIKULIN, - ZMUM, 1♂, 1872.

(479a) Beshtau (N-Kaukasus), 10.6.34, leg.NIKULIN, - ZMUM, 1♂, 1879.

(479b) Beshtau-Gebiet bei Pjatigorsk, 500-900m, 5.6.70, leg.MUCHE, - RSS, 3♂♂, 2718, 2719, 2506, HOF 51; - NAU, 2♂♂, 2698, 2699.

(480) Maschuk ms., Pjatigorsk, 4.6.70, leg.MUCHE, - SMND, 1♂, 3457; 17.6.13, leg.SPASSKIJ, - ZMUM, 1♀, 2541; 11.6.22, leg.JEGOROV, - NAU,1♂ 1♀,3292,3294.

(481) Tersk, Prov.Lars (N-Kaukasus), 29.6.22, leg.RJABOV, - MNP, 2♂♂ 1♀, 3024-3026.

(482a) Teberda (NW-Kaukasus), 24.7.33, leg.SHELJUZHKO, - ZMUK, 1♂ 1♀, 3295, 3296, ssp.*strandiana* SHELJUZHKO,1936, Lectotypus [3295]; 11.-25.6.68, leg. MUCHE, - SMND, 1♂, 3455; 10.7.68, leg.ALBERTI, - NAU, 1♀, 2824.

(482b) westlich Teberda, 2100m, 24.7.70, leg.PANFILOV, - ZMUM, 1♂, 2540.

(482c) Teberda, Dzhemagattal, 1500m, 1.7.64, leg.ALBERTI, - NAU, 1♂, 2839; 21.7.72, leg.MUCHE,- RSS,1♂,2504.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(482d) Teberda-Gebiet, ms.Chatipara, 2400m, 3.und 12.8. 33, leg.SHELJUZHKO, - ZMUK, 1♂ 1♀, 3297, 3298, ssp. *chatiparae* SHELJUZHKO,1936,Lectotypus[3297]; 15.-30.7.82, - NAU, 1♂, 3504.

(482e) Teberda, ms.Dzhiltkaus (Cauc.s.), 7.7.35, leg. WEIDINGER, - MNP, 1♂ 1♀, 3022, 3023; 7.7.39, leg. WEIDINGER, - NAU, 1♂ 1♀, 3311, 3312.

(483a) Dombai, Bu-Ulgental (NW-Kaukasus), 2500-2800m, 19.7.72, leg.EICHLER, - NAU, 1♂, 2823; leg.MUCHE, - RSS, 1♂, 2505.

(483b) Kluchortal, Dombai-Gebiet (NW-Kaukasus), 1900m, 4.7.69, leg.ALBERTI, - NAU, 1♂, 2825.

(484) Sadon (Kaukasus), 23.6.09, - ZMUM, 1♀, 2571.

(485) Terskol, Elbrus (Kaukasus), 3000m, 13.8.75, leg. BARSOV, - ZMUM, 1♀, 2544,[nicht *alpherakyi* SHELJUZHKO, 1936!].

(486) Zei (N-Ossetien), 1400-1500m, 7.47, leg.BEME, - ZMUM, 1♂, 2546,[nicht *alpherakyi* SHELJUZHKO,1936].

(487) Uruch-su (N-Ossetien), 1900m, 28.7.35, leg.WOITUSIAK, - MNP, 2♂♂ 1♀, 3302-3304,ssp. *alagirica* HOLIK & SHELJUZHKO,1953, Paratypen.

591 Kreuzpaß-Süd, Grusinische Heerstraße, 1800m, 13.7. 80, leg.REICHL, - NAU, 1♂, 3444.

(488a) Kislovodsk, 6.14, leg.BEREZIN, - ZMUK, 1♂ 1♀, 3291, 3292, ssp. *kislovodskana* SHELJUZHKO, 1936, Lectotypus [3291].

(488b) Kislovodsk, Bergwiesen, 1200-1300m, 14.7.82, leg. SELIVANOV, - NAU, 1♂, 3407.

592 Mineralniye vody, Mt.Zmeika (Stauropolskij kraj), 500m, 8.7.82, leg.SELIVANOV, - ZMUM, 1♀, 3414.

(489) Tarki bei Petrovsk (Dagestan), 28.5.39, leg. RJABOV, - NAU, 1♂ 1♀, 3309, 3310.

593 Arakoni (bei Untzukul, Dagestan), 1982, - NAU, 1♂ 1♀, 3435, 3436.

594 Nagrela-bek, Straße Levashi - Sergokala, 1800m, 12.7.82, leg.SELIVANOV, - NAU, 2♂♂ 1♀, 3403-3405.

(490) Busuluk, Orenburg-Gebiet, leg.BOSTANZHOGLO, - ZMUM, 1♂ 1♀, 2572, 2716.

(491) Saratov, Wolga-Gebiet, 200-300m, 8.7.79, leg. BOCHKAROV, - NAU, 1♀, 2812; 26.6.-12.7.82, - NAU, 1♂ 1♀, 3440, 3441.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

U S S R (Mittel- und Zentralasien):

- Tianschan, Turkestan, - ETHZ, 2♂♂ 1♀, 1166, 1168, 1181; - NAU, 1♂ 1♀, 1165, 1167.

595 Tshatkalski Khr., Arkit, 1500m, 20.6.52, leg.SHELOKHOVTSEV, - ZMUM, 1♂, 3368; -m, 1982, leg.FOMIN, - ZMUM, 1♂, 3415.

596 Tshatkalski Khr., vic.Ala Buka: Mskent, 1200m, 6.7.83, leg.KRUŠEK, - NAU, 1♀, 3508.

597 Zapov. Aksu-Dzhabagly, 27.6.66, leg.ZIMINA, - ZMUM, 1♂, 3381.

598 Sary-Tshelek-See, Kirghizia, 2400m, 19.7.64, leg.?, - RSS, 1♂, 2503.

- Nov.Margelan, leg.MAURER, - ZMUM, 1♂, 3387.

599 Shakhimardan, Alaiskij khr., 2000m, 5.7.35, leg. TSVETAJEV, - ZMUM, 1♂, 3380.

600 Aulie Ata [= Frunze], Ala tau mont.occ., 2500m, 10.7., - MNP,2♂♂ 1♀,2821, ssp. *talassica* HOLIK & SHELJUZHKO, 1953, Lectotypus [2819].

601 Talasskij Ala tau, Taldi Bulak, Tian-schan, 1300m, 22.-24.6.70, - NAU, 2♂♂ 1♀, 989, 990, 2818.

602 Talasskij Ala tau, Bug Kaindi, 2100m, 27.-30.6.70, - NAU, 2♂♂, 987, 988.

603a Frunse, Ala-Artscha, Tian-schan, Kirgisien, 18.7.81, leg.SALK, - NAU, 1♂ 1♀, 3162, 3163.

603b "(Ala-tau) Ala-Artschi", Kirgisien, 18.7.77, leg. EICHLER, - NAU, 1♀, 3161.

604 Sussamyr-Geb., Ketmen-Tjube, 6./7., - ETHZ, 2♂♂ 1♀, 1185,-1187; - NAU, 2♂♂ 1♀, 44, 1184, 1188.

605 Targaisk, Kan-dyk-tau, Kazakhstan, 1400m, Juli, - MNP, 1♂ 2♀♀, 2008-3010, ssp. *kasakstana* HOLIK,1939, Lectotypus [3008].

606 Tshimbulak, Tian-schan, Kazakhstan, 2500m, 5.-8.7.80, leg.KRUŠEK, - NAU, 2♂♂, 2869, 2870.

607 Aksay, 32 km S Alma-Ata, Kazakhstan, leg.KRUŠEK, - NAU, 1♂ 1♀, 3154, 3155.

608 Alma Ata, M.Alm., 25.7.57, leg.SHELOKHOVTSEV, - ZMUM, 1♂, 3374.

609 80 km E Alma Ata, Bakhtijaz, 10.6.39, leg.TSVETKOV, - ZMUM, 1♂, 3375.

610 Urjukty, Kungei-Ala-tau, N.Tian-schan, 2000m, 15.7.76, - NAU, 2♂♂, 971, 972.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

611 Kokbel, Kungei Khr., 2300m, 5.8.53, leg.PANFILOV, - ZMUM, 1♂, 3377.
612 Tsholpon-Ata, Kungei Khr., 2500m, 8.8.76, leg.BLINUSCHOW, - ZMUM, 1♂, 3416.
613 Issik Kul, Tosma, 2200m, 3.8.53, leg.PANFILOV, - NAU, 1♂, 3373.
614 Issik Kul, Dzhelangij, 26.7.62, leg.ZLOTIN, - ZMUM, 1♂, 3372.
615 Ak-sujskij r-n., Terskej-Alatau (Kirghizistan), 18.7.77, leg.KLAGOV, - ZMUM, 2♂♂, 3369, 3370.
616 Teplokljugenski, Terskej Ala-tau (Kirghizistan), 2000m,leg.KLAGOV, - ZMUM, 1♂, 3378.
617 Tshonkizilsu, Terskej Khr. (Kirghizistan), 2100m, 22.7.53, leg.PANFILOV, - ZMUM, 1♀, 3379.
618 Naryn (Kirghizistan), - ETHZ, 2♂♂ 1♀, 1174, 1175, 1178, ssp. *naryna* BURGEFF, 1926, Lectotypus [1174]; - NAU, 1♂ 1♀, 1176, 1177.
619 Tekeli: Rosenplantagen, Dzhungarskij Alatau, 23.7.70, leg.KUZJAKIN, - ZMUM, 1♂, 3391.
620 "Aksu" [? Sinkiang], - ETHZ, 2♂♂ 1♀,1179,1181,1183, ssp. *tianschanica* BURGEFF,1926, Lectotypus [1181].
621 Karaganda, Shukinski r-n., Kutur-Kul, 1936, leg.ZIMIN, - ZMUM, 1♂ 1♀, 3393, 3392.
622 Karaganda, 7 km S Karakalinska (Hügelsteppe), 13.7.58, leg.PANFILOV, - ZMUM, 1♂, 3376.
623 Schebalino,Altai, 900m,14.7.68, - NAU,2♂♂, 983,984.
624 Ursul, Altai, 1937, leg.VELDAJEV, - NAU, 1♂, 3382.

Anhang II

Verzeichnis der im Rahmen dieser Arbeit auf der Basis genitalmorphologischer Präparate überprüften asiatischen Standorte von *Zygaena minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)

Türkei:

219 Susurluk, 14 km S, (Prov.Balikeşir), 200m, 2.6.73, leg.WAGENER & SCHMITZ, - NAU, 1♂, 3053.
220a Ankara (Prov.Ankara), 20.6.38, leg.SCHRÖDER, - WIT, 1♀, WIT 2265; 6.55, leg.FRIEDEL, - WIT, 2♀♀, 89,90; 14.-24.6.80, leg.ECKWEILER, - NAU, 1♂, 2864.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

220b Ankara: Aydınlıktepe, 1050-1100m, 13.7.80,leg.EDELMANN & NAUMANN, - NAU, 1♀, 2582.
220c Ankara-Süd (Prov.Ankara), 760m, 22.6.68, leg.VARTIAN, - NAU, 1♀, 2801.
220d Fen Lisesi, Umg.Ankara (Prov.Ankara), 1100m, leg. KOÇAK, - NAU, 1♀, 2799.
221 Ankara, 10 km S, (Prov.Ankara), 1050m, leg.WARNCKE, - NAU, 1♂, 3145.
222 Kepekli-Paß (Prov.Ankara), 1200m, 17.6.75, leg.KOÇAK, - NAU, 1♀, 2800.
223 Beynam, south of Ankara (Prov.Ankara), 1000m, 2.7.69, leg.TREMEWAN & COTTRILL,- NAU / TREMEWAN, 2♂♂, 1126, 3074, ssp. *anadoluica* TREMEWAN, 1970, Holotypus [3074].
224 Ankara, 15 km E, (Prov.Ankara), 21.6.66, leg.FRIEDEL, - WIT, 1♂, 88.
225 "Kl.Salzsee" (Prov.Ankara), 1000m, 20.6.38, leg. SCHRÖDER, - NAU, 1♀, 2806.
226 Çamlik, Milli Park, vic.Yozgat (Prov.Yozgat), 1600m, 20.-21.7.77, leg.NAUMANN, - NAU, 2♂♂, 943, 944, Futterpflanze: *Eryngium*; 1600-1700m, 20.-21.7.78, leg.NAUMANN, - NAU, 3♂♂, 1058-1060.
227 Turhal (Prov.Tokat), 620, 30.6.78, leg.DE FREINA, - WIT, 1♂, 1021.
228 Çamlibel geçidi (Prov.Tokat/Sivas), 1700m, 1.-10.7.78, leg.DE FREINA, - NAU, 1♂, 1026.
229 Saylor Pass (north side), south west of Sivas (Prov. Sivas), 1850m, 19.7.69, leg.TREMEWAN & COTTRILL, - NAU, 1♂, 1127.
230 Ekeçik, 2 km E, (Prov.Sivas), 1100m, 14.7.80, leg. EDELMANN & NAUMANN, - NAU, 1♂ 1♀, 2579, 2580.
231 Zara, 10 km N, (Prov.Sivas), 1600-1800m, 2.7.77, leg.NAUMANN, - NAU, 1♂, 948; 1800m, 14.7.80, leg. EDELMANN & NAUMANN, - NAU, 1♂, 2813.
232 Belgazi-Tal, 10 km W Refahiye (Prov.Erzincan), 30.7.65, leg.NAUMANN, - NAU, 1♀, 2807.
233 Akşehir (Prov.Konya), 900m, 24.5.26, leg.PFEIFFER, - WIT, 1♂, WIT 2264.
234 Konya, 47 km W, (Prov.Konya), 1300m, 4.6.73, leg. WAGENER & SCHMITZ, - NAU, 1♂, 3193.
235 Beyşehir, 35 km NE, (Prov.Konya), 1400m, 22.6.74,

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

leg.FORST, - NAU, 1♂, 2810; - FORST, 1♀, 2889.

236 Isparta (Prov.Isparta), 600m, 6.6.62, leg.RESSL, - NAU, 1♂, 300.

237 Çemil, 20 km S Ürgüp, Kappadokien (Prov.Nevşehir), 1250m, 22.+29.7.81, leg.NAUMANN, - NAU, 4♂♂ 3♀♀, 3147, 3148, 3184-3188, Futterpflanze: *Eryngium*.

238 vic.Ula (Prov.Muğla), 600m, 17.5.81, leg.HESSELBARTH, - NAU, 1♂, 3229.

239 Alanya (Prov.Antalya), 28.5.70, leg.BERNHAUER, - RSS, 1♂ 1♀, 2709, 2720, ssp. *alanyca* REISS & REISS, 1972, Holotypus [2709]; 12.5.64, leg.BURGERMEISTER, - TAR, 1♂, TAR Z 191.

240 Antalya (Prov.Antalya), 14.5.69, leg.RICHTER, - TAR, 1♂ 1♀, TAR Z 1435, TAR Z 1436.

241 Beşkonak (Prov.Antalya), 20.5.81, leg.WELLSCHMIED, - NAU, 1♂, 3437.

242 Silifke (Prov.Antalya), 29.5.81, leg.WELLSCHMIED, - NAU, 1♀, 3438.

243 Murtici (Prov.Antalya), 500-600m, 3.6.80, leg.HESSELBARTH, - NAU, 1♂, 3201.

244 "Akbès (Syrien)" (Nur dağ = [Amanus], Prov. Hatay), .09, - ETHZ, 8♂♂ 3♀♀, 1832-1836, 1847-1852, 1854, ssp. *clavigera* BURGEFF,1914, Lectotypus [1847]; - NAU, 8♂♂ 2♂♂, 1017-1020, 1119-1120, 1831,1853,1855, 1856.

245 "Shar-Deresy, North-Syria" (bei Aintab [= Gaziantep]), - NAU, 1♂, 2809.

- "Syrien, Beirut", - WIT, 1♂, WIT 2266, Fundortangabe zweifelhaft.

246a Hadjin [= Saımbeyli] (Prov.Adana), - ZMHB, 1♂ 1♀, 998, 999, ssp. *diaphana* STAUDINGER,1887, Lectotypus [999]; - ETHZ, 1♂, 1163.

246b N Saımbeyli (Prov.Adana), 1500m, 4.7.80, leg.WAGENER, - NAU, 1♀, 3056.

247 Malatya (Prov.Malatya), - ETHZ, 2♂♂, 1857, 1858, ssp. *rosea* BURGEFF,1914, Lectotypus [1857]; - NAU, 1859.

- Hazar-See (Prov.Elazig), 1100m, 7.6.80, leg.WARNCKE, - NAU, 1♂, 2873, Zuordnung unter Vorbehalt.

248 Tatvan (Prov.Bitlis), 1800m, 6.71, leg.SCHUBERT, - RSS, 2♂♂ 2♀♀, TAR Z 1481, 2501, 2502, 2721, ssp.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tatvanica REISS & REISS, 1973, Holotypus [TAR Z 1481].

249 25 km W Gevaş (Prov.Van), 1800-1900m, 6./7.6.81, leg.GÖRGNER, - NAU, 3♂♂ 1♀, 3212-3215; - SEIPEL, 2♂♂ 3♀♀, 3510-3514; Futterpflanze: *Eryngium*.

250 Zigana-Paß, Südseite (Prov.Gümüşhane), 1850m, 3.8.77, leg.HESSELBARTH, - NAU, 3♂♂, 977-979.

251 7 km NE Torul: Zigana geçidi (Prov.Gümüşhane), 1700m, 8.8.82, leg.GÖRGNER, - NAU, 1♀, 3432.

252 Hamsiköy, 60 km SW Trabzon, 1200-1500m, 26.7.-4.8.75, leg.SCHUBERT, - RSS, 1♂ 1♀, 2470, 2471.

253 Soğanli dağ, Aygir-Pass-Nordseite (Prov.Rize), 1600-1800m, 11.8.78, leg.DE FREINA, - NAU, 2♂♂, 1023, 1024; - WIT, 1♂ 2♀♀, 3445, 3315, 3316.

254 Göle (Prov.Kars), 2000m, 25.-26.7.78, leg.DE FREINA, - WIT, 1♀, 3446.

U S S R (Südostrußland):

255 Tiflis [= Tbilisi] (Georgien), - ETHZ, 2♂♂ 2♀♀, 1169-1170, 1172, 1173, ssp.*ingens* BURGEFF, 1926, Lectotypus [1169]; - NAU, 1♂, 1171; 28.5.-9.6.64, leg. SLABÝ, - NAU, 1♂, 2817, 30.5.73, leg. SMELHAUS, - RSS, 1♂, 2472; 16.6.78, leg. SELIVANOV, - ZMUM, 1♂, 1886; Futterpflanze: *Thymus*.

256 Tbilisi, Shavnabad (Georgien), 15.5.75, - NAU, 2♂♂, 968, 969, [*ingens*].

257 Tbilisi, L. ozero (Georgien), 24.5.73, leg.SMELHAUS, - RSS, 1♀, 2473, [*ingens*].

258 Tbilisi, Džverí (Georgien), 600m, 26.5.73, leg. SPRYSL, - NAU, 1♂, 2816, [*ingens*].

259 Eldagi, Tsiteli-Tkarocice (Ost-Georgien), 550m, 19.5.75, - NAU, 2♂♂, 966, 967, [*ingens*].

260 2 km S Beitaraltshí, Marneulvsk r-n. (Georgien), 400m, 24.6.78/14.6.67, leg.SELIVANOV, - ZMUM, 1♂ 1♀, 1883, 3090, ♀ unter Vorbehalt (kleiner und dunkler als *ingens*).

261 Noemberjan (Armenien), 30.5.59, leg.ANTONOVA, - ZMUM, 1♂, 1876, [*ingens*].

262 Tshotshkom, rayon Alaverdinsk (Armenien), 27.5.68, leg.SELIVANOV, - ZMUM, 1♂, 1882, [*ingens*].

263 Kotigech (N-Armenien), 23.5.74, leg.ZHERICHIN, - ZMUM, 1♂, 1874, [*ingens*].

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

264 Uzun-Tala (Armenien), 22.5.56, leg.ZIMINA, - ZMUM, 1♂, 2537,[*ingens*].

265 10 km von Kazach (W-Azerbaidzhan), 22.6.59, leg. ANTONOVA, - ZMUM, 1♂, 1877,[*ingens*].

266 Arzni, Umg.Eriwan (Armenien), 23.-25.6.83, leg.JÎCHA, - NAU, 1♀, 3507.

267 Inaclü [= Inaklju], Alages mont. (Armenien), 2000m, 25.6.38, leg.TKATSHUKOV, - MNP, 1♂, 2843, ssp. *alagezi* HOLIK & SHELJUZHKO,1953, Lectotypus; 26.6.38, - VARTIAN, 1♂, 294; 27.7.38, leg.TKATSHUKOV, - WIT, 1♂, WIT 2267; 1.6.38, leg.TKATSHUKOV, - NAU, 1♀, 3306; 21.-24.6.38, leg.TKATSHUKOV, - NAU, 1♂, 3305; Juli, - SMND, 1♂ 1♀, 1130, 1160; Juli, - NAU, 1♂, 1131.

268 Karabakhlar, Wedinsk r-n. (Armenien), 23.5.67, - ZMUM, 1♀, 2715.

269 Gerger, Azizbekov r-n. (Armenien), 15.6.57, leg.ZIMINA, - ZMUM, 1♀, 2712.

(201a) Derbent, 12.5.03 (neuer Stil), leg.SHELJUZHKO, - ZMUK, 1♂, 3299, ssp. *dagestana* SHELJUZHKO,1936,Lectotypus; 12.5.03 (neuer Stil), leg.SOVINSKIJ,- ZMUK, 1♂, 3300.

(201b) Derbent ?, 1887, leg.BECK, - MNP,1♂ 1♀,3018,3019.

271 Lerik (Talysh, Azerbaidzhan, USSR), 1500m, 25.5.74, - NAU, 1♂, 970; 1.6.81, - NAU, 2♂♂, 3505, 3506,[ad *ingens*].

272 Gosmaljan, südl.Lerik (Talysh, Azerbaidzhan, USSR), 27.6.69, leg.ZIMINA, - ZMUM, 1♀, 2536; 30.6.79, - NAU, 2♂♂, 3495, 3496,[ad *ingens*].

Iran (*smirnovi/persica*):

- "N-Persia", - ZMHB, 1♂, 3051, ssp. *persica* BURGEFF, 1926, Lectotypus.
- "Persia sept.", - ZMUB, 1♀, 3345, ex coll.STAUDINGER.

273 Tshalus (Prov.Mazanderan), 100m, 15.-18.5.75, leg. THOMAS, - NAU, 2♂♂ 1♀, 831, 832, 833.

274 Elburs, Tacht-i-Suleiman (Prov.Mazanderan), 1000m, 30.6.36, leg.PFEIFFER, - WIT, 1♂, WIT 2268.

275 Golestan Park, Dasht (Prov.Mazanderan), 700-800m, 1.-3.6.80, leg.ECKWEILER, - NAU, 1♀, 3324.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

276 29 km W Dasht, östl.Tanguerah (Prov.Gorgan), 1000m, 31.5.77, leg.BERNHAUER, - RSS, 1♀, TAR Z 1482.
277 100 km W Bojnurd, Moh.-Rehza-Shah-Park (Prov.Gorgan), 1700m, 18.6.71, leg.BLUMENTHAL, - NAU, 2♂♂, 806, 807; 20.5.75, leg.THOMAS, - NAU, 1♂, 837.
278 "Kuldsar, Persia s.or.", 1902, - ZMUB, 1♂, 3346, f. *pseudosmirnovi* REISS,1941, "Holotypus".

Kopet-Dağ (U S S R) (*smirnovi*):

279 "Nochur, Tekke", [? leg.CHRISTOPH] , - ZMUB, 1♂ 1♀, 3341, 3342, ssp. *smirnovi* CHRISTOPH, 1884, Syntypen (ex coll. STAUDINGER).
280 Ai-dere, W. Kopet-dağ (Turkmenistan, USSR), 31.5.66, leg.TIKHOMIROVA, - ZMUM, 1♂, 3386; - NAU, 1♂, 3385.
- Transcaspia (Aschabad), - ZMUB, 1♀, 3343, (ex coll. STAUDINGER).
- "Tekke", 1894, leg.WILD [?], - ZMUB, 1♂, 3344.

U S S R (Kaukasus):

- Dzhawa (Süd-Ossetien), 15.-18.8.29, leg.HEPTNER, - ZMUM, 1♀, 2539, Zuordnung unter Vorbehalt, Habitus wie *Z. minos sareptensis*.
- Nagrela-bek (Straße Levashi - Sergokala (Dagestan), 1800m, 12.7.82, leg.SELIVANOV, - NAU, 1♀, 3406, Zuordnung unter Vorbehalt.

(200) Bogdo-Berg, zw.Zaryzin u.Astrachan, rechtes Wolgaufer, 12.-20.6.26, leg.RANGNOW, - ETHZ, 2♂♂ 1♀, 1860, 1861, 1864; - NAU, 1♂ 1♀, 1862, 1863.
(199) Sarepta, - ZMHB, 1♂ 1♀, 1000, 1001, ssp. *sareptensis* REBEL,1901, Lectotypus [1000].
281 Saratov, 25.6.-12.7.82, - NAU, 1♂, 3439.
(198) Orenburg, leg.SKORNJAKOV, - ZMUM, 1♂ 1♀, 2559,2560.
282 Kiritzy, Spasskij r-n. (Rjazanskaja obl.), 15.7.73, leg.BLINUSCHOW, - ZMUM, 1♀, 3413.
283 Wysokoje, Rjazanskij r-n. (Rjazanskaja obl.), 9.7.81, leg.BLINUSCHOW, - ZMUM, 1♂, 3412.
284 Usmanskij bor (Voronesh), 8.7.66, - ZMUM, 1♂ 1♀, 3410, 3411.
285 Tsherv.Buruni (Nogai-Steppe), 16.5.60, leg.PANFILOV, - NAU, 1♂, 3384.
286 Sarisu westl.Kizljaz (Nogai-Steppe), 20.5.60, leg.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

leg.TSHEN-YUN-LIN, - ZMUM, 1♂, 3383.

Anhang III

Verzeichnis der im Rahmen dieser Arbeit auf der Basis genitalmorphologischer Präparate überprüften Standorte von *Zygaena alpherakyi* SHELJUZHKO,1936

1 Karaugom,2400m, 27.7.35, leg.WOJTUSIAK, - MNP, 1♂ 1♀, 3044,3043, ssp.*ossetica* HOLIK,1939, Lectotypus [3044].
2 Mt.Cei, vill.Terskol (Kabardino-Balk. ASSR), ?m, 7.81, - NAU 1♂, 3443.
3 mts. ad pag. Kurush, 3300m, 14.8.39, leg.Exped.Mus. Zool.Univ.Kijevensis, - NAU, 1♂ 1♀, 3516, 3517.

Literatur

ALBERTI, B. - 1957a. Über Zygaena purpuralis Brünn. und pimpinellae Guhn bei Berlin (Lep. Zygaenidae). - Dt.ent.Z., N.F., 4:1-7; Berlin.

ALBERTI, B. - 1957b. Untersuchung bayrischer Populationen der Zygaena purpuralis-Brünn.-Gruppe. - NachrBl. bayr.Ent., 6:49-54; München.

ALBERTI, B. - 1958. Zur Artrecht-Frage von Zygaena pimpinellae Guhn (Lep. Zygaenidae). - Ent.Z., 68:4-8; Stuttgart.

ALBERTI, B. - 1958, 1959. Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung Zygaena F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). - Mitt.zool.Mus.Berlin, 34:246-396; 35:203-242; Berlin.

ALBERTI, B. - 1965. Eindrücke von Zygaeniden-Vorkommen im westlichen Kaukasus. - Z.wien.ent.Ges., 50:145-152; Wien.

ALBERTI, B. - 1971. Zur Kenntnis der Zygaeniden-Fauna des Großen Kaukasus und Transkaukasiens (Lepidoptera, Zyganidae). - Faun.Abh.Staat.Mus.Tierk.Dresden, 3(7):51-81; Dresden.

ALBERTI, B. & FRITSCH, K. - 1983. Über einige bemerkenswerte Funde von Lepidopteren aus dem Großen Kaukasus. - Nota Lepid., 6:192-202; Karlsruhe.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

CHRISTOPH, H. - 1884. Lepidoptera aus dem Achal-Tekke-Gebiet. - Mém.Lépid., 1:93-138, pl.6-8; St. Pétersbourg.

EBERT, G. - 1974. Zwei neue Taxa der Gattung Zygaena (Mesembrynus) aus Iran nebst einigen Bemerkungen zur Problematik nachtaktiven Verhaltens. - Beitr. naturk.Forsch.SüdwDtl., 33:163-168; Karlsruhe.

ERSCHOFF, N.G. - 1874. Tsheshuekrylyja (Lepidoptera), in: FEDTSHENKO, A.P. (edit.): Puteshestvye v Turkestan. Zoogeografitsheskija izsledovanija 5, 3. - Izv.imp.Obshch.Estest.Antrop.Etnogr.imp.mosk.Univ., 11(2):127pp., 2 pls.; St. Petersburg - Moskva.

HOLIK, O. - 1939. Przyczynek do znajmosci srodkowo-kaukaskich krasnikow (Zygaena Fabr.). Ein Beitrag zur Kenntnis der Zygänen-Fauna von Nord-Ossetien (Zentral-Kaukasus). - Ann.Mus.Zool.Pol., 13, 21 (1939): 245-258, pl.XXIII, XXIV; Warszawa.

HOLIK, O. - 1943. Die biologische Seite des Zyg.-purpuralis-Problems. - Ent.Z., 57:41-45; Stuttgart.

HOLIK, O. - 1953, 1954. Die Nahrungspflanzen der Zygaenenraupen und ihre Bedeutung für die Unterteilung der Gattung Zygaena Farb. - Ent.Z.Frankfurt, 62: 142-144, 153-159, 182-184, 188-191; 63:3-6, 14-16, 20-24, 25-32, 38-40, 55-56, 70-71; Stuttgart.

HOLIK, O. & SHELJUZHKO, L. - 1953-1958. Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens. - Mitt.münchn.ent.Ges., 43: 102-226; 44/45:26-158; 46:93-239; 47:143-185; 48: 166-185; München.

LARSEN, T.B. - 1980. The Zygaenidae of Lebanon (with notes on their parasites) (Lepidoptera). - Mitt.münch. ent.Ges., 70:95-117; München.

NAUMANN, C.M. - 1982a. Zur Kenntnis der von Manfred KOCH beschriebenen Taxa des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae). - Entomofauna, 3:225-241; Linz (Ansfelden).

NAUMANN, C.M. - 1982b. Zur Kenntnis der von Otto HOLIK beschriebenen Taxa des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae). - Entomofauna, 3:371-406; Linz (Ansfelden).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

NAUMANN, C.M. - 1982c. Zur Kenntnis der von Hans BURGEFF beschriebenen Taxa des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae). - Entomofauna, 3:411-437; Linz (Ansfelden).

NAUMANN, C.M. - 1982d. Zur Kenntnis der von Hugo REISS beschriebenen Taxa des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae). - Entomofauna, 3:459-498; Linz (Ansfelden).

NAUMANN, S. & NAUMANN, C.M. - 1980. Ein Beitrag zur Kenntnis der Zygaenen-Fauna Nord- und Ost-Anatoliens (Lepidoptera, Zygaenidae). - Entomofauna, 1: 302-353; Linz (Ansfelden).

NAUMANN, C.M., RICHTER, G. & WEBER, U. - 1983. Spezifität und Variabilität im Zygaena-purpuralis-Komplex. - Theses Zoologicae vol.2:263pp., 137 figs., 4 Karten. (J. Cramer, Braunschweig).

PRIESNER, E., NAUMANN, C.M. & STERTENBRINK, J. - 1984. Specifity of Synthetic Sex-Attractants in Zygaena Moths. - Z.Naturforsch., 39c:841-844.

REISS, H. - 1940a. Die endgültige Lösung der alten Zygaena "purpuralis" und "heringi"-Frage (Lep.). - Stett.ent.Ztg., 101:1-22, 3 pls.; Stettin.

REISS, H. - 1940b. Eine in Württemberg neuentdeckte Schmetterlingsart: Zygaena pimpinellae Guhn ssp. renneri Reiß. - Jh.Ver.vaterl.Naturk.Württ., 96:92-96; Stuttgart.

REISS, H. - 1941a. Eine in der Mark neuentdeckte Schmetterlingsart: Zygaena pimpinellae Guhn. - Märk.Tierwelt, 4:285-288; Berlin.

REISS, H. - 1941b. Neuer Beitrag zur Kenntnis der Zygaenen (Lep.). - Mitt.münch.ent.Ges., 31:987-1004; München.

SHELJUZHKO, L. - 1936. Zur Kenntnis der kaukasischen Zygaenen. - Fol.zool.hydrobiol., 9:14-21; Riga.

TREMEWAN, W.G. - 1978. On the biology of Zygaena (Mesembrynus) cambysea Lederer (Lepidoptera: Zygaenidae). - Entomologist's Gaz., 29:47-50, pl.3; Faringdon.

ZELLER, P.C. - 1844. Einige Bemerkungen über Zygänen. - Stettin.ent.Ztg., 5:38-48; Stettin.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Clas M. NAUMANN
Fakultät für Biologie
Postfach 8640
D-4800 Bielefeld 1

Dr. Storai NAUMANN
Am Rehwinkel 15
D-4800 Bielefeld 1

Bundesrepublik Deutschland

Literaturbesprechung

Resh, V.H., Rosenberg, D.M. (ed.): **The ecology of aquatic insects.**

Praeger, New York 1984, 625 Seiten.

Die Herausgeber dieses Buches haben sich zwei Ziele gesetzt: Zum einen soll ein zeitgemäßer Überblick über aquatische Insekten-Ökologie gegeben werden, zum anderen sollen Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Erforschung der Ökologie aquatischer Insekten aufgezeigt werden, die vielversprechend erscheinen. Dabei wurde von allen Autoren versucht, ihre Themen in einer für Studenten wie für aktive Forscher informativen Weise zu verfassen. Ein hoher Anspruch, der auch vom Leser konzentrierte Mitarbeit verlangt. Also kein Textbuch im herkömmlichen Sinne, was ja auch schon dadurch zum Ausdruck kommt, daß dieses Buch bei 625 Seiten nur 42 Abbildungen enthält, sondern eher ein umfangreiches Nachschlagewerk mit unzähligen Literaturzitaten zu jedem der 19 Kapitel. Diskutiert werden u.a. die Verwandtschaft zwischen Taxonomie und Ökologie, Lebens-Zyklen und diese beeinflussende Faktoren, Verhaltensanpassungen, aquatische Insekten als Primärkonsumenten, Räuber-Beute-Interaktionen, Sekundärproduktion, Kolonisierungs-Dynamik, die hyporheische Zone als Lebensraum und Beeinflußung durch Umweltverschmutzung. Den Abschluß bilden Autorenindex, taxonomischer Index und Stichwörterverzeichnis.

Roland GERSTMEIER

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomofauna

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 0006

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

Artikel/Article: Zur morphologischen Differenzierung asiatischer Populationen des Zygaena purpuralis-Komplexes (Lepidoptera, Zygaenidae). 265-358