Zeitschrift: Contributions to Natural History : Scientific Papers from the Natural History Museum Bern

Herausgeber: Naturhistorisches Museum Bern

Band: - (2023)

Heft: 39

Artikel: Bildatlas der Rot- und Grünwidderchen des Alpenraums (Zygaenidae: Zygaeninae, Procridinae, Chalcosiinae)

Autor: Guenin, Raymond

Kapitel: Systematischer Teil II : Zygaeninae. Artenteil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1046483

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zygaena (*Mesembrynus*) *brizae* (Esper, 1800)

Diagnose (Abb. 300, 302, 303)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler distal keulenförmig erweitert. Flecken hell- bis karminrot, Fleck 1 länglich, Flecken 2 + 4 konfluent und eine durch die Adern begrenzte, distal gerundete Strieme bildend. Flecken 3 + 5 striemenförmig verflossen, die Diskoidalzelle vollständig bedeckend und distal nur wenig über diese hinaus reichend. Hinterflügeloberseite hell- bis karminrot. Hinterflügelsaum dunkelgrau, unterschiedlich breit, vom Apex bis zum Innenrand schmäler werdend (Abb. 300, 302, 303).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 302).

Z. brizae kann mit *Z. punctum*, *Z. purpuralis* und *Z. minos* verwechselt werden, wobei letztere zwei Arten aber deutlich grösser sind. Im Gegensatz zu *Z. purpuralis* und *Z. minos* überragt bei *Z. brizae* die aus den Flecken 3 und 5 gebildete Strieme das distale Ende der Diskoidalzelle nur wenig. *Z. brizae* unterscheidet sich zudem genitalmorphologisch deutlich von *Z. purpuralis* und *Z. minos*.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 303–305)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis klein, langgezogen dreieck- bis lanzettförmig, relativ schwach sklerotisiert. Auffallend distal gelegene Hauptdornenreihen mit je etwa vier, ± gleich grossen, schwach sklerotisierten Dornen. Lamina ventralis schmal und lang, undeutlich granuliert. Uncus-Tegumenkomplex im Umriss helmförmig. Uncusfortsätze schmal fingerförmig, distal mit abgerundeter Spitze (Abb. 303, 304).
Weiblicher Genitalapparat: Auffallend sind die stark sklerotisierten Apophyses anteriores und Apophyses posteriores. Ductus bursae transparent, lateral teilweise schwach sklerotisiert. Antrum länglich, deutlich sklerotisiert; Schildchen nicht erkennbar. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 305).

Raupe (Abb. 306)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist gelbgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befinden sich am Segmentvorderrand je

ein schwarzer, ovaler Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die weissen Borsten sind relativ lang (Hofmann & Tremewan 2020: 156).

Raupennährpflanzen (Abb. 307)

Asteraceae: *Carduus uncinatus*, ***C. pycnocephalus***, ***Cirsium acaule***, ***C. arvense***, *C. decussatum*, ***C. eriophorum***, ***C. tuberosum***, *Jurinea sordida*, ***Onopordum acanthium***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. brizae vesubiana Le Charles, 1933 (Départements des Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence, Drôme, Hautes-Alpes, Isère, Piemont, Ligurien). Zur Entdeckung von *Z. brizae vesubiana* schreibt Le Charles (1933: 253): «Cinq exemplaires furent capturés en juillet 1921 à Saint-Martin-de-Vésubie par notre collègue Ch. Boursin qui attira mon attention sur ces petits exemplaires pris en mélange avec des *Z. purpuralis*, j'attendais d'autres specimens mais rien n'est venu.» Im Anschluss an die Beschreibung von *Z. brizae vesubiana* beschrieb Dujardin (1956) die neue Unterart *Z. brizae droitica* aus der Gegend der Montagne de Céüze in den Alpes-de-Haute-Provence, die aber synonym zu *Z. brizae vesubiana* ist (Abb. 302).

Raupen aus den Populationen von Saint-Martin-Vésubie und der Montagne de Céüze wurden an *C. eriophorum* gefunden, während Raupen aus der Gegend des Col de Braus *C. tuberosum* bevorzugen. Leinfest (1963: 61) fand am Col de Céüze *Z. brizae* und macht dazu folgende Angaben: «Anf. 1950 entdeckte Dr. A. Droit, Gap, am Col de Ceuze [sic] (Hautes-Alpes) das Tierchen, welches Dujardin nach seinem Entdecker «droitica» benannte. 1953 sammelte ich selbst am Col de Ceuze, konnte aber nur wenige Stücke auffinden. Es war im westl. Teil dieses grossen Gebirgsmassivs, am höchsten Gipfel mit steppenartigem Charakter, ohne Blumen und spärlichen Graswuchs, und selbst im Juli recht kühl.»

Z. brizae brizae (Esper, 1800) (Polen, Tschechien, Slowakei, Österreich, Ungarn, Rumänien, Ukraine).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 150, 152.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 308)

Z. brizae wird von Meisner (1818: 34; «In Wallis in der Gegend von Sidders»), Favre (1899) und Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) erwähnt. Favre und Vorbrodt & Müller-Rutz bezweifeln aber ein Vorkommen im Wallis und bisher konnte die Art dort nicht gefunden werden. Im Gegensatz dazu ist *Z. brizae* von verschiedenen Fundorten im Aostatal (Quart, Pelaud und Rhêmes-Saint-Georges; Bertaccini & Fiumi 1999) bekannt, wo sie auch kürzlich in der Gegend von Ville-sur-Sarre gefunden wurde (S. Birrer & M. Fluri leg.), wobei die Distanz (Luftlinie) zwischen Ville-sur-Sarre und dem Grossen St. Bernhardpass lediglich etwa 15 km beträgt (Abb. 306, 308). Drouet & Manzoni (1986) geben für *Z. brizae* die in Tabelle 20 aufgeführten zusätzlichen Fundorte in Frankreich an:

Tab. 20. Fundorte für *Z. brizae* in Frankreich.

Département	Fundorte
Isère	Gebiet zwischen Mens und Clelles
Drôme	Luc en Diois, Col de la Chaudière, Col du Pré Guitard, Col de Valouse, Col de Cabre, Col Saint Jean, Col de Perty, Col de Pommerol (= Col de la Fromagère), Col du Fay
Hautes-Alpes	Col de la Haute Beaume, Col de Cabre, Col de Tourettes, Forêt de Faye, Céüze
Alpes-de-Haute-Provence	Forêt de Valbelle, Forêt de Mélan, Les Dourbes (Digne-les-Bains)

Anmerkungen

Unter der Bezeichnung «Der Flittergras-Abendschmetterling» beschreibt Esper im Supplementband (2. Abschnitt, S. 27) seines Werkes «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» erstmals *Z. brizae*. Esper schreibt u. a. dazu: «Dieser rothfleckige Abendschmetterling, hat die nächste Aehnlichkeit mit dem Sphinx Scabiosae, umso mehr erforderten seine Gattungsrechte eine entscheidende Beobachtung, die wir denen Herren von Koy und von Böhm gleichfalls zu danken haben. Er wurde anfangs nur einzeln und mit vieler Mühe in gebürgichten Gegenden, bey Ofen [Buda, Stadtteil der ungarischen Hauptstadt Budapest] entdeckt, nachgehends aber in mehrerer

Anzahl, und in unveränderten Paarungen. [...] Herr Hübner hat diesen Falter unter dem Namen unseres Sph. Scabiosae abgebildet, der es aber, wie aus dieser Beschreibung erhellet, keineswegs ist. Wir haben auch den Sph. Brizae nicht in unsern Gegenden.»

Auf der Tafel XLIII (2. Band, Tafelband) bildet Esper das ♂ (Fig. 3) und das ♀ (Fig. 4) von *Z. brizae* ab (Abb. 309). Eugen Johann Christoph Esper (1742–1810) promovierte 1781 in Philosophie an der Universität Erlangen und leitete daselbst ab 1805 die Abteilung für Naturgeschichte. 1775–1807 erschien das Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen», welches nach Espers Tod in einer zweiten Auflage von 1829–1839 durch Toussaint von Charpentier veröffentlicht wurde.

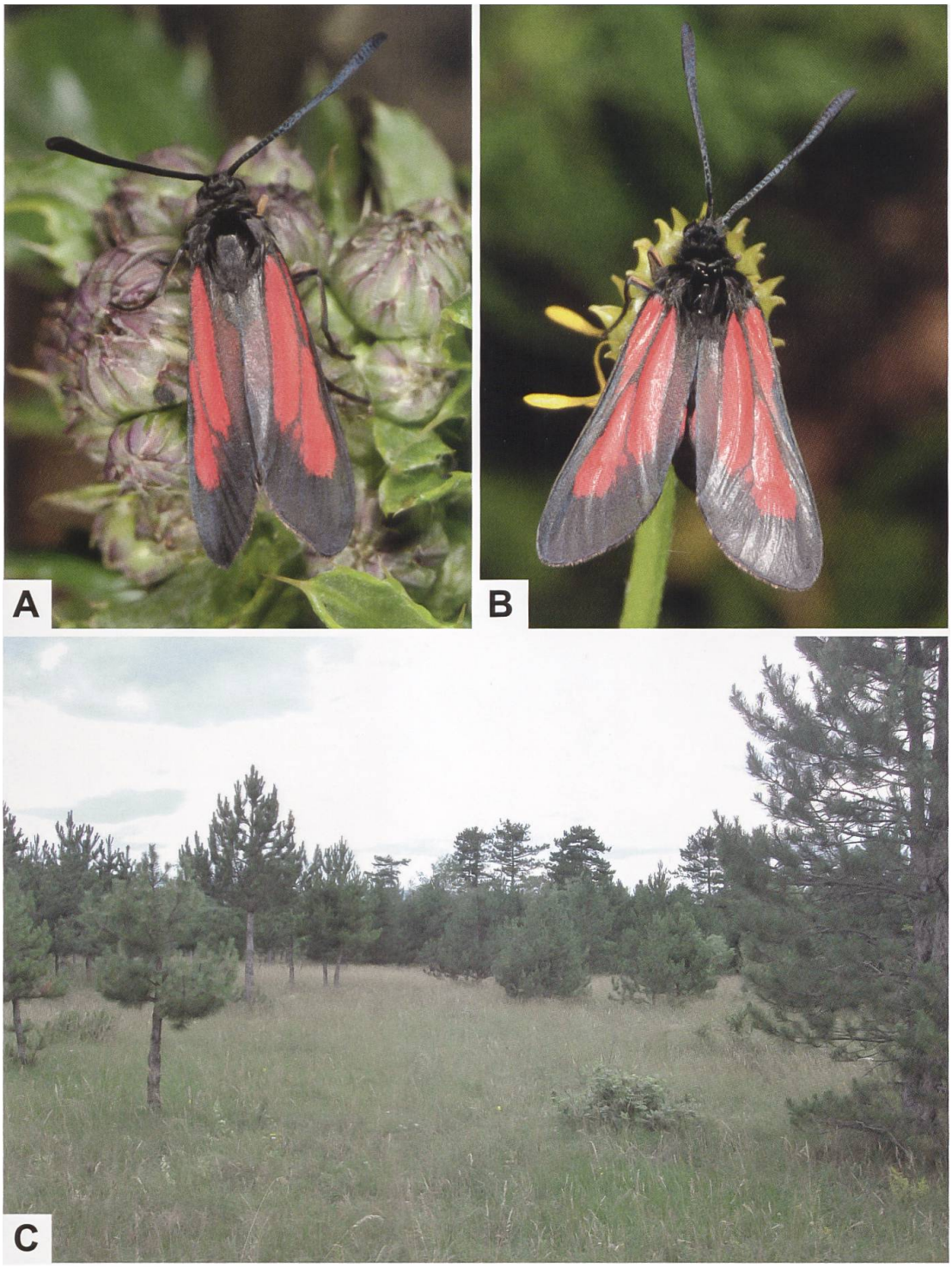


Abb. 300. ***Z. brizae vesubiana*** **Le Charles, 1933 (A, B: Frankreich, Alpes-Maritimes, Saint-Martin-Vésubie; Typenfundort) sowie Lebensraum (C:** ***Pinus nigra*****-Wald mit offenen Flächen) von** ***Z. brizae*** **bei St. Egyden am Steinfeld (Niederösterreich) (Fotos A, B: W. Wagner. C: G. Tarmann).**



Abb. 301. Lebensraum von *Z. brizae* in der Gegend um Thouraz oberhalb Ville-sur-Sarre (A) (Italien, Valle d'Aosta. Foto: S. Birrer) und in Niederösterreich (B: Wienerwald, Mayerling. Foto: G. Tarmann). Beim Lebensraum im Wienerwald handelt es sich um einen *Pinus nigra-Ostrya carpinifolia*-Wald mit *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Quercus* und reichhaltigem Unterwuchs auf den grasigen Lichtungen mit *Knautia arvensis*, *Centaurea scabiosa*, *Echinops sphaerocephalus*, *Carduus* sp., *Cirsium* sp. sowie verschiedenen Fabaceae-Arten (Persönliche Mitteilung G. Tarmann).

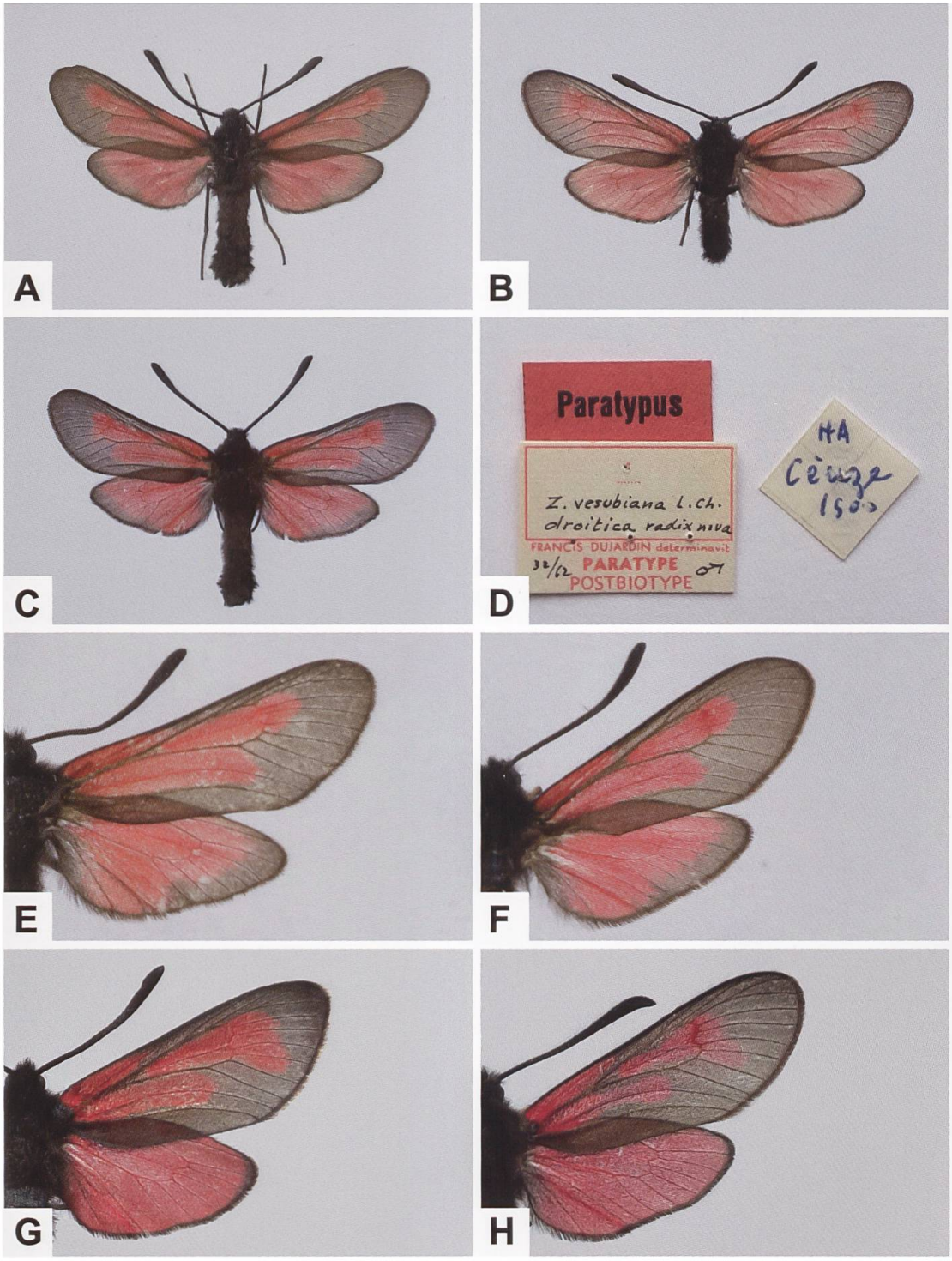


Abb. 302. ♂ (A) und ♀ (B) von *Z. brizae*, Paratypus von *Z. brizae droitica* DUJARDIN, 1956 (C, D) sowie Detailansicht der rechten Flügeloberseite von *Z. brizae* (E, F), *Z. purpuralis* (G) und *Z. minos* (H) (A: Niederösterreich, Marchfeld/Oberweiden; NMBE. B: Frankreich, Alpes-Maritimes, Moulinet; NMBE. C, D: Frankreich, Hautes-Alpes, Céüze; NMBE. E: Niederösterreich, Erlach. F: Ungarn, Matra, Galyatetö. G: GP 549/2018; Schweiz, Gental BE. H: GP 063/1995; Schweiz, Gental BE). Im Gegensatz zu *Z. brizae* ist bei *Z. purpuralis* und *Z. minos* die Mittelstrieme gegen den Apex hin deutlich fächerartig erweitert.

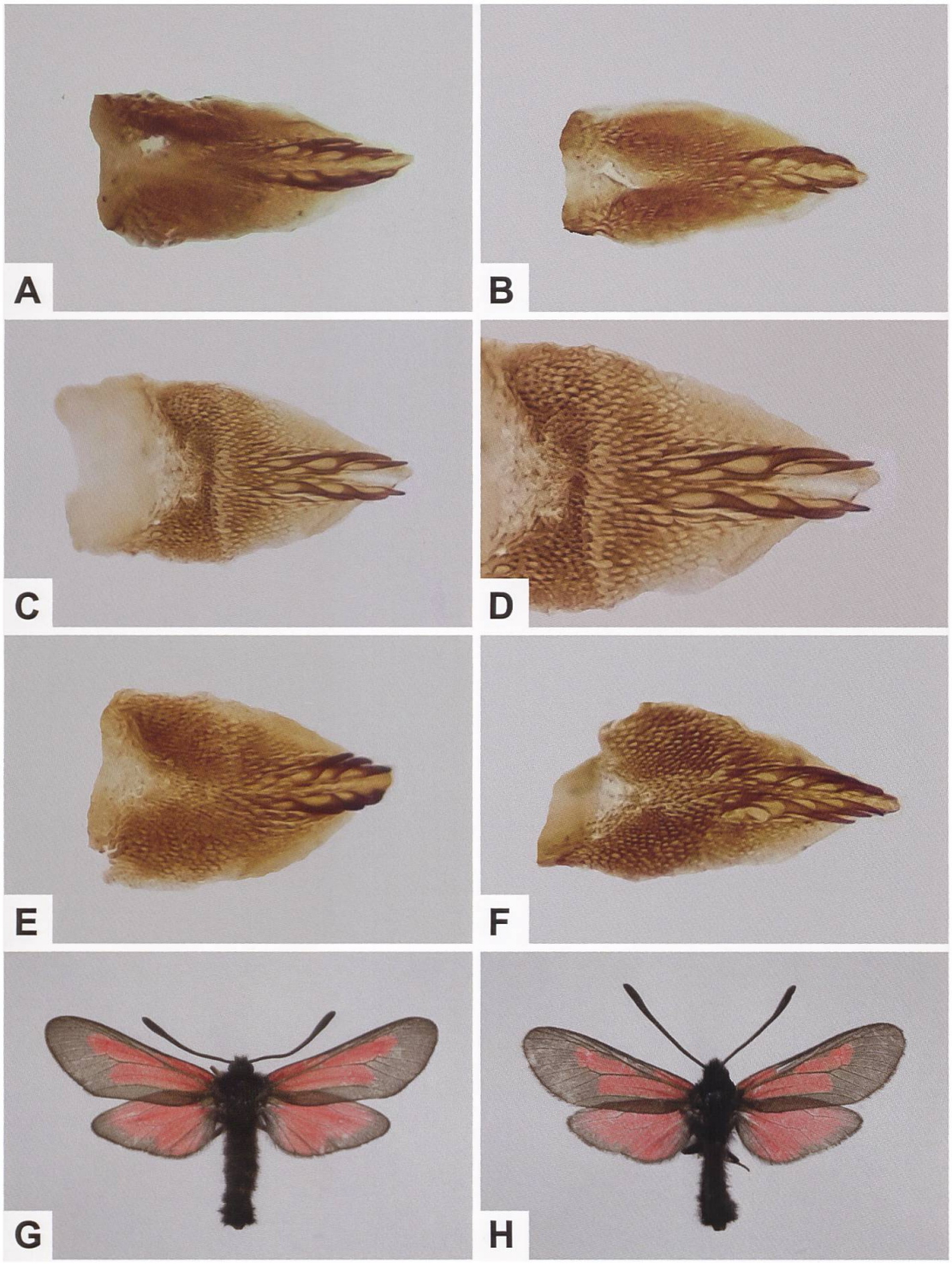


Abb. 303. Lamina dorsalis von *Z. brizae* (A: GP 531/2018 NMBE; Niederösterreich, Marchfeld, Oberweiden. B: GP 534/2018 NMBE; ohne Funddaten. C, D: GP 2020_038_TLMF; Ungarn, Matra, Galyatetö. E: GP 2020_037_TLMF; Niederösterreich, Erlach. F: GP 2020_039_TLMF; Rumänien, Alba, Coltesti) und zwei der untersuchten Belege (G: Niederösterreich, Erlach. H: Rumänien, Alba, Coltesti. Fotos: G. Tarmann).

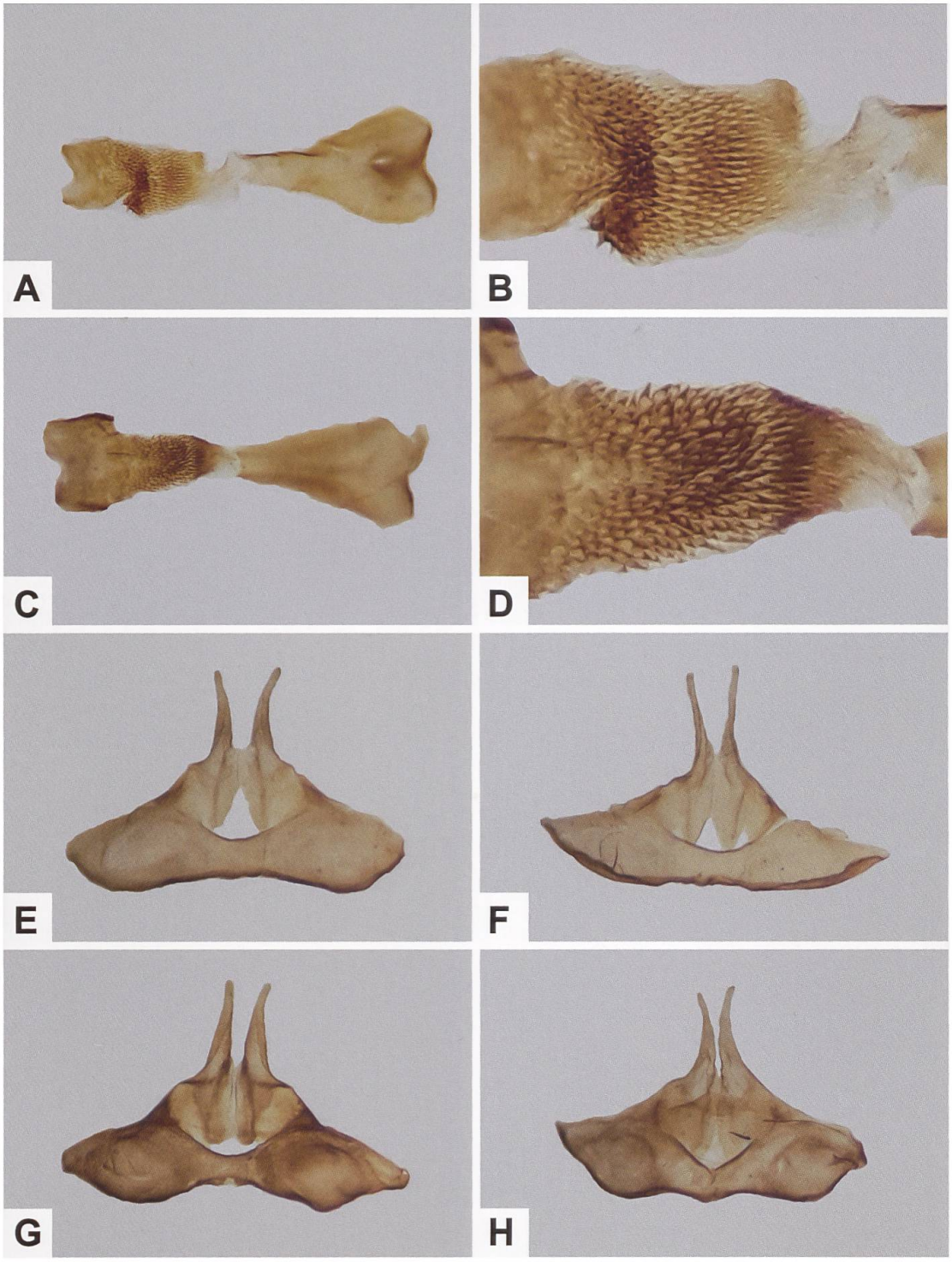


Abb. 304. Gesamtaspekt der Lamina ventralis (A, C), Detailansicht (B, D) sowie Uncus-Tegumenkomplex (E–H) von *Z. brizae* (A, B: GP 2020_038_ TLMF; Ungarn, Matra, Galyatetö. C, D: GP 2020_039_TLMF; Rumänien, Alba, Coltesti. C: GP 2020_037_TLMF; Niederösterreich, Erlach. E: GP 531/2018 NMBE; Niederösterreich, Marchfeld, Oberweiden. F: GP 534/2018 NMBE; ohne Funddaten. G: GP 535/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Saint-Martin-Vésubie, Val Boréon. H: GP 538/2018 NMBE; Niederösterreich, Marchfeld, Oberweiden).

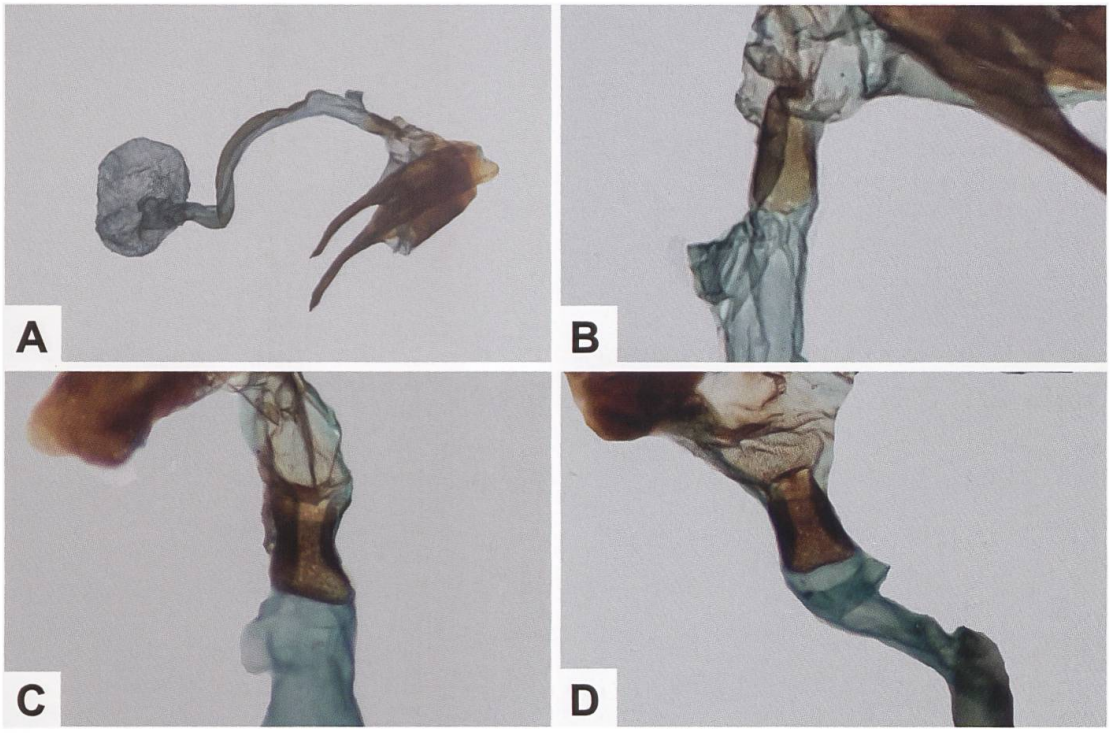


Abb. 305. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des proximalen Abschnitts des Ductus bursae (B–D) von *Z. brizae* (A, B: GP 539/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Saint-Martin-Vésubie. C: GP 140/2004; Italien, Valle d'Aosta, Val di Rhêmes. D: GP 181/2004; Italien, Valle d'Aosta, Val di Rhêmes). Die Umgebung des Ostium bursae ist wenig differenziert. Bei den drei Präparaten ist kein Schildchen erkennbar, der Ductus bursae ist proximal in einem kurzen Abschnitt deutlich und distal (in Richtung des Corpus bursae) andeutungsweise sklerotisiert.

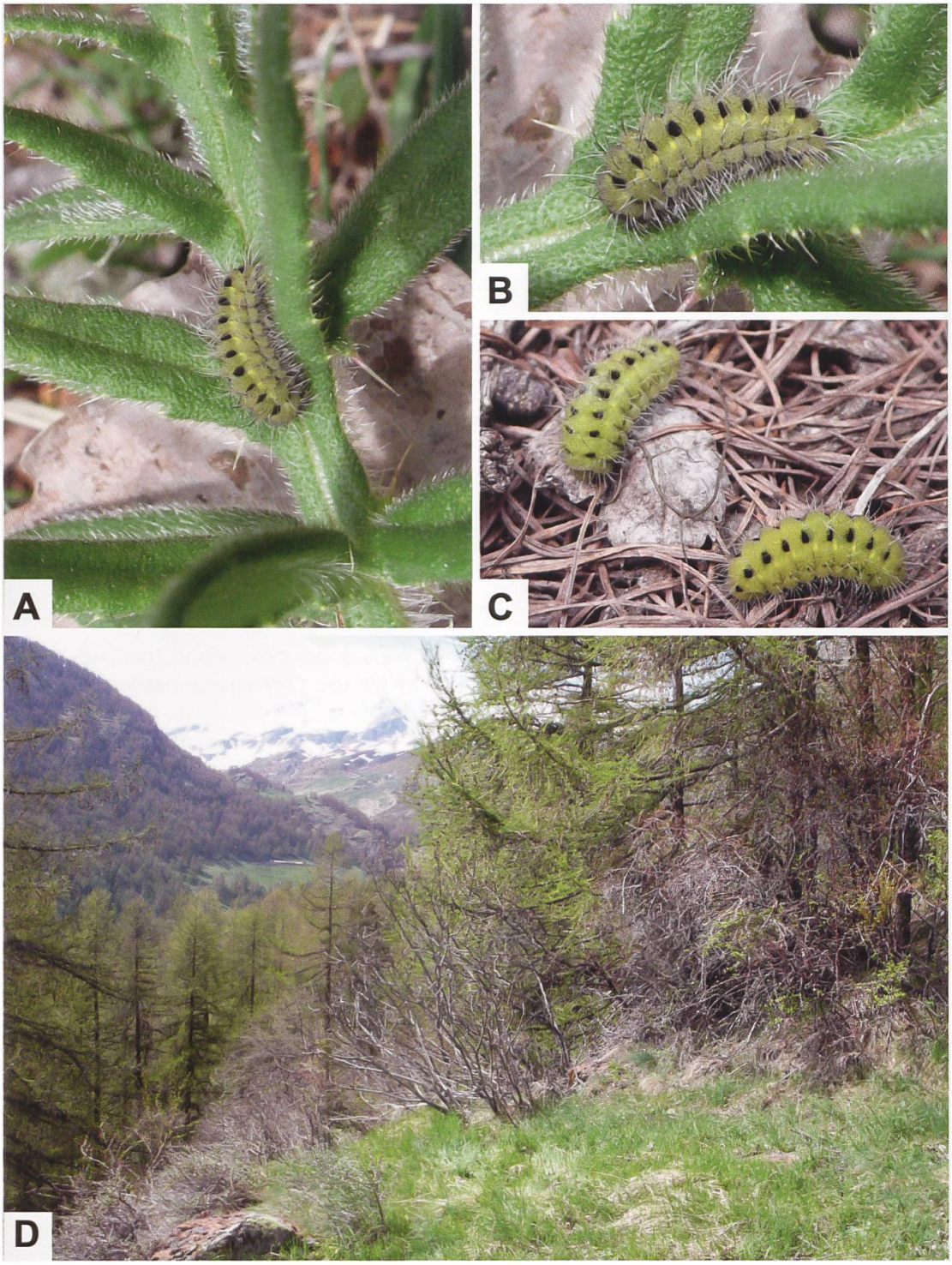


Abb. 306. Erwachsene Raupen von *Z. brizae* (A–C. A, B: an *C. eriophorum*) aus der Gegend um Thouraz oberhalb Ville-sur-Sarre (Italien, Valle d'Aosta) sowie Fundort (D) (Fotos: S. Birrer & M. Fluri).



Abb. 307. Wollköpfige Kratzdistel (A: *C. eriophorum*; vor der Blüte) und Eselsdistel (B: *O. acanthium*) (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). Im Kanton Wallis sind *C. arvense*, *C. eriophorum* und *O. acanthium* nachgewiesen (info flora).



Abb. 308. Nachweise von *Z. brizae* aus dem Alpenraum und Nachbargebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Zwischen den Fundorten in Niederösterreich und in den Westalpen besteht eine auffallende Lücke. Die Populationen aus den Westalpen sind zugleich die westlichsten.



Abb. 309. Titelblatt des 2. Bandes (A) und ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. brizae* (Unterseite jeweils links), die Esper unter «Adsc. Fig. 3, mas fig. 4, foem Adsc. Brizae» abgebildet hat (2. Band (Tafelband), Tafel XLIII). Zum Vergleich: *Z. brizae* (D) und *Z. purpuralis* (E) aus dem 2. Supplementband (planches IV, V, Abb. 3 und 4) zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» von Duponchel (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Mesembrynus*) *erythrus* (Hübner, [1806])

Diagnose (Abb. 310, 311)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler schwarz, distal kolbenförmig erweitert. Vorderflügeloberseite grauschwarz. Flecken und Hinterflügeloberseite karminfarben, erstere wie bei *Z. minos* und *Z. purpuralis* ausgebildet. Im Gegensatz zu *Z. minos* und *Z. purpuralis* ist der Basalfleck (Fleck 2a) am Vorderflügelinnenrand jedoch rot beschuppt. Hinterflügelsaum schwarz, schmal (Abb. 310, 311).
♀: Ähnlich dem ♂; Collare und Tegulae ± auffällig mit gelblichweisser Behaarung (Abb. 310, 311).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 312–315)

Männlicher Genitalapparat: Gestalt der Lamina dorsalis ähnlich wie bei *Z. purpuralis*; im Gegensatz dazu ist der Ausschnitt an der Basis aber weniger stark ausgeprägt. Hauptdornenreihen entspringen etwa auf halber Länge der Lamina, berühren sich nicht und bestehen aus je 3–4 kräftig entwickelten Dornen, dabei überragen beide endständigen Dornen den distalen Rand der Lamina. Diskalfeld in der proximalen Hälfte unterschiedlich stark streifenförmig sklerotisiert, in der distalen Hälfte mit wenigen kleinen, dicht an die Hauptdornenreihe anschliessenden Dornen, sonst annähernd transparent. Lateral zu den Hauptdornenreihen ± parallel verlaufende, stark sklerotisierte, distal spitz auslaufende «Streifen». Tegumen mit zwei wenig ausgeprägten Ausbuchtungen. Uncussockel annähernd dreieckförmig, Uncusfortsätze spitz abgerundet auslaufend (Abb. 312–314).
Weiblicher Genitalapparat: Gestalt des Sterigmas länglich rechteck- bis trapezförmig, mit Ausnahme der Seitenränder und der Lamella postvaginalis schwach sklerotisiert. Lamella postvaginalis im Gegensatz zu *Z. purpuralis* nicht konvex. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 312, 315).

Eigelege und Raupe (Abb. 317, 318)

Die Raupen von *Z. erythrus*, *Z. minos* und *Z. purpuralis* sind sich hinsichtlich des Fleckenmusters sehr ähnlich. Zudem ist die Grundfarbe bei allen drei Arten variabel, so dass es zu Verwechslungen kommen kann. Die drei Arten unterschei-

den sich aber zumindest in Mitteleuropa hinsichtlich der Wahl der Raupennährpflanzen deutlich, so dass ein Zuchtversuch Klarheit schaffen kann (Abb. 316). Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist hell- bis dunkelolivgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, rundlicher Fleck und vom dritten Thorakal- bis zum sechsten oder siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Borsten sind weiss (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 375. Hofmann & Tremewan 2020: 174).

Raupennährpflanzen (Abb. 319, Tab. 21)

Apiaceae: *Eryngium amethystinum*, *E. bourgatii* (Zucht), ***E. campestre***, *E. maritimum*, *E. planum* (Zucht), *E. tripartitum*. Von *E. campestre* liegen u.a. aktuelle Fundortangaben aus den Kantonen Genf und Wallis vor (Info Flora).

Tab. 21. Raupennährpflanzen für *Z. erythrus*, *Z. minos* und *Z. purpuralis*.

Z. erythrus	***Z. minos***	***Z. purpuralis***
Eryngium amethystinum	***Pimpinella saxifraga***	***Thymus serpyllum***
E. bourgatii (Zucht)		***T. praecox***
E. campestre		***T. pulegioides***
E. maritimum		
E. planum (Zucht)		
E. tripartitum		

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. erythrus actae Burgeff, 1926 (Süd- und Südostfrankreich, westlicher Abschnitt Liguriens).

Z. erythrus miserrima Verity, 1922 (Südabdachung der Alpen (Valle di Susa bis in die Gegend von Verona)).

Z. erythrus erythrus (Hübner, [1806]) (Norditalien (Gegend um Genova), Zentral- und Süditalien).

Phänotypische Variabilität (Abb. 311)

Hofmann & Tremewan 2020: 172 (vgl. auch Artbeschreibung *Z. purpuralis*).

Nachweise im Alpenraum (Abb. 320)

Das Areal von *Z. erythrus* erstreckt sich entlang der französischen Mittelmeerküste über das Rhonetal und entlang der Italienischen Riviera südwärts durch Italien und Sizilien. Auf der rechten Seite des Rhonetals sind Fundorte bis etwa in die Höhe von Lyon bekannt, auf der linken Seite liegen die nördlichsten Fundorte in der Gegend zwischen Lyon und Ambérieu-en-Bugey (Département Ain). Die Distanz zwischen dem Fundort bei Ambérieu-en-Bugey und Genf beträgt etwa 60 km (Luftlinie) (Inventaire National du Patrimoine Naturel; INPN). Aus dem Aostatal sind mehrere Funde aus dem letzten Jahrhundert bekannt (Courmajeur, Cogne und Valtournenche); neue Beobachtungen fehlen aber (Bertaccini & Fiumi 1999). Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 250) geben an, dass *Z. erythrus* angeblich bei Leuk VS gefangen worden sei, aber «zu den zufälligen Einwanderern» gerechnet werden muss. Die gleichen Autoren erwähnen zudem, *Z. erythrus* zwischen Menaggio und Porlezza (Gebiet zwischen dem Lago di Lugano und dem Lago di Como) gefunden zu haben, von wo auch *Z. purpuralis erythroides* Przegendza, 1932 (Typenfundort: Menaggio) beschrieben worden ist. In der Originalbeschreibung bemerkt Przegendza (1932: 112) folgendes: «Auffallend bei dieser Rasse ist eine feine wischartige rote Bestäubung, die über den unteren Keilfleck nach dem hinteren Flügelrand hinüber greift, (ähnlich wie bei *Z. erythrus* Boisd.) und bei 25 % macroscopisch sichtbar ist ...». Ob die Angabe Vorbrodts auf einer Verwechslung mit *Z. purpuralis erythroides* beruht, konnte nicht überprüft werden, da entsprechende Belege in der Sammlung Vorbrodt nicht gefunden werden konnten.

Anmerkungen

Hübner ist der Erstautor von *Z. erythrus*, deren Erstbeschreibung im 1. Band (S. 77) des Werks «Sammlung europäischer Schmetterlinge» erschienen ist. Warum Hübner *Sphinx erythrus* als «Blasensennenschwärmer» bezeichnet, ist unklar. In der Pharmazie wurden die Blätter des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens*) als «Blasensennen» (Foliae Sennae Germanicae) bezeichnet. *C. arborescens* ist mit Sicherheit keine Raupennährpflanze von *Z. erythrus*. Das zur Erstbeschreibung verwendete ♀ von *Z. erythrus* ist auf der Tafel 18 des

2. Bandes (Tafelband) der «Sammlung europäischer Schmetterlinge» abgebildet. Auf der gleichen Tafel werden weitere Arten mit striemenförmigen Flecken wie *Z. brizae*, *Z. osterodensis* («Scabiosae») und *Z. purpuralis* («Pythia») abgebildet. Duponchel bildet im 2. Supplementband zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» auf der Tafel IV zwei Belege von *Z. erythrus saportae* Boisduval, 1829 mit den Bezeichnungen *Zygaena erythrus* («Zygène rouge»; Abb. 1) bzw. *Zygaena saportae* («Zygène de Saportae»; Abb. 2) ab und bemerkt u. a. dazu: «Cette Zygène [*Z. erythrus*] se trouve en Italie aux environs de Rome et de Naples, et dans les Abruzzes; elle habite aussi la Sicile, où l'individu figuré [Abb. 1 bzw. A] a été pris en juin par M. Alexandre Lefebvre, près de Randazzo: il volait seul parmi des Saportae.» (vgl. auch Artbeschreibung *Z. romeo*). Und: «La Zygène Saportae se trouve en Provence, en Italie et en Sicile. Sa chenille vit sur l' *Eryngium campestre* suivant M. de Saporta. [...] mais je crois néamoins qu'elle n'est autre que celle figurée par Hubner sous le nom *d'Erythrus* ... » (Duponchel 1835: 37) (Abb. 321).
Millière (1869a) bildet auf Tafel 107 der «Iconographie et description des Chenilles et Lépidoptères inédits» erschienenen Arbeit Raupen ab, die er *Z. erythrus* (Nr. 9) und *Z. minos* (Nr. 12) zuordnet (Abb. 322). In der Einleitung zu den detaillierten Raupenbeschreibungen äussert Millière aber Zweifel, ob es sich bei den abgebildeten Raupen tatsächlich um diejenigen von *Z. erythrus* und *Z. minos* handelt (Milliere 1869a: 65, 66): «Je ne sais en vérité s'il n'y a pas eu confusion à l'égard de deux chenilles de *Zygaena*; celle de *l'Erythrus*, Hb. et celle de la *Minos*, Hb.». Warum Millière für das Taxon *Z. minos* Hübner («Hb.») als Autor angibt, ist unklar, da die Art von Denis & Schiffermüller beschrieben worden ist. Auffallend ist, dass in beiden Fällen die Raupen am Segmenthinterrand im Übergangsbereich zwischen der Lateral- und Dorsalseite keine gelben Flecken («dorso-subdorsal spots», DSS; Hofmann & Tremewan 2017: 305) erkennbar sind. Wie Millière angibt, wurde die in der Tafel mit «9» bezeichnete Raupe ausschliesslich an *T. serpyllum* gefunden, während die in der Tafel mit «12» bezeichnete Raupe an *E. campestre* lebt. Bei der an *T. serpyllum* gefundenen Raupe dürfte daher *Z. purpuralis* gemeint sein, während es sich bei der mit «12» bezeichneten Raupe um *Z. erythrus* handelt, deren Grundfarbe variabel ist und von der Millière schreibt «A cette troisième mue [Häutung], la chenille de la *Zygaena Minos* serait entièrement d'un vert sombre mat, presque noir» (Millière 1869f: 67). Der abgebildete Beleg aus Saint-Maurice-en-Trièves stammt aus der Sammlung von Hans Burgeff (1883–1976), der ab 1925 Professor für Botanik und Pharmakognosie an der Universität Würzburg war und sich daneben intensiv mit den Rotzygaenen der gesamten Paläarktis beschäftigte. Neben Untersuchungen zur Diapause und Biologie verschiedener *Zygaena*-Arten beschrieb Burgeff auch zahlreiche Taxa, die er

in den zwei Teilen des Kommentars zum «Lepidopterorum Catalogus» aufgeführt hat, die 1914 und 1926 erschienen sind (Abb. 323). Burgeffs Sammlung befindet sich in den Entomologischen Sammlungen der ETH Zürich. Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) erwähnen neben *Z. erythrus* auch *Z.* (*Mesembrynus*) *rubicundus* (Hübner, [1817]), die angeblich im Bergell GR gefunden wurde, bei der es sich aber um *Z. purpuralis* (f. *omniconfluens* Vorbrodt) handelt. *Z. rubicundus* ist eine in Italien endemische Art, deren Verbreitungsgebiet sich von der Romagna bis nach Kalabrien in einem Höhenbereich zwischen Meereshöhe (Lazio, Gargano) und 1500 m ü. M. (zentraler Apennin) erstreckt (Bertaccini & Fiumi 1999) (Abb. 324).

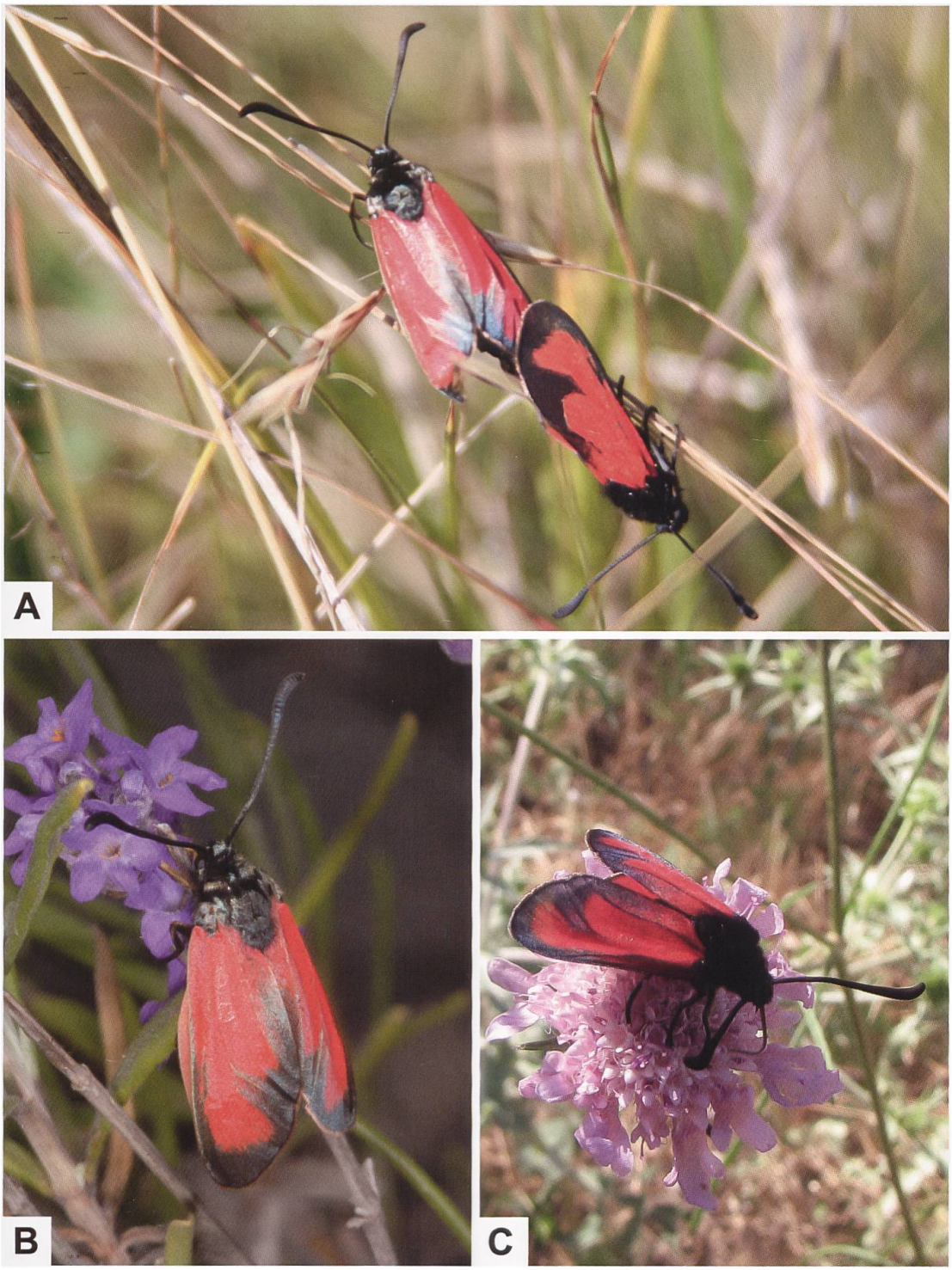


Abb. 310. Kopula (A), ♂ (C) und ♀ (B) von *Z. erythrus* (A: Frankreich, Gard, Blandes. B: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Umgebung Sisteron. C: Frankreich, Vaucluse, Umgebung Gordes. Fotos A: E. Ruiz. B: W. Wagner. C: U. Beutler).

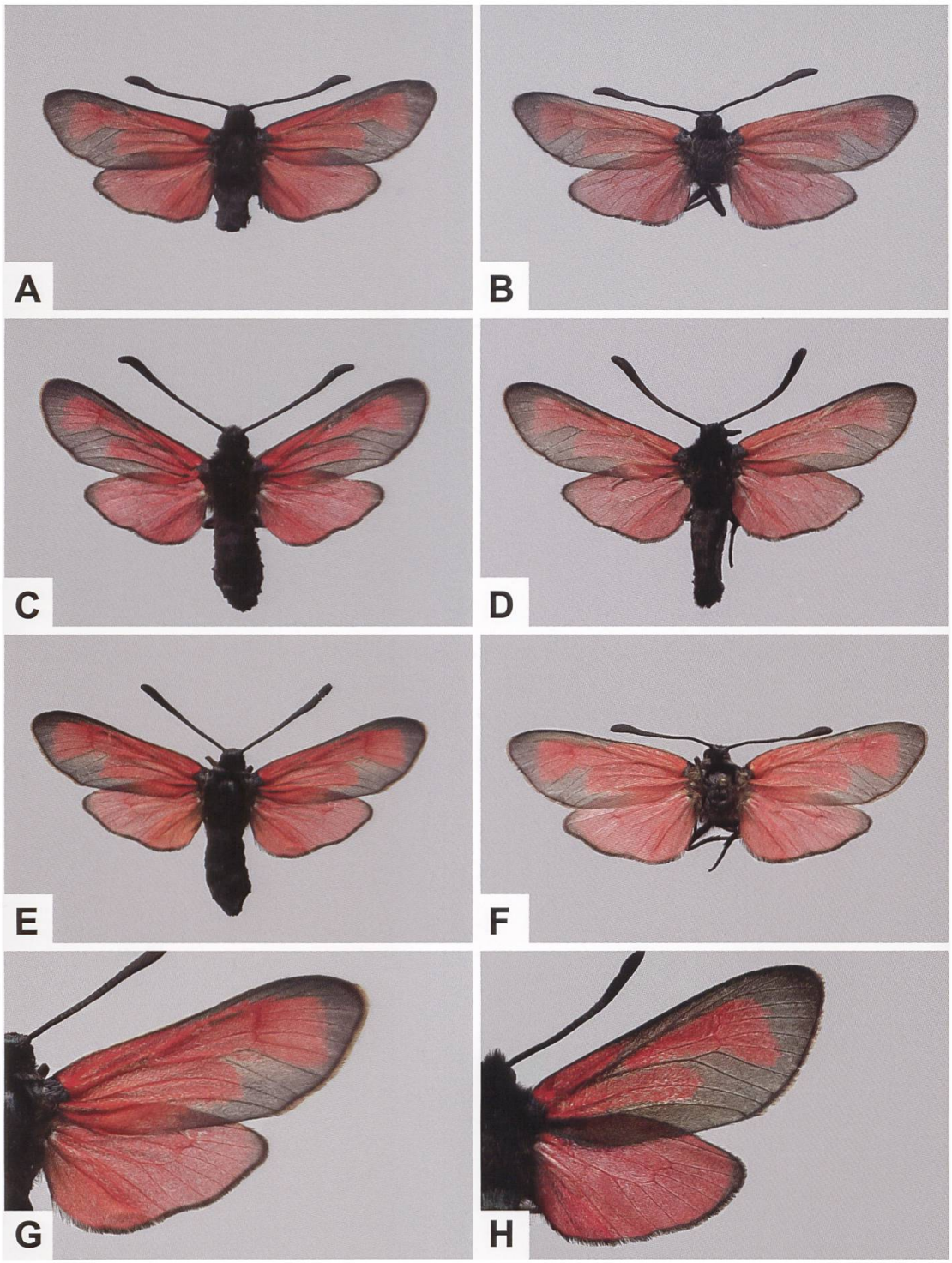


Abb. 311. ♂ (A, C, D) und ♀ (B, E, F, G) von *Z. erythrus* sowie Detailansicht der Flügeloberseite von *Z. erythrus* (G) und *Z. purpuralis* (H) (A: Frankreich, Drôme, Rosans; ETHZ-ENT 0108568, GP 468/2018 ETHZ. B: Frankreich, Hautes-Alpes, Gap; ETHZ-ENT 0108574, GP 478/2018 ETHZ. C: Italien, Val di Susa, Novalesa; # 14371. D: Frankreich, Drôme, Montélimar; ETHZ-ENT 0108550. E, G: Frankreich, Hérault, Sète; # 14354. F: Frankreich, Isère, St-Maurice-en-Trièves; GP 477/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108558. H: GP 549/2018; Schweiz, Gental BE). Im Gegensatz zu *Z. purpuralis* reicht bei *Z. erythrus* die rote Beschuppung bis an den Vorderflügelinnenrand.

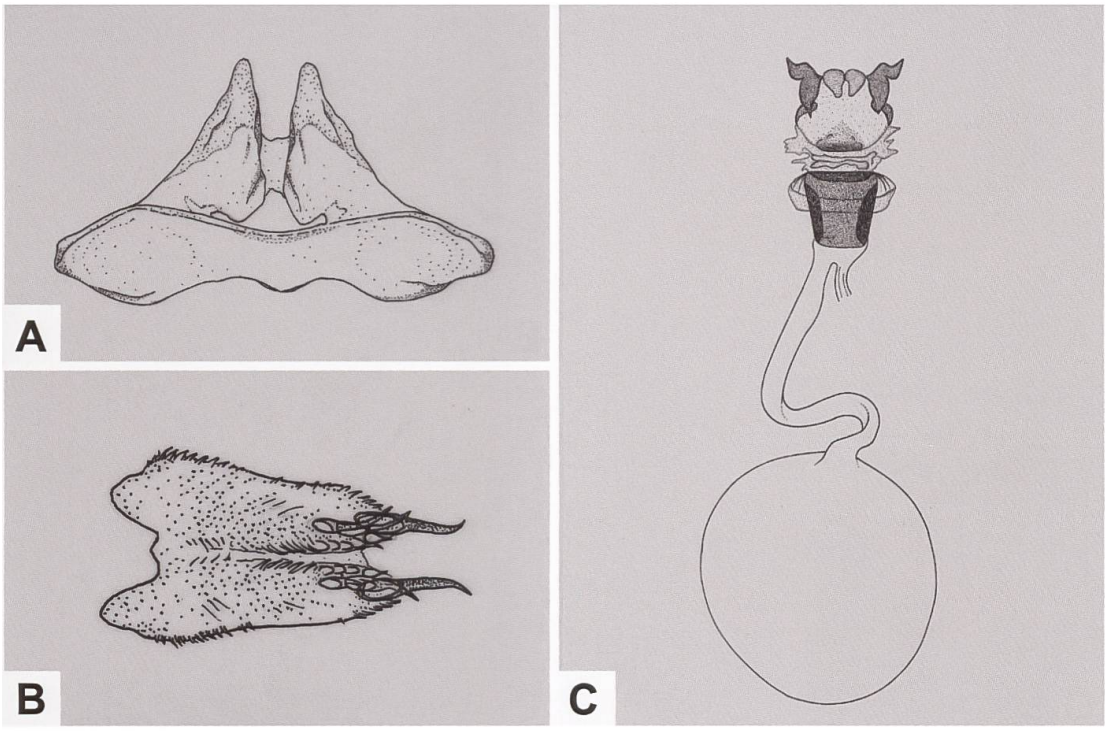


Abb. 312. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat von *Z. erythrus* (A, B: GP 362/1992. C: GP Z 014/1994; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

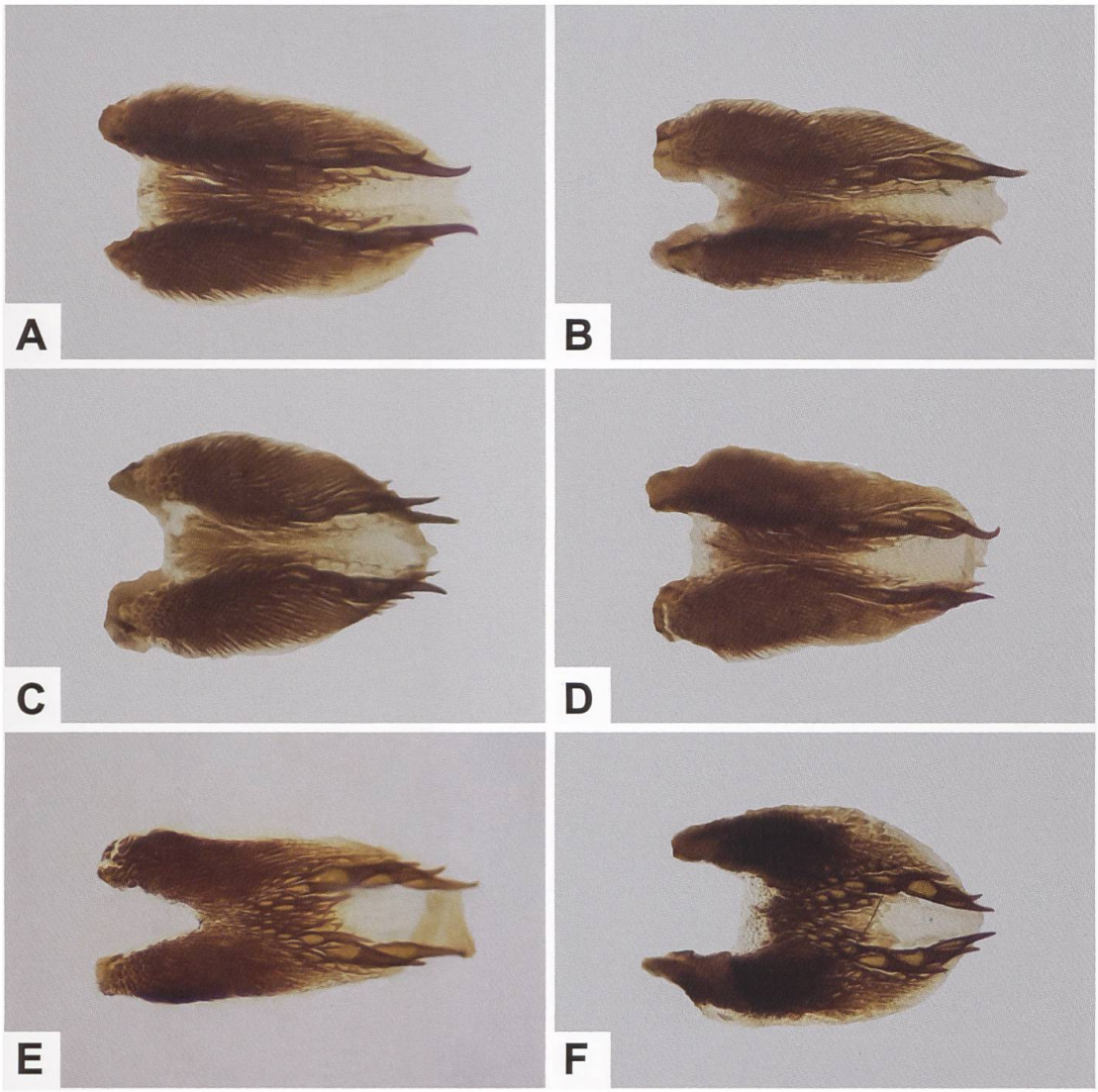


Abb. 313. Lamina dorsalis von *Z. erythrus* (A–D), *Z. purpuralis* (E) und *Z. minos* (F) (A: GP 479/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108564; Frankreich, Métropole de Lyon, Neuville-sur-Saône. B: GP 476/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108551; Frankreich, Drôme, Montélimar. C: GP 475/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108581; Italien, Toscana, Colline di Firenze. D: GP 486/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108568; Frankreich, Hautes-Alpes, Rosans. E: GP 014/2003; Schweiz, Saas-Almagell VS, 641/103. F: GP 209/2018; Schweiz, Kiental BE, 622/159).

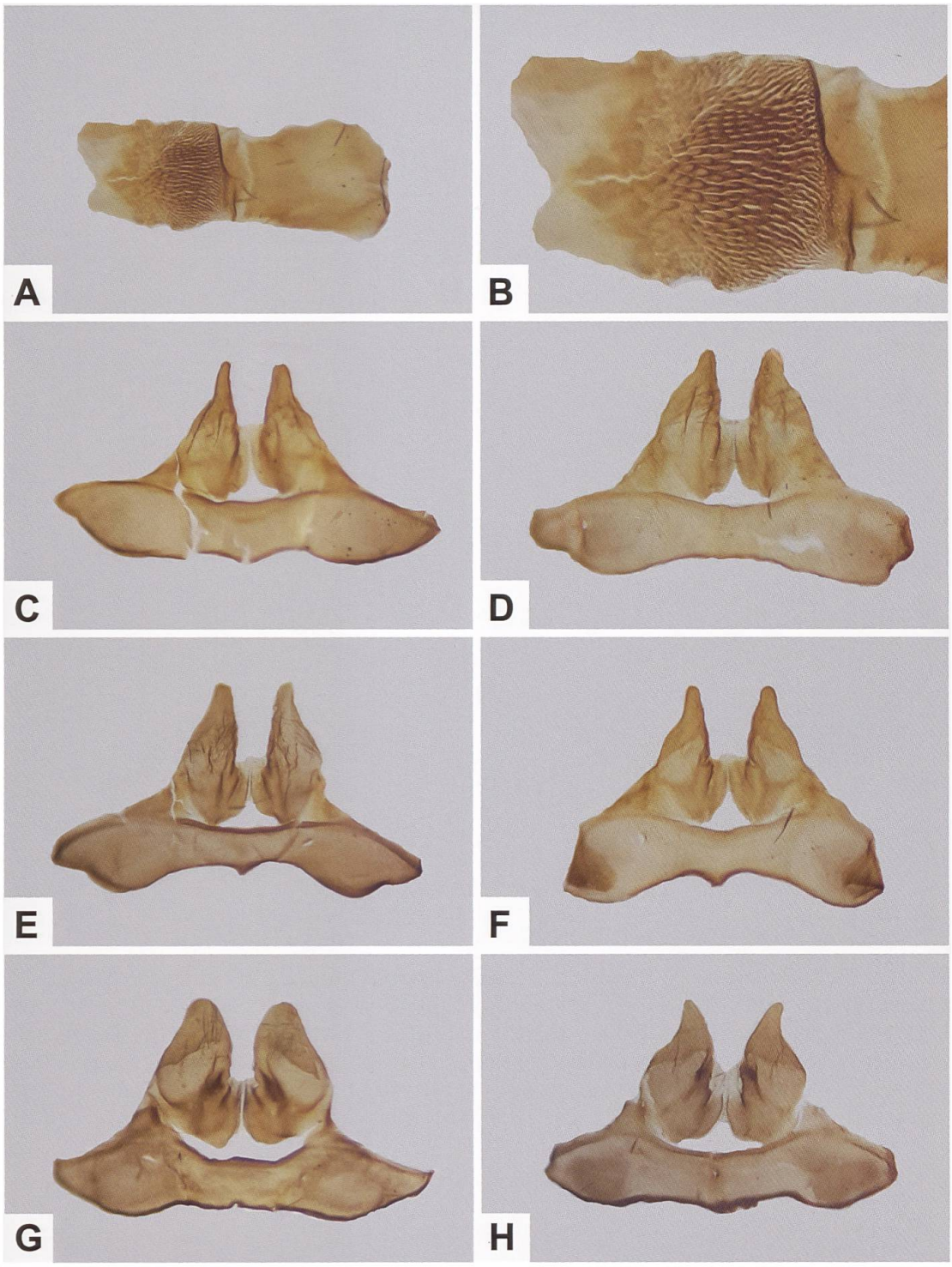


Abb. 314. Gesamtaspekt (A) und Detailansicht (B) der Lamina ventralis von *Z. erythrus* sowie Uncus-Tegumenkomplex von *Z. erythrus* (C–F), *Z. purpuralis* (G) und *Z. minos* (H) (A, B: GP 486/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108568; Frankreich, Hautes-Alpes, Rosans. C: GP 479/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108564; Frankreich, Métropole de Lyon, Neuville-sur-Saône. D: GP 476/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108551; Frankreich, Drôme, Montélimar. E: GP 475/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108581; Italien, Toscana, Colline di Firenze. F: GP 486/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108568; Frankreich, Hautes-Alpes, Rosans. G: GP 472/2018; Schweiz, Sonogno TI, 701/134. H: GP 112/1995; Schweiz, Welschenrohr SO, 608/235).

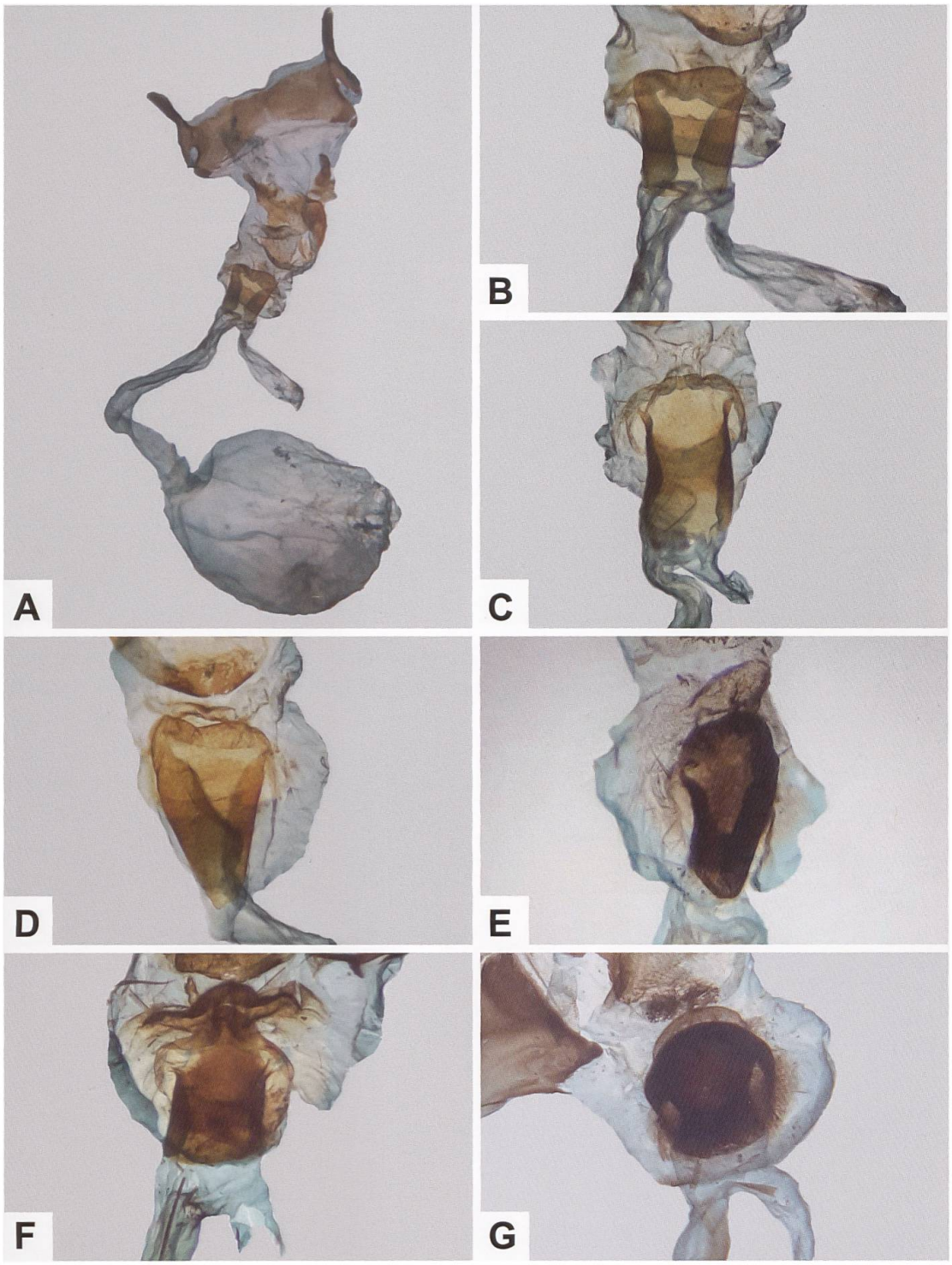


Abb. 315. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas von *Z. erythrus* (B–D), *Z. purpuralis* (E, F) und *Z. minos* (G) (A, B: GP 474/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108573; Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. C: GP 478/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108574; Hautes-Alpes, Gap. D: GP 477/2018 ETHZ, ETHZ-ENT 0108558; Isère, St-Maurice-en-Trièves. E: GP 082/2008; Schweiz, Arbaz VS. F: GP BDM_13/2018; Schweiz, Lungern OW. G: GP 280/2010; Schweiz, Burglauenen BE).

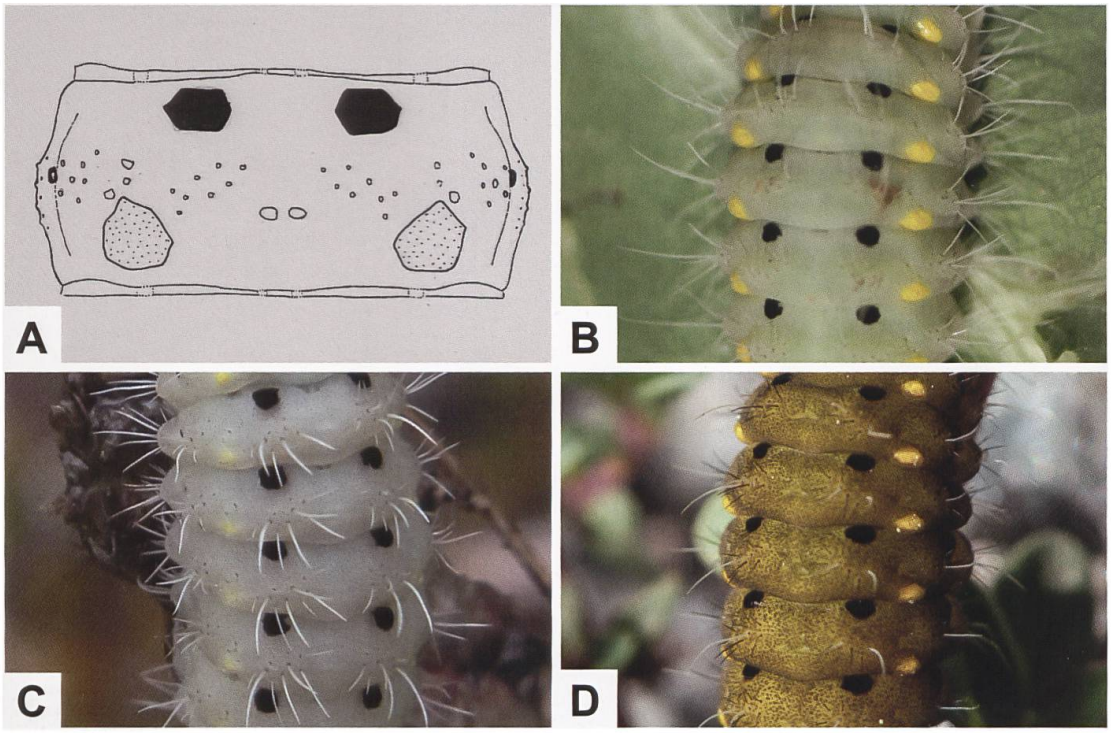


Abb. 316. Fleckenmuster auf der Dorsalseite (Segmentvorderrand jeweils oben) der erwachsenen Raupe von *Z. erythrus* (A, B), *Z. minos* (C) und *Z. purpuralis* (D) (Zeichnung: P. Sonderegger. Fotos B: E. Ruiz. C: T. Kissling. D: M. Albrecht).

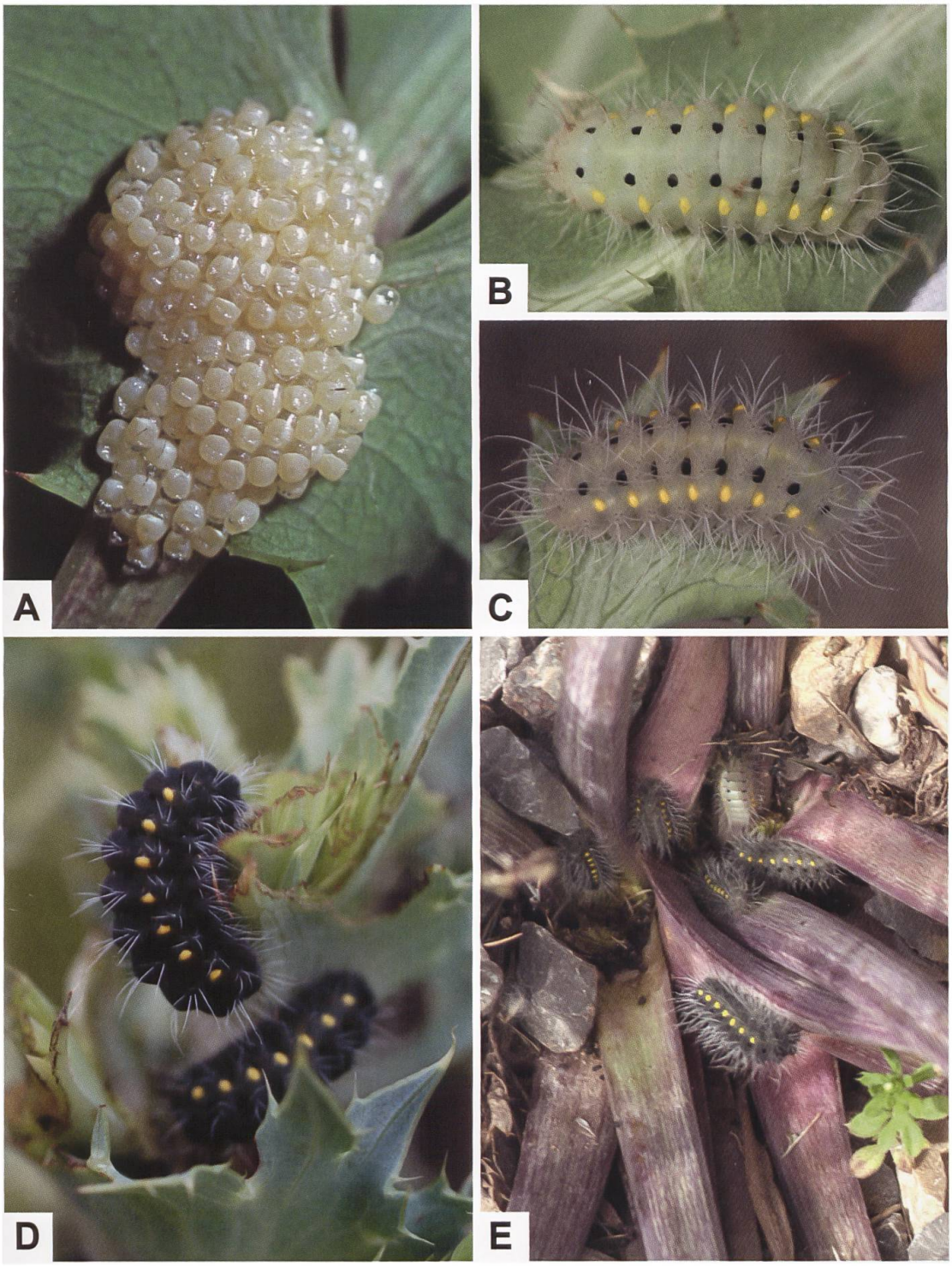


Abb. 317. Eigelege an *E. campestre* (A) sowie Raupen von *Z. erythrus* in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (B–E) (A: Nachzucht; Italien, Val di Susa, Novalesa. B: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Gréoux-les-Bains. C: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Umgebung Sisteron. D: Italien, Foggia, Peschici/Gargano. E: Frankreich, Aude, Umgebung Narbonne. Fotos A: R. Bryner; B: E. Ruiz; C: W. Wagner. D: E. Gubler. E: M. Albrecht).

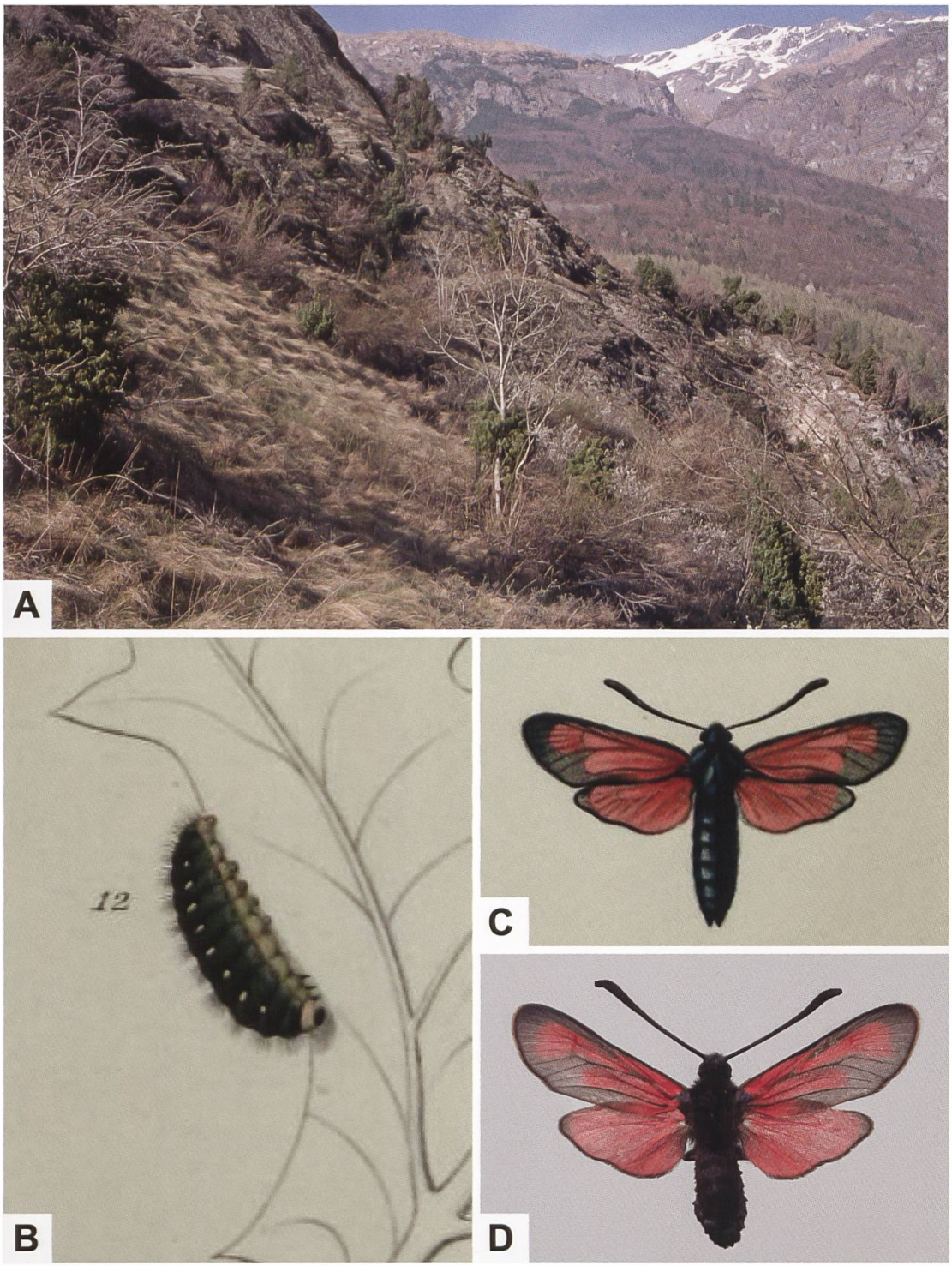


Abb. 318. Frühjahrsaspekt des Lebensraums von *Z. erythrus*, *Z. sarpedon* und *Z. hilaris* bei Novalesa im Val di Susa, Italien (A), wo auch die Raupen aller drei Arten gefunden wurden sowie Abbildung der nicht erwachsenen Raupe (B) und des ♂ von *Z. erythrus* (C) aus der Tafel 107 der «Iconographie et description des Chenilles et Lépidoptères inédits» (Tome troisième) von Millière (1869a) und Sammlungsbeleg von *Z. erythrus* (D) (Biodiversity Heritage Library).



Abb. 319. *E. amethystinum* (Albanien, Erseka. Foto: M. Baltisberger, e-pics ETHZ).

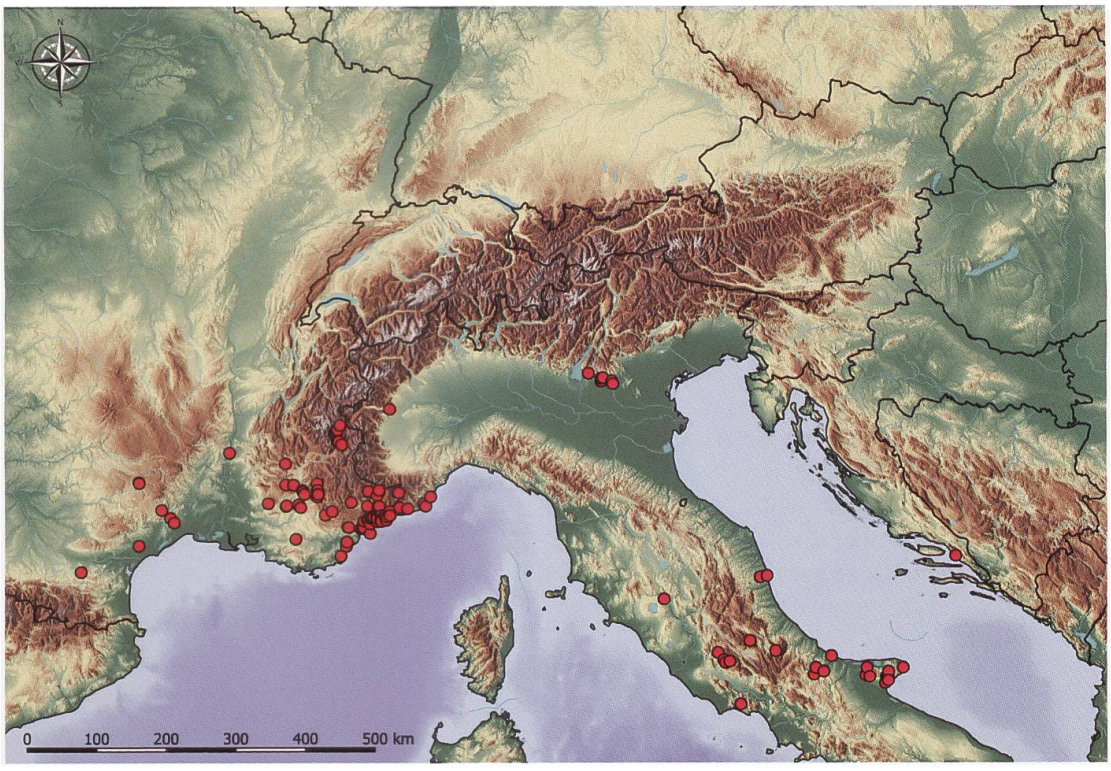


Abb. 320. Nachweise von *Z.erythrus* im Alpenraum und in Mittelitalien (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Bemerkenswert ist das isolierte Vorkommen südöstlich des Gardasees sowie der Nachweis an der kroatischen Küste (Hofmann & Tremewan 2020: 173).

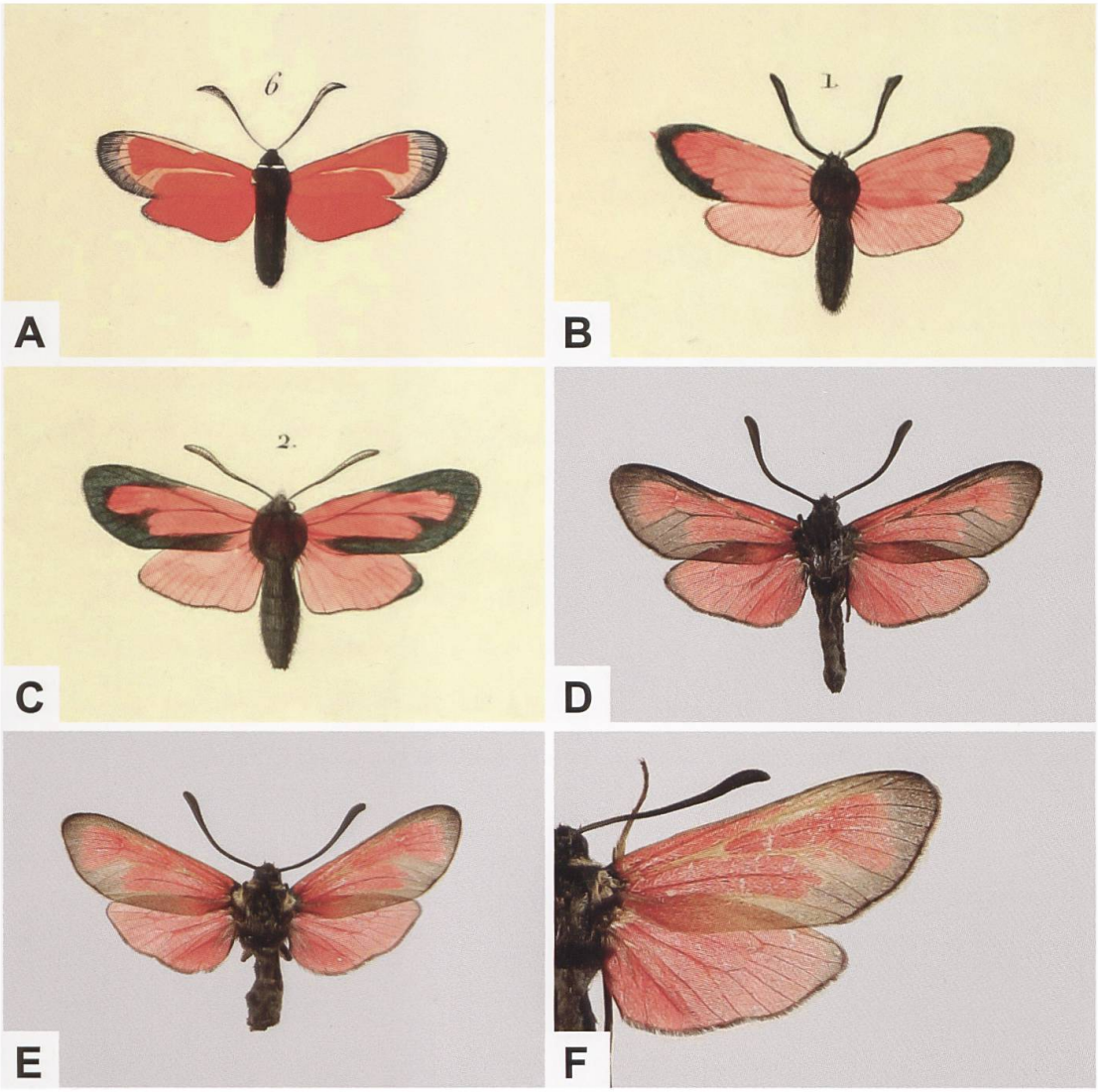


Abb. 321. ***Z. erythrus*** **aus dem Werk «Essai sur une Monographie des Zygénides» von Boisduval (1829) (A; planche 1ère, fig. 6),** ***Z. erythrus*** **ssp. (B) und** ***Z. erythrus saportae*** **(C) aus dem 2. Supplementband zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (planche 4ème, fig. 1, 2) von Duponchel (1835), ♂ (D) und ♀ (E, F) von** ***Z. erythrus saportae*** **aus Sizilien (D: Palermo, Ficuzza; ETHZ-ENT 0077122. E: Palermo, Ficuzza; ETHZ-ENT 0077132. F: Palermo, Monte Cuccio; ETHZ-ENT 0077134). Zu** ***Z. erythrus*** **äussert sich Boisduval (1829: 29) u. a. folgendermassen: «Cette jolie zygène n'a encore été trouvée qu'en Italie, particulièrement dans les Abruzzes. M. Bouisset, amateur très-zélé, l'a rapportée des environs de Rome, et M. Lefebvre m'a assuré l'avoir prise en Sicile [vgl. Artbeschreibung** ***Z. romeo*****].» (Biodiversity Heritage Library). Bei** ***Z. erythrus saportae*** **ist der Sexualdimorphismus recht auffallend ausgeprägt: Bei den ♀♀ sind das Collare, die Tegulae sowie teilweise die Vorderflügeloberseite mit goldgelben Schuppen bedeckt.**

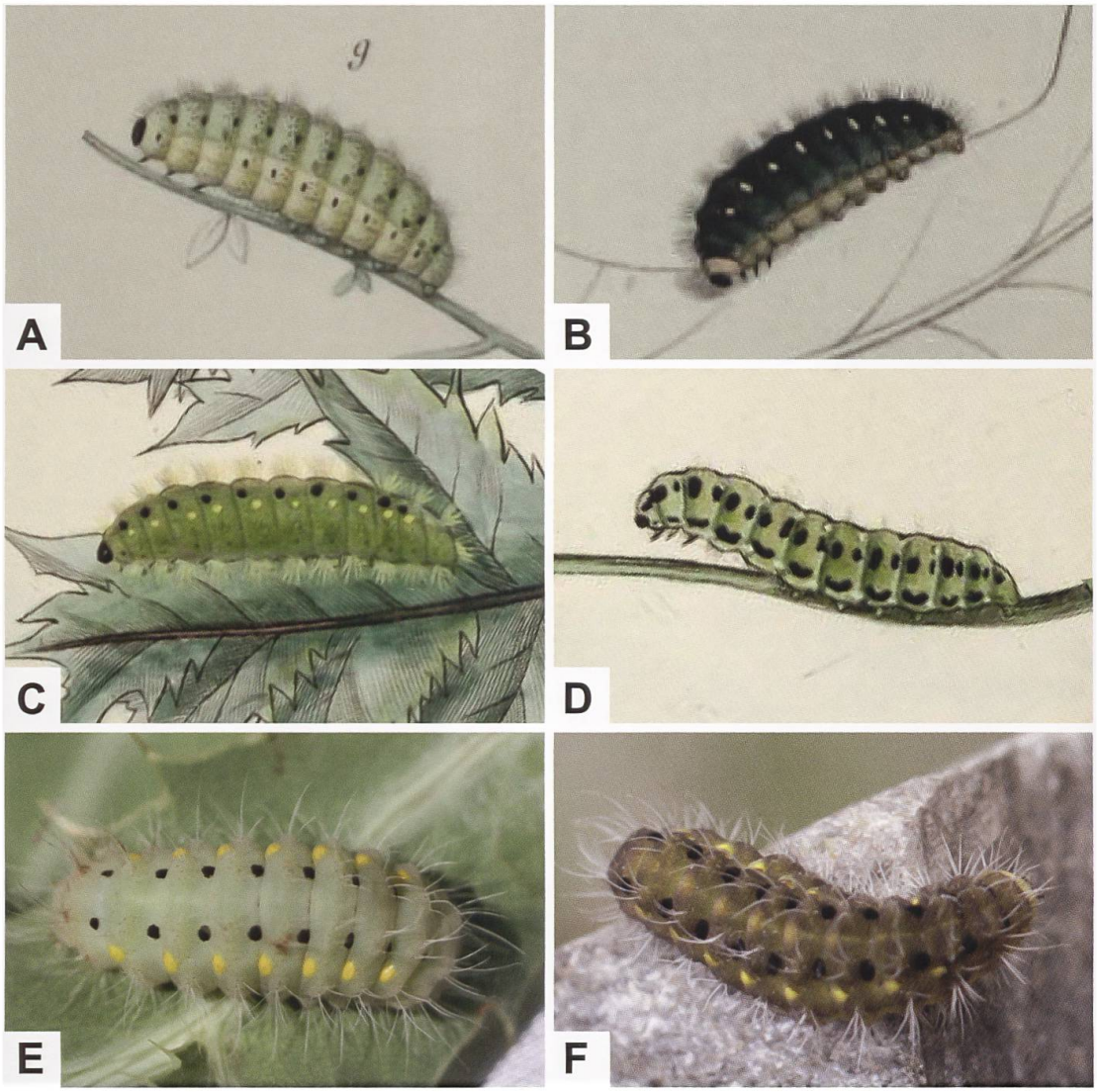


Abb. 322. Raupen, die Millière (1869a) *Z. erythrus* (A: Nr. 9, Tafel 107) und *Z. minos* (B: Nr. 12, Tafel 107) zugeordnet hat und Raupe von «*Zygaena Saportae*» (C) (= *Z. erythrus saportae* Bois-duval, 1829) und «*Zygaena Minos*» (D) aus der «Collection iconographique et historique des chenilles d'Europe, avec l'histoire de leur métamorphose et des applications dans l'agriculture» von Boisduval, Rambur & Graslin (1832–1837). Die ohne Autorennamen abgebildete Raupe von «*Zygaena Minos*» ist mit Sicherheit nicht jene von *Z. minos* ([Denis & Schiffermüller], 1775), während es sich bei «*Zygaena Saportae*» um *Z. erythrus* handelt, zumal die Raupe auf einem Blatt einer Mannstreu (*Eryngium*)-Art abgebildet ist (Biodiversity Heritage Library). Im Gegensatz zu den Abbildungen von Millière weisen die Raupen von *Z. erythrus* (E), *Z. purpuralis* (F) und *Z. minos* am Segmenthinterrand einen gelben Fleck auf.

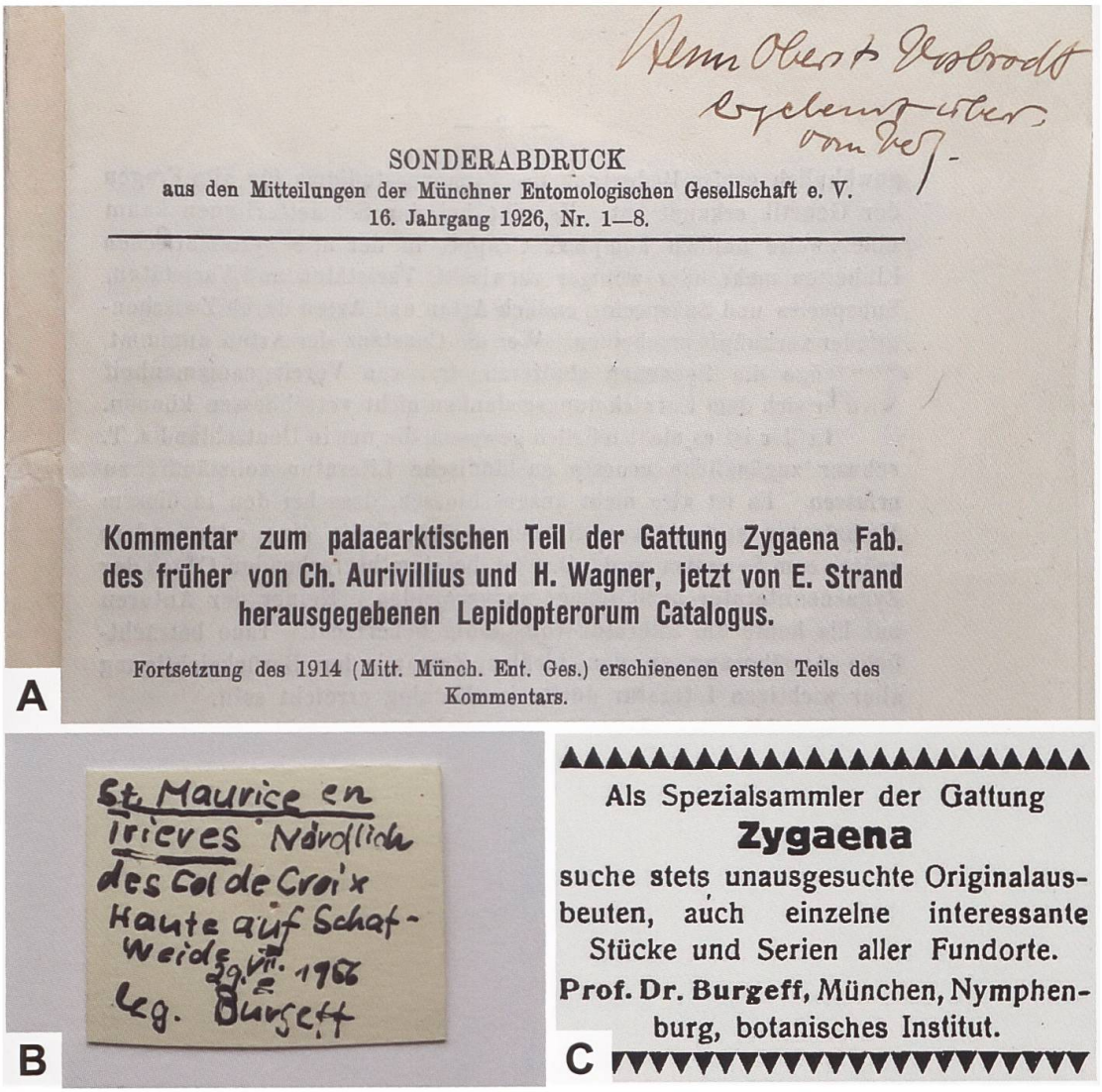


Abb. 323. Ausschnitt aus dem Titelblatt des zweiten Teils des Kommentars zum «Lepidopterorum Catalogus» (1926) mit Widmung an (Oberst) Karl Vorbrodt, Fundortetikette und Inserat von Burgeff aus dem Entomologischen Anzeiger (Wien). Burgeff erwarb sich Typenmaterial durch den Ankauf von Originalausbeuten illustrer Entomologen wie Otto Bang-Haas, Franz Dannehl, Hermann Stauder, Maximilian Korb und Arnold Wullschlegel und veröffentlichte Erstbeschreibungen im «Lepidopterorum Catalogus».

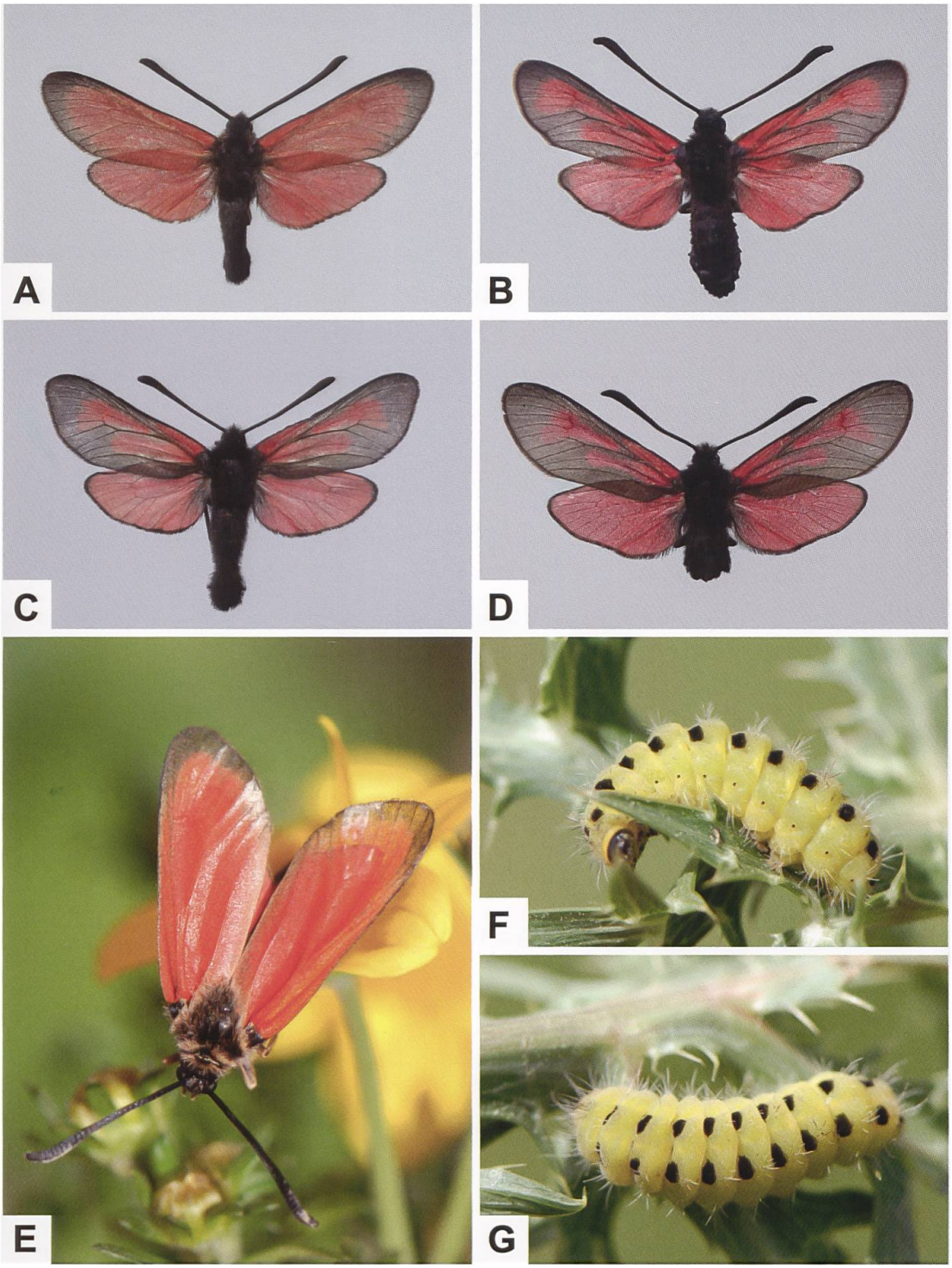


Abb. 324. ♂ von *Z. rubicundus* (A, E), *Z. erythrus* (B), *Z. purpuralis* (C) und *Z. minos* (D) (A, E: Italien, Marche, Monti Sibillini. B: Italien, Val di Susa, Novalesa. C: Schweiz, Val d'Anniviers VS, 609/120. D: Schweiz, Gental BE, 664/174, GP 063/1995). In den Monti Sibillini wurden erwachsene Raupen von *Z. rubicundus* (F, G) Anfang Juni an *E. campestre* gefunden (Fotos E–G: E. Gubler).

Zygaena (*Mesembrynus*) *minos* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Diagnose (Abb. 325, 327)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler schwarz, mit kolbenförmigem Ende. Vorderflügeloberseite grauschwarz mit blauschwarzem bis grünlichem Glanz, schwach durchscheinend. Flecken und Hinterflügeloberseite karminrosa, die Flecken bilden drei Striemen, wobei die Mittelstrieme gegen den Aussenrand des Vorderflügels beilförmig erweitert ist. Hinterflügelsaum schwarz, schmal.
♀: Ähnlich dem ♂.

Zygaena minos und *Z. purpuralis* können syntop vorkommen und lassen sich entgegen anders lautenden Literaturangaben aufgrund habitueller Merkmale nicht unterscheiden; eine Genitaluntersuchung ist deshalb in der Regel unumgänglich. Grundsätzlich gilt, dass bei nahe verwandten Arten die Genitaluntersuchung nicht immer eine zweifelsfreie Bestimmung erlaubt, was zumindest auch für *Z. minos* und *Z. purpuralis* aus der Schweiz zutrifft. Beide Arten unterscheiden sich aber deutlich durch die Ausfärbung der Raupen sowie in der Wahl der Raupennährpflanzen, so dass im Zweifelsfall ein Zuchtversuch angezeigt ist (Abb. 327).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 328, 329, 331–338, 346)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis breit schaufelförmig, Ausschnitt ± torbogenförmig. Zwei Reihen mit je 4–6 Hauptdornen. Tegumen mit zwei schwachen Ausbuchtungen. Uncussockel ± rechteckig bis quadratisch, Uncusfortsätze dreieckförmig, leicht divergierend, distal ± stumpf zugespitzt (Abb. 328, 329, 331–335, 346).
Weiblicher Genitalapparat: Ostium bursae, Lamella antevaginalis und L. postvaginalis (die in der Gesamtheit als «Sterigma» bezeichnet werden) rundlich bis halbkugelförmig erweitert, auffallend stark sklerotisiert; im Präparat bereits ohne Vergrösserung als dunkles «Knöpfchen» deutlich sichtbar. Die Sklerotisierung erstreckt sich oft auch auf die häutigen Anteile in der Umgebung des Sterigmas. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 328, 329, 336–338). Tiere aus mitteleuropäischen *purpuralis*-Populationen können vereinzelt recht lange Uncusspitzen aufweisen. Dabei ist die Lamina dorsalis schmaler als die von Tieren aus *minos*-Populationen, so dass im Zweifelsfall der Gestalt

der Lamina dorsalis grösseres Gewicht beigemessen werden sollte. Nach heutigem Kenntnisstand scheint *Z. minos* im Tessin sowie im Wallis zu fehlen, so dass es in diesem Fall genügt, stichprobenweise Genitaluntersuchungen durchzuführen. In Abbildung 329 und in Tabelle 22 sind die zuverlässigsten genitalmorphologischen Unterscheidungsmerkmale aufgeführt (Naumann & al. 1983).

Tab. 22. Genitalmorphologische Unterscheidungsmerkmale für *Z. minos* und *Z. purpuralis*.

	Z. minos	***Z. purpuralis***
Lamina dorsalis	breit, schaufelförmig, Ausschnitt oft torbogenförmig	schmal, ± parallel verlaufende Ränder, Ausschnitt rechteckig
Uncusfortsätze	dreieckförmig mit abgerundeter Spitze, leicht divergierend	± kegelstumpfförmig, distales Ende breit abgerundet
Sterigma	stark sklerotisiert, bereits ohne Vergrösserung als stark verdunkeltes Gebilde erkennbar	schwach sklerotisiert

Wie die Abb. 331–335 zeigen, variiert die Gestalt der Uncusfortsätze sowie der Lamina dorsalis innerhalb wie auch zwischen einzelnen *Z. purpuralis*- bzw. *Z. minos*-Populationen.

Raupe (Abb. 339)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist schmutzigweiss bis gräulich. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befinden sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, runder Fleck und vom dritten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Borsten sind weiss (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 381). Hübner bildet im 2. Band seiner «Beiträge zur Geschichte der Schmetterlinge» die Raupen von «*Sphinx scabiosae*» (= *Z. osterodensis*) und «*Sphinx minos*» (= *Z. minos*) ab und beschreibt diese. Zu *Sphinx scabiosae* gibt er u. a. Folgendes an: «In hiesigen Gegenden findet sie sich im Lenze häufig auf Wiesen und blumenreichen Hügeln, allwo sie sich vom Klee nährt. [...] Wenn sie ausgewachsen, ist sie an Grösse und Gestalt kaum von der Raupe *Sph. Filipendulae* LINN. zu unterscheiden; um so mehr aber aus ihrer Zeichnung; ihre Farben sind fast einerlei. Ihr Kopf ist schwarz und weiss gezeichnet, der ganze Leib ist **goldgelb** [hervorgehoben] ...» (Hübner 1790: 19). Abgesehen davon, dass Kleearten keine Raupennährpflanzen von *Z. osterodensis* sind, entsprechen

das Zeichnungsmuster und die (beschriebene) Farbe der abgebildeten Raupe nicht *Z. osterodensis*, sondern eher *Z. purpuralis*. Die abgebildeten Raupen sind farblich kaum zu unterscheiden; Hübner macht jedoch einen wichtigen Hinweis: «Diese Raupe [von *Z. minos*], so gemein sie an manchen Orten ist, hatte doch auch beinahe das gleiche Schicksal mit der oben beschriebenen und abgebildeten. [...] Ihr wesentlicher Unterschied besteht blos in den Punctreihen, deren jede aus zwölf Puncten besteht und in der **bleichgelben** [hervorgehoben] Farbe des ganzen Leibes.» (Hübner 1790: 20, 21).

Raupennährpflanzen (Abb. 340)

Apiaceae: ***Eryngium campestre***, ***Falcaria vulgaris***, ***Pimpinella saxifraga***. *Z. minos* lässt sich aufgrund ihrer Präferenz gegenüber Raupennährpflanzen in zwei Gruppen unterteilen. Raupen von Populationen der «*minos*-Gruppe» ernähren sich von *Pimpinella* sp., während solche aus Populationen der «*diaphana*-Gruppe» an *Eryngium* sp. fressen. Populationen der *minos*-Gruppe besiedeln Südschweden und Frankreich und kommen bis nach Südrussland vor. Im Gegensatz dazu sind Populationen der *diaphana*-Gruppe in Süd- und Südosteuropa sowie in der Türkei beheimatet. Raupen mitteleuropäischer *Z. minos*-Populationen verweigern die Nahrungsaufnahme an *Thymus* sp. Parallel dazu unterscheiden sich die Raupenphänotypen durch ihre Färbung: Raupen der *minos*-Gruppe besitzen eine weisse Grundfarbe mit einem Blau- oder Graustich, während jene der *diaphana*-Gruppe hell- bis dunkelgrau gefärbt sind (Hofmann & Tremewan 2017).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. minos normanna Verity, 1922 (Südschweden, Dänemark, Nordfrankreich, Zentral- und Süddeutschland, Nordalpen, Tschechien, Slowakei, Polen, Belarus, Russland).

Z. minos minos ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Typenfundort: Niederösterreich. Ungarn, Balkanhalbinsel ohne Griechenland) (Abb. 341, 342).

Z. minos viridescens Burgeff, 1926 (Südliche Alpentäler, Ligurien, Zentral- und Süditalien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 178, 180.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 343, 344)

Das Areal von *Z. minos* erstreckt sich von Ostfrankreich über das südliche Mitteleuropa sowie von Südskandinavien bis zum Ural. Im Süden tritt die Art auf der Balkanhalbinsel, in Kleinasien, im Kaukasus und im Elbursgebirge bis in den Kopet-Dagh auf. In der Schweiz kommt *Z. minos* im Jura, am Alpennordrand, im Rheintal sowie in der Zentralschweiz und in der Surselva sowie im Engadin vor. *Z. minos* scheint im Wallis und Tessin zu fehlen. In Norditalien (Piemont, Valle d'Aosta, Lombardei, Alto Adige und Trentino) scheint *Z. minos* im Gegensatz zu *Z. purpuralis* zu fehlen. Aus Südtirol (Sterzing) ist ein lokales Vorkommen und aus dem Gebiet um den Gardasee sind einige Funde bekannt (Persönliche Mitteilung G. Tarmann; Bertaccini & Fiumi 1999). Aus Südostfrankreich liegen Fundmeldungen aus den Départements Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes und Var vor (Drouet & Faillie 1997). Was die Flugzeit von *Z. minos* und *Z. purpuralis* betrifft, ergibt sich folgendes Bild:

- Die Flugzeit von *Z. minos* in Mittel- und Osteuropa scheint spätestens Ende Juli beendet zu sein.
- Die Flugzeit von *Z. purpuralis* in West- und Mitteleuropa reicht von Anfang Juni bis etwa Mitte August, wobei der Schwerpunkt im Juli liegt.
- Über den Gesamtbereich gesehen trifft es nicht zu, dass *Z. minos* früher fliegt als *Z. purpuralis*. Vielmehr überschneiden sich die Flugzeiten in vielen Bereichen (Naumann & al. 1983) (Abb. 345).

Für die im Rahmen der Inventarisierung der Zygaenidae der Sammlung Ris (MAHS) untersuchten *minos*-Belege (n = 100) von drei, über mehrere Jahre (1918–1925 und 1927, 1929) besammelten Fundorten (Hemmental SH, Rheinau/Wollau und Rheinau/Thurauen ZH) kann die oben gemachte Aussage bestätigt werden: Die Flugzeit beginnt im letzten Maidrittel, erreicht im zweiten Junidrittel das Maximum und klingt danach gegen das zweite Julidrittel ab. Aus dem letzten Julidrittel liegen nur Einzelfunde vor (Guenin & Weibel 2014a). In Vorarlberg erscheint *Z. minos* gegen Ende Mai, erreicht um Mitte Juni das Maximum und fliegt in höheren Lagen bis Anfang Juli. Im Gegensatz dazu beginnt die Flugzeit von *Z. purpuralis* erst Ende Juni/Anfang Juli und erstreckt sich bis Ende August (Aistleitner 1983). Bischof (1967b) gibt in seiner Arbeit einen Überblick über den damaligen Kenntnisstand der Nachweise von *Z. minos* in der Schweiz und gibt dabei 10 Fundorte an. Bei den östlichsten

Fundorten handelt es sich um Merishausen SH, Neuparadies TG und Fläsch GR (Abb. 346). In der Sammlung Ris (MAHS) befinden sich einige Belege von *Z. minos* mit der Fundortbezeichnung «Randen/Hemmental», welche im Zeitraum von 1919–1922 gefangen wurden. Diese wurden von Ris mangels Genitaluntersuchung *Z. purpuralis* zugeordnet, von welcher aber auch Belege mit den Fundortbezeichnungen «Randen» und «Randen/Hemmental» vorliegen (Guenin & Weibel 2014a). Im Tagebucheintrag vom 17. Juli 1920 bemerkt Ris u. a. Folgendes: «[...] Über Uhwiesen – Schaffhausen – Merishausen – Stofflenhalde – P. 775 – Randenhorn – Götzenhalde – P. 807 – Teufelsküche – Dostental – Schaffhausen – Uhwiesen. [...] Andere Zygaenen: Viel astragali [*Z. transalpina astragali*], meliloti [*Z. viciae*], und *filipendulae*, ausser der letzten wenig frische mehr. Wenig und verflogene achilleae [*Z. loti*] und purpuralis. Auf der Hochfläche einige wenige noch ordentliche, aber mehr stark verflogene carniolica. Bei P. 646 keine carniolica und nur eine einzelne fausta. – Arge Bremsenplage.» (Vogelsanger 1937: 194, 196). In den Sammlungen Pfaehler-Ziegler und Schalch (MAHS) befinden sich ebenfalls Belege von *Z. minos* mit den Fundortbezeichnungen «Schaaren b. Diessenhofen» und «Schaaren» (Guenin 2013b).

Anmerkungen

Z. minos wurde von Johann Nepomuk Cosmas Michael Denis (1729–1800) und Johann Ignaz Schiffermüller (1727–1806) beschrieben, die am k. k. Theresianum in Wien als Lehrer tätig waren. Hinsichtlich der Frage, ob Z. *minos* und Z. *purpuralis* zwei Arten sind, wurde lange Zeit und teilweise erbittert diskutiert. Der älteste verfügbare Name innerhalb des *purpuralis*-Komplexes ist *Sphinx purpuralis* Brünnich, 1763, deren gelb, gelbbraun oder olivgrün gefärbte Raupe an *Thymus*-Arten lebt. Wie unklar sich die Situation hinsichtlich der Zuordnung der Raupen zu der Vielzahl beschriebener Taxa sowie der Raupennährpflanzen gestaltete, zeigt das folgende Beispiel. Hofmann (1893: 35, 36) schreibt dazu: «***Pilosellae***, Esp. (*Minos* Füssl.) Taf. 9, Fig. 19. (Sch. Taf. 15, Fig. 10). Das Ei klein, rund, hellgelb; die **männliche** [hervorgehoben] Raupe bläulich-weiss, die des **Weibchens** [hervorgehoben] bleichgelb; zu jeder Seite des Rückens eine Reihe von dicken, schwarzen Punkten, auf jedem Ringe einer. Luftlöcher schwarz. Kopf und Brustfüsse schwarzbraun. 2,7–2,9 cm. Lebt im Mai auf Kleearten (*Trifolium*), Quendel (*Thymus*), Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Färberginster (*Genista tinctoria*), Bibernell (*Pimpinella saxifraga*), verpuppt sich in einem hochgewölbten Gehäuse zu einer schwarzbraunen Puppe mit gelblichem Hinterleibe. Entwicklung im Juli, August; häufig.» *Z. pilosellae* ist ein

Synonym zu *Z. purpuralis* (Hofmann & Tremewan 1996) (Abb. 347). Die von Hofmann als männliche Raupe bezeichnete, ist jene von *Z. minos*, während die als weibliche bezeichnete jene von *Z. purpuralis* ist. Zusätzlich sind mit Ausnahme von *Thymus* und *P. saxifraga* die anderen aufgeführten Raupennährpflanzen nicht zutreffend.
Reiss (1940) bildet in seiner Arbeit über *Z. minos* und *Z. purpuralis* die Laminae dorsales ab und erwähnt, dass Zeller und Hering bereits 1844 vermutet hatten, dass es sich bei den auf *Thymus* sp. und *P. saxifraga* gefundenen Raupen um zwei Arten handelt: «Für Stettin haben schon vor bald 100 Jahren Zeller und Hering klar erkannt und beschrieben, dass es eine *Zyg. minos* Zell., *minos* Hrg., mit weisslicher Raupe an *Pimpinella* und eine solche mit gelber Raupe an *Thymus* gibt, und beide für vielleicht oder sicher verschiedene Arten gehalten.» (Reiss 1940: 1). Zur Arbeit von Reiss äussert sich Holik (1941: 727) u. a. wie folgt: «Ernster zu nehmen sind die anatomischen Untersuchungen Prof. Dr. Herings [Erich Martin Hering, 1893–1967], welche Reiss zur Stützung seiner Auffassung [über die Artverschiedenheit] heranzieht. Jedoch könnten auch hier rassische Unterschiede eine Rolle spielen. Jedenfalls scheint die Frage nicht geklärt und bedarf noch weiterer Untersuchungen.» Wie weitere Untersuchungen gezeigt haben, behielt Holik mit der Aussage im letzten Satz aber nicht recht.

Erst 1981 konnte Tremewan aufgrund der Schiffermüller'schen Originalaquarelle zeigen, dass sich der zweitälteste Name innerhalb des *purpuralis*-Komplexes – *Sphinx minos* [Denis & Schiffermüller, 1775] – auf jene Art bezieht, deren Raupe eine weisse bis gräulichweisse Grundfarbe aufweist (Hofmann & Tremewan 2017: 458, 459). *Z. minos* zeichnet sich wie *Z. purpuralis* durch eine eher geringe phänotypische Variabilität des Fleckenmusters aus. Während bei den allermeisten Unterarten von *Z. minos* und *Z. purpuralis* die sechs Flecken ± deutlich isolierte, striemenförmige Zeichnungselemente (1, 2 + 4, 3 + 5 + 6) bilden, sind z. B. aus der Türkei und Armenien Populationen bekannt, in welchen gehäuft Individuen mit konfluentem Fleckenmuster auftreten, so dass keine Striemen mehr erkennbar sind.

Als Folge davon sind nur der Innenrand des Vorderflügels sowie der Apex schwarz gefärbt (Abb. 348, 349). Wie Hofmann & Tremewan (2017) darlegen, könnten sich innerhalb der *purpuralis*-Gruppe zusätzliche Arten verbergen. So wurden die beiden Taxa *Z. pilosellae* var. *diaphana* Staudinger, 1887 und *Z. smirnovi* Christoph, 1884 seinerzeit von Hofmann & Tremewan (1996) als Unterarten von *Z. minos* aufgeführt [*Z. minos diaphana* (Staudinger, 1887) und *Z. minos smirnovi* (Christoph, 1884)], was aber aufgrund neuerer Untersuchungen von Nahirnić (2019) bezweifelt wird. Gemäss Hofmann & Tremewan (2020: 181) sind jedoch weitere Abklärungen nötig (Abb. 350–353).

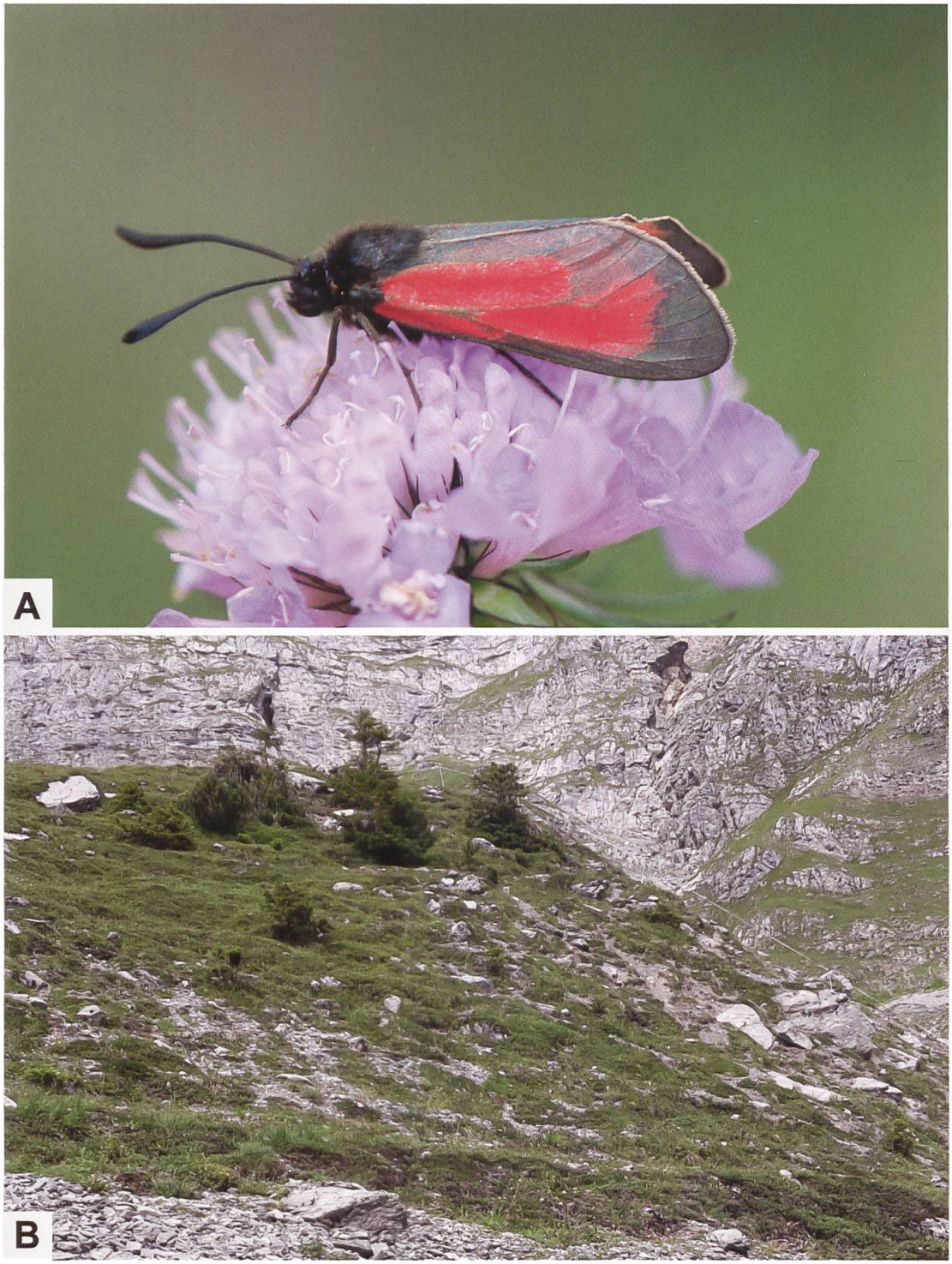


Abb. 325. ***Z. minos*** **(A: Schweiz, Zernez GR; genitalmorphologisch überprüft. Foto: Y. Chittaro) sowie inneralpiner Lebensraum von** ***Z. minos*****, in welchem auch** ***Z. purpuralis*** **vorkommt (B: Schweiz, Berner Oberland, Sustenpassgebiet. Foto: R. Guenin).**

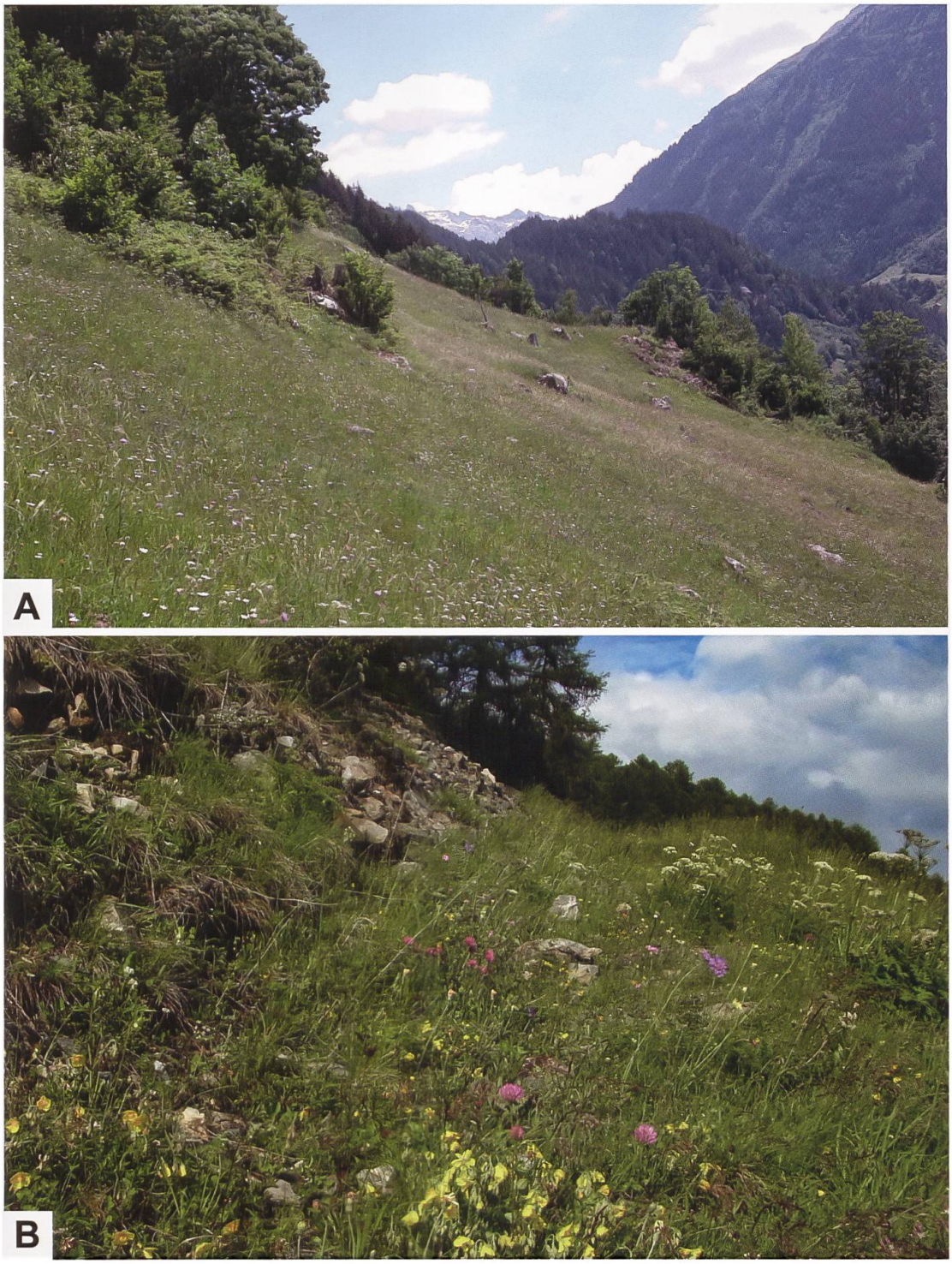


Abb. 326. Lebensraum von *Z. minos* im Gadmertal (A: Schweiz, Berner Oberland) und bei Guarda GR (B: Schweiz, Unterengadin), in welchem auch Raupen gefunden wurden (Fotos A: R. Guenin. B: T. Kissling).

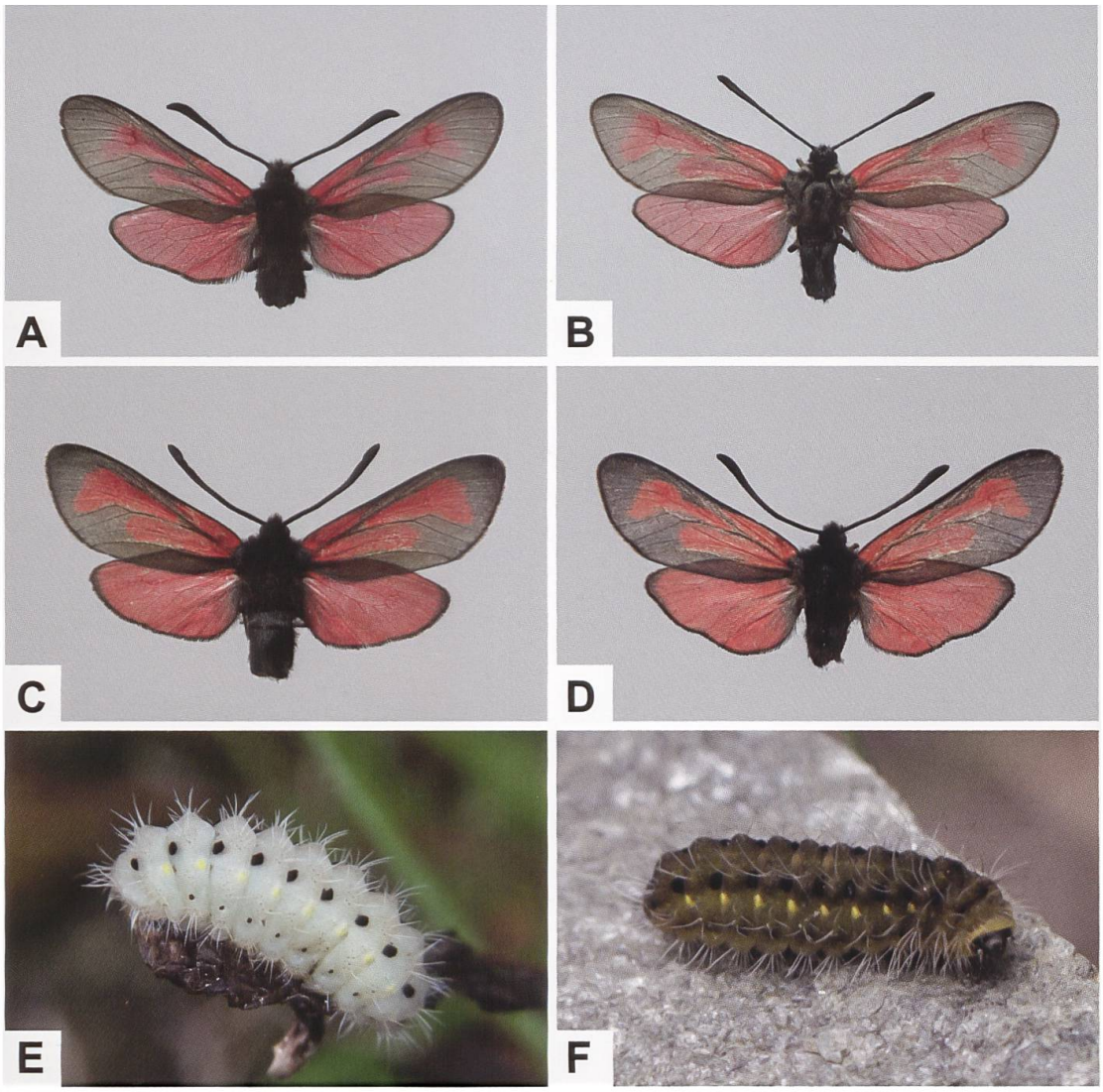


Abb. 327. ♂ und ♀ von *Z. minos* (A, B) und *Z. purpuralis* (C, D) aus der Schweiz (A: GP 063/1995; Gental BE, 664/174. B: GP 011/2003; Romoos LU, 643/207. C: GP 549/2018; Gental BE, 662/174. D: GP 557/2018; Wendenalp BE, 671/177) sowie erwachsene Raupe von *Z. minos* (E) und *Z. purpuralis* (F). Die Grundfarbe der Raupe mitteleuropäischer Populationen von *Z. minos* ist weisslich mit einem Graustich, während die Grundfarbe von *Z. purpuralis*-Raupen mitteleuropäischer Populationen gelb, gelbbraun oder olivgrün ist. Die Raupennährpflanze von *Z. minos* in Mitteleuropa ist *P. saxifraga* (Kleine Bibernelle) und *F. vulgaris* (Sicheldolde, Gemeine Sichelmöhre), während die Raupe von *Z. purpuralis* ausschliesslich *Thymus*-Arten annimmt (Fotos E: T. Kissling. F: H. Ziegler).

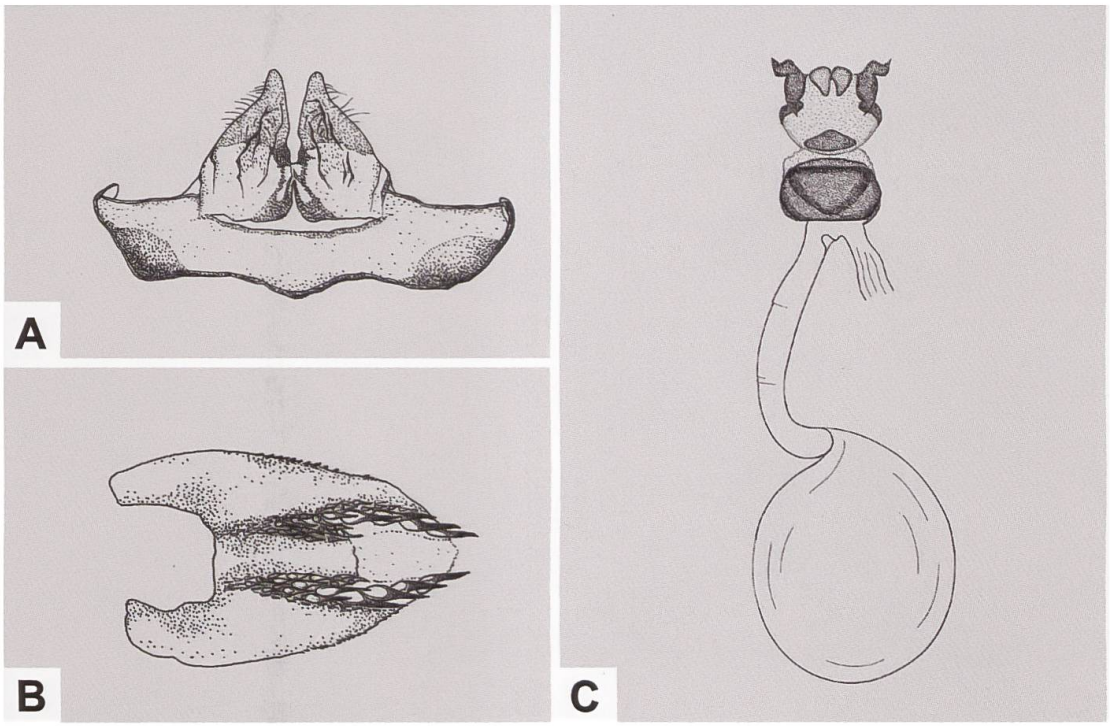


Abb. 328. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat von *Z. minos* (A, B: GP 308/1993; Schweiz, Grindelwald BE. C: GP Z 015/1994; Schweiz, Grindelwald BE) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

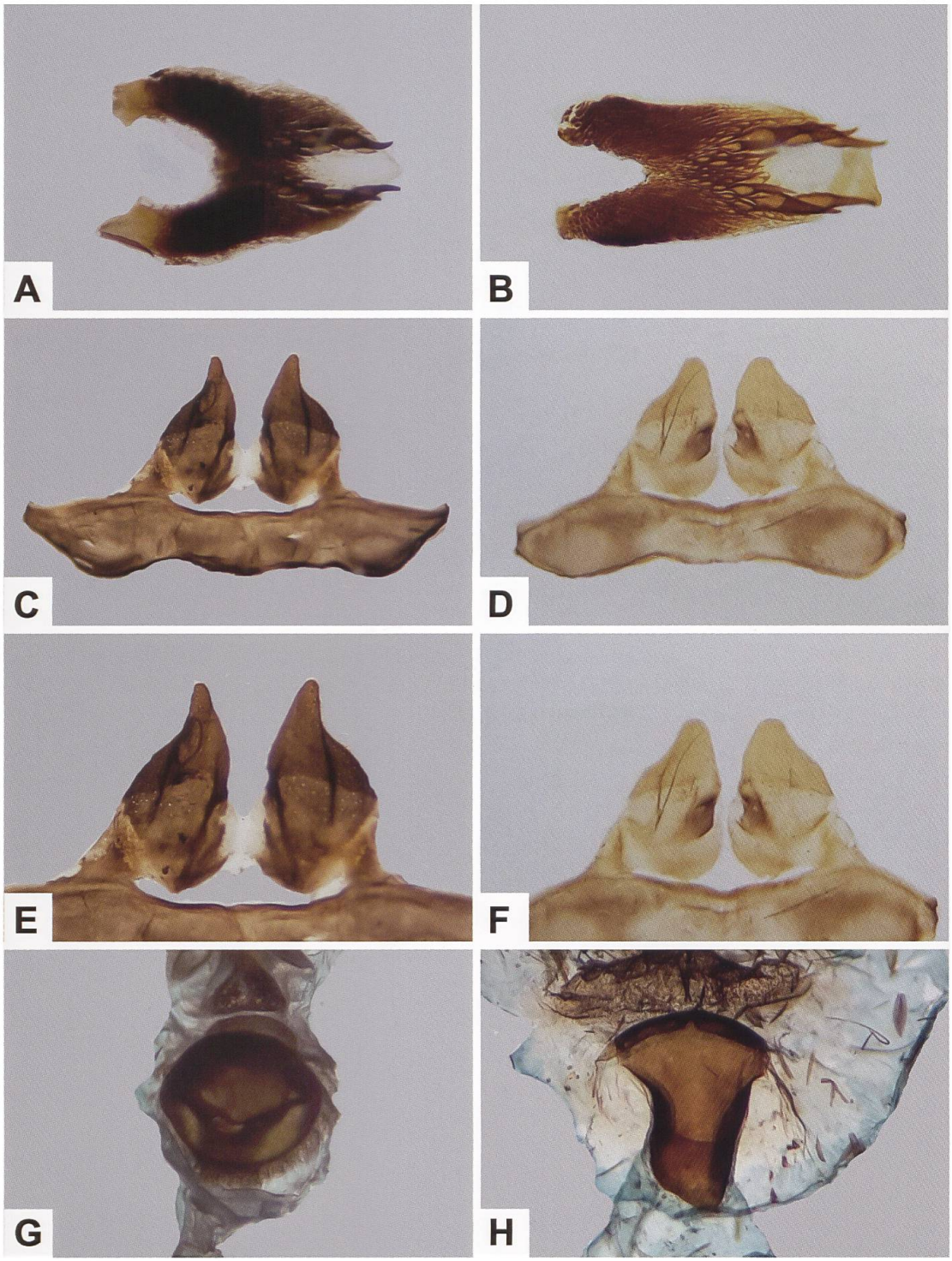


Abb. 329. Lamina dorsalis (A, B), Gesamtaspekt des Uncus-Tegumenkomplexes (C, D), Detailansicht der Uncusfortsätze (E, F) und des Sterigmas des weiblichen Genitalapparates von *Z. minos* (A, C, E, G) und *Z. purpuralis* (B, D, F, H).

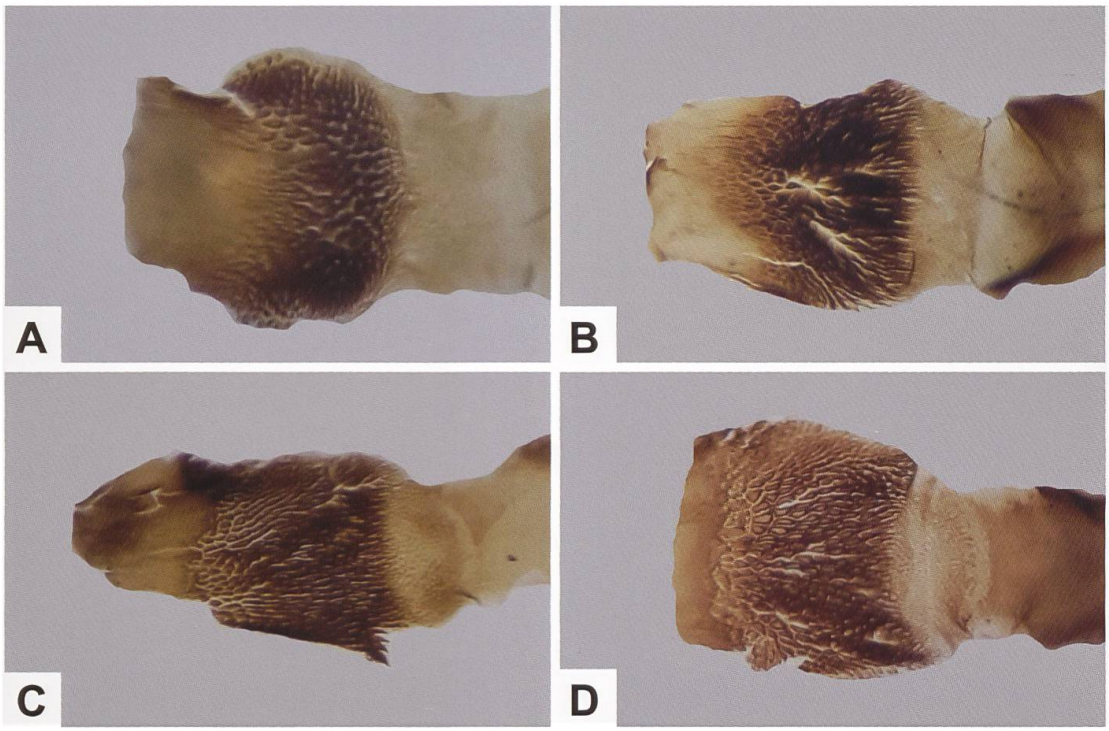


Abb. 330. Detailansicht der Lamina ventralis von *Z. minos* (A, B) und *Z. purpuralis* (C, D) (A: GP 080/2019 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron. B: GP 083/2019 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Barre des Dourbes. C: GP 055/2019; Italien, Alto Adige/ Südtirol, Laatsch. D: GP 004/2019, Schweiz, Willisau LU, Lachenweid).

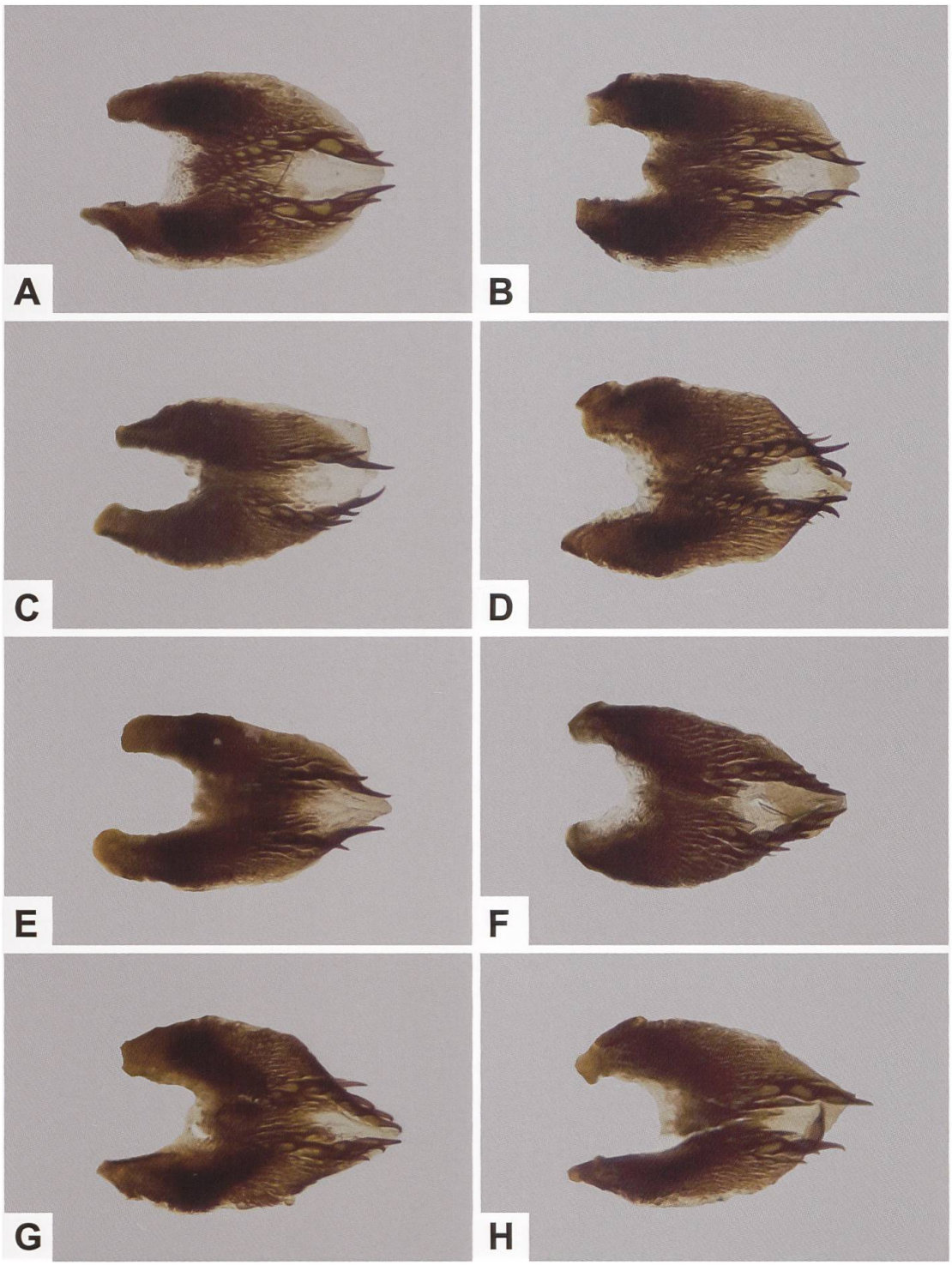


Abb. 331. Lamina dorsalis von *Z. minos* aus der Schweiz (A: GP 210/2018; Kiental BE, 622/159. B: GP 209/2018; Kiental BE, 622/159. C: GP 060/2013; Burglauenen BE, 639/166. D: GP 118/2012; Bos-Cha GR, 808/184. E: GP 056/2009; Zernez GR, 803/175. F: GP 019/2004; Merishausen SH, 687/290. G: GP 037/2004; Romoos LU, 643/207. H: GP 022/2002; Welschenrohr SO, 608/238).

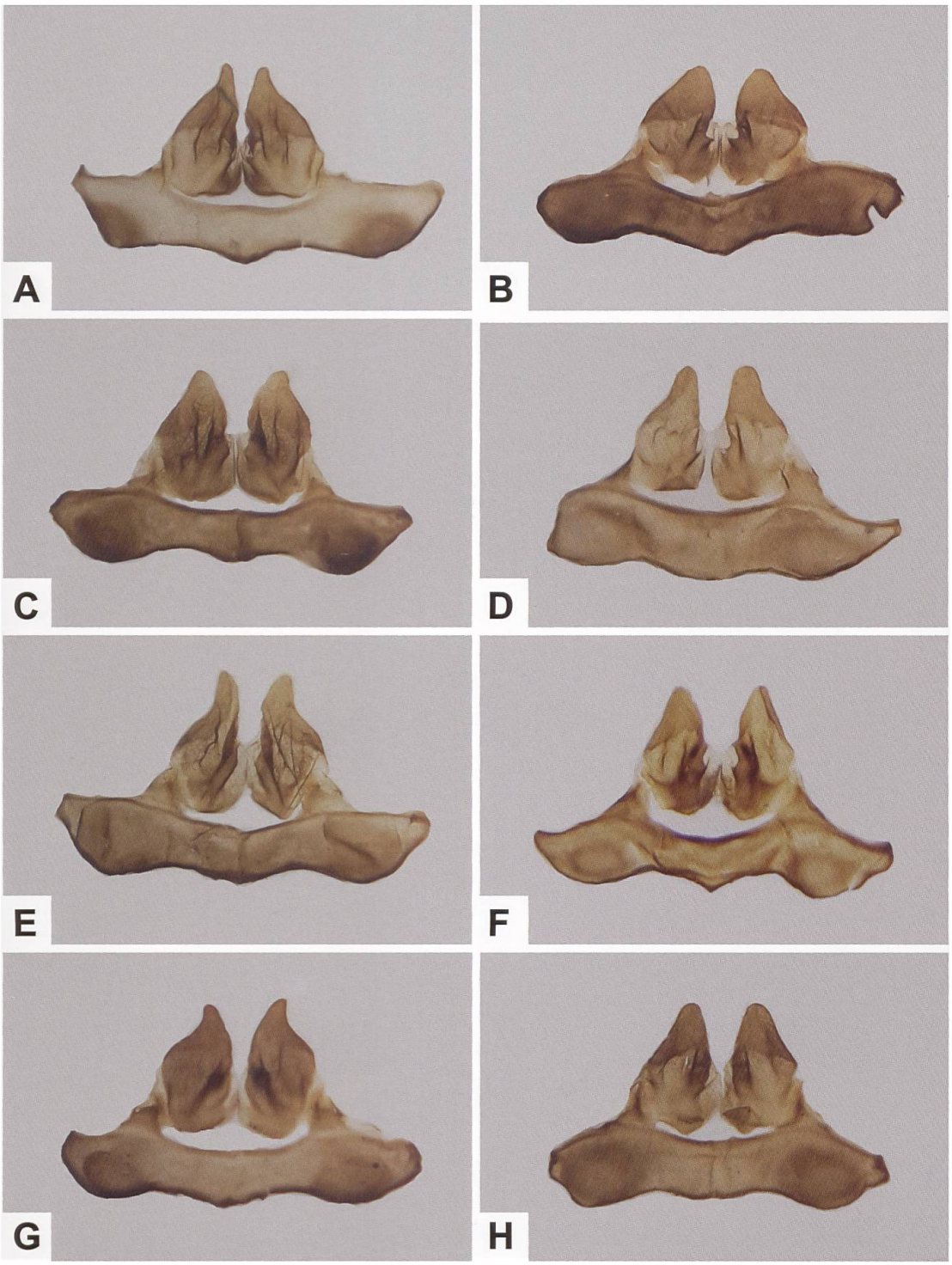


Abb. 332. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. minos* (A, C, E, G) und *Z. purpuralis* (B, D, F, H) aus der Schweiz (A: GP 176/1992; Grindelwald BE, 642/165. B: GP 052/2001; Gänsbrunnen SO, 599/233. C: GP 003/1997; Kandersteg BE, 619/149. D: GP 045/2000; Embd VS, 629/117. E: GP 007/1997; Kandersteg BE, 619/149. F: GP 004/2002; St-Luc VS, 612/121. G: GP 053/2002; Romoos LU, 643/207. H: GP 127/2006; Visperterminen VS, 637/122).

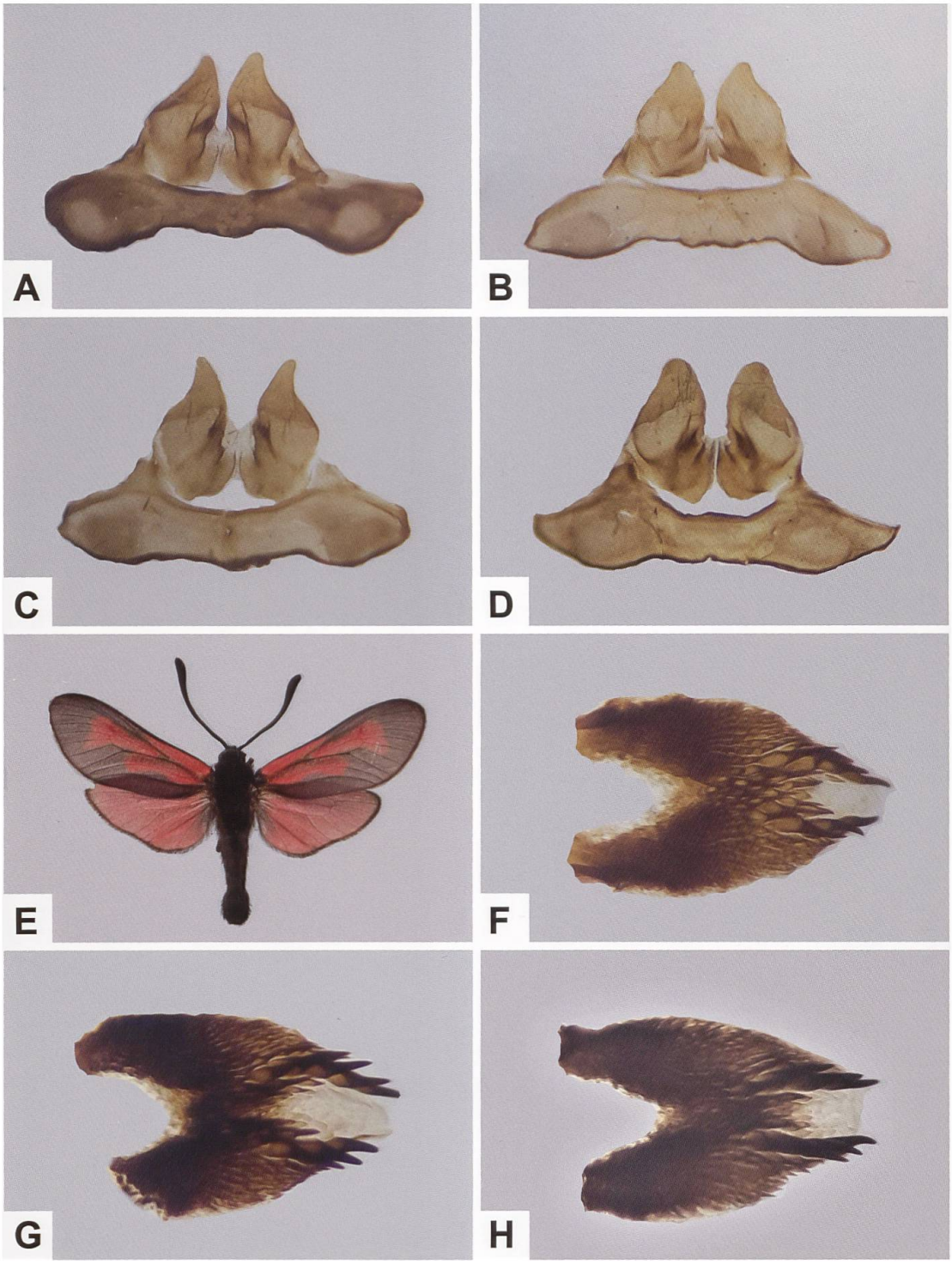


Abb. 333. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. minos* (A, C) und *Z. purpuralis* (B, D) (A: GP 027/2002; Schweiz, Welschenrohr SO, 608/235. B: GP 095/2001; Schweiz, Val d'Arolla VS, 603/098. C: GP 112/1995; Schweiz, Welschenrohr SO, 608/235. D: GP 472/2018; Schweiz, Sonogno TI, 701/134), ♂ von *Z. minos viridescens* Burgeff, 1926 (E) (Synonym: *Z. minos incognita* Reiss, 1940) und Variabilität der Lamina dorsalis (F–H) von Tieren aus Frankreich (E: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron. F: GP 080/2019 NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron. G: GP 081/2019 NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. H: GP 082/2019 NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Barre des Dourbes).

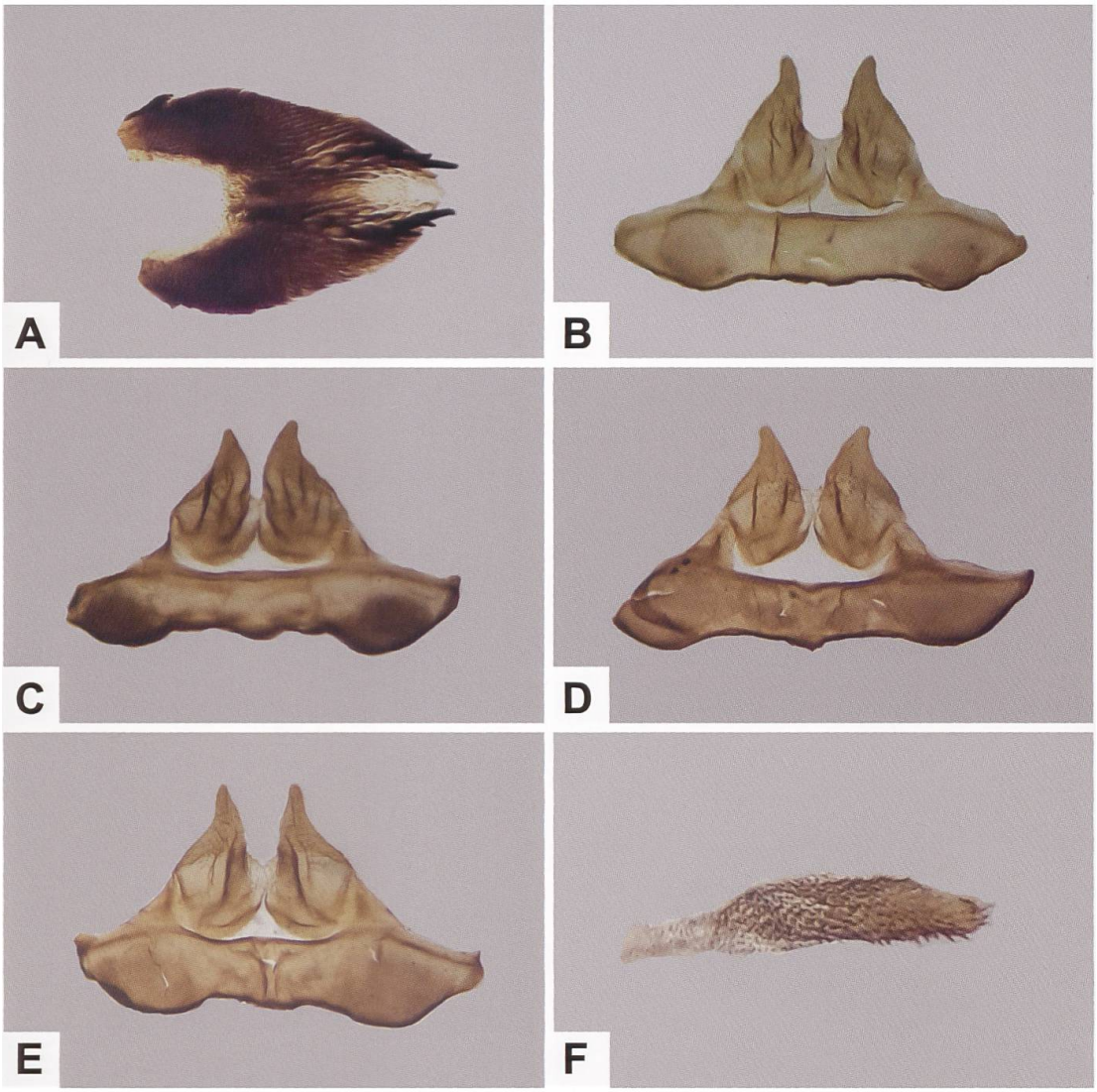


Abb. 334. Lamina dorsalis (A), Variabilität des Uncus-Tegumenkomplexes (B–E) und Cornuti (F) von *Z. minos viridescens* (A, E, F: GP 083/2019 NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Barre des Dourbes. B: GP 080/2019 NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron. C: GP 081/2019, NMBE; Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 082/2019 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Barre des Dourbes).

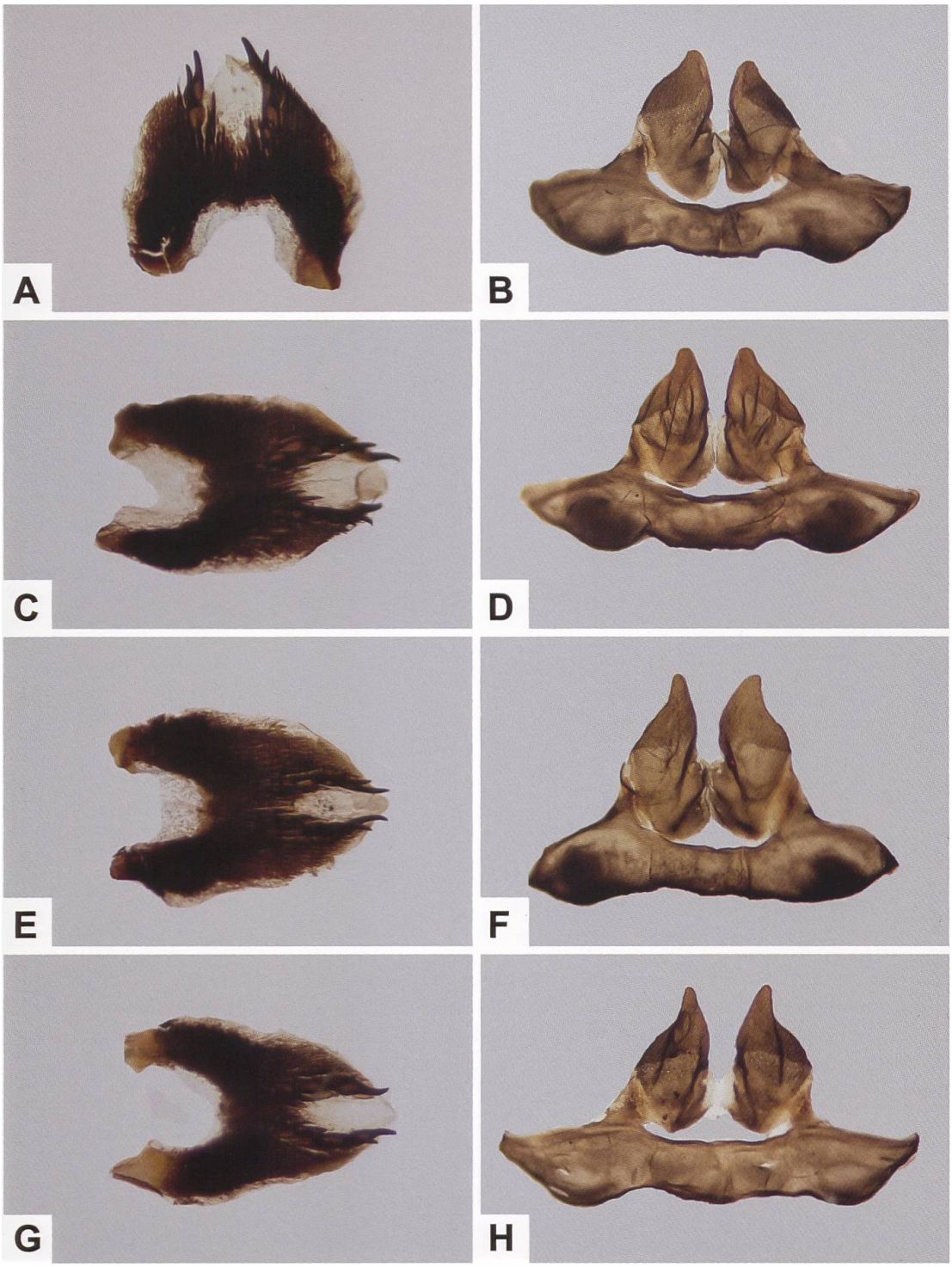


Abb. 335. Variabilität der Lamina dorsalis (A, C, E, G) und des Uncus-Tegumenkomplexes (B, D, F, H) von *Z. minos* aus einer Population aus dem Gadmertal (Schweiz, Berner Oberland) (A, B: GP 001/2020; C, D: GP 002/2020; E, F: GP 003/2020; G, H: GP 004/2020).

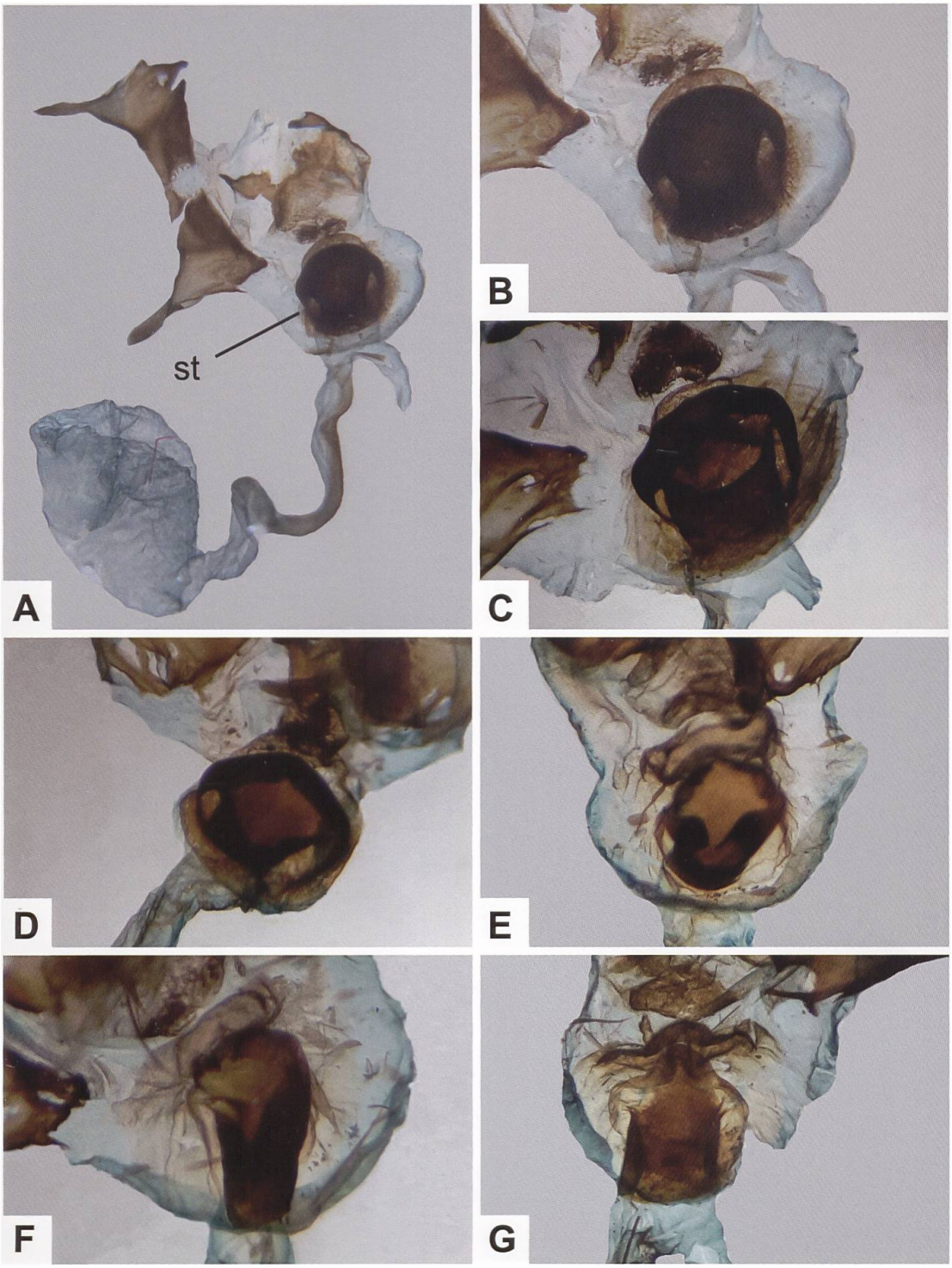


Abb. 336. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. minos* (A) und Detailansicht des Sterigmas (st) von *Z. minos* (B–D) und *Z. purpuralis* (E–G) aus der Schweiz (A, B: GP 280/2010; Burglauenen BE, 639/166. C: GP 039/2011; Burglauenen BE, 639/166. D: GP 022/2004; Merishausen SH, 687/290. E: GP 018/2003; Gänsbrunnen SO, 599/233. F: GP 033/2009; Mallerey BE, 586/234. G: GP 461/2018; Lungern OW, 653/182).

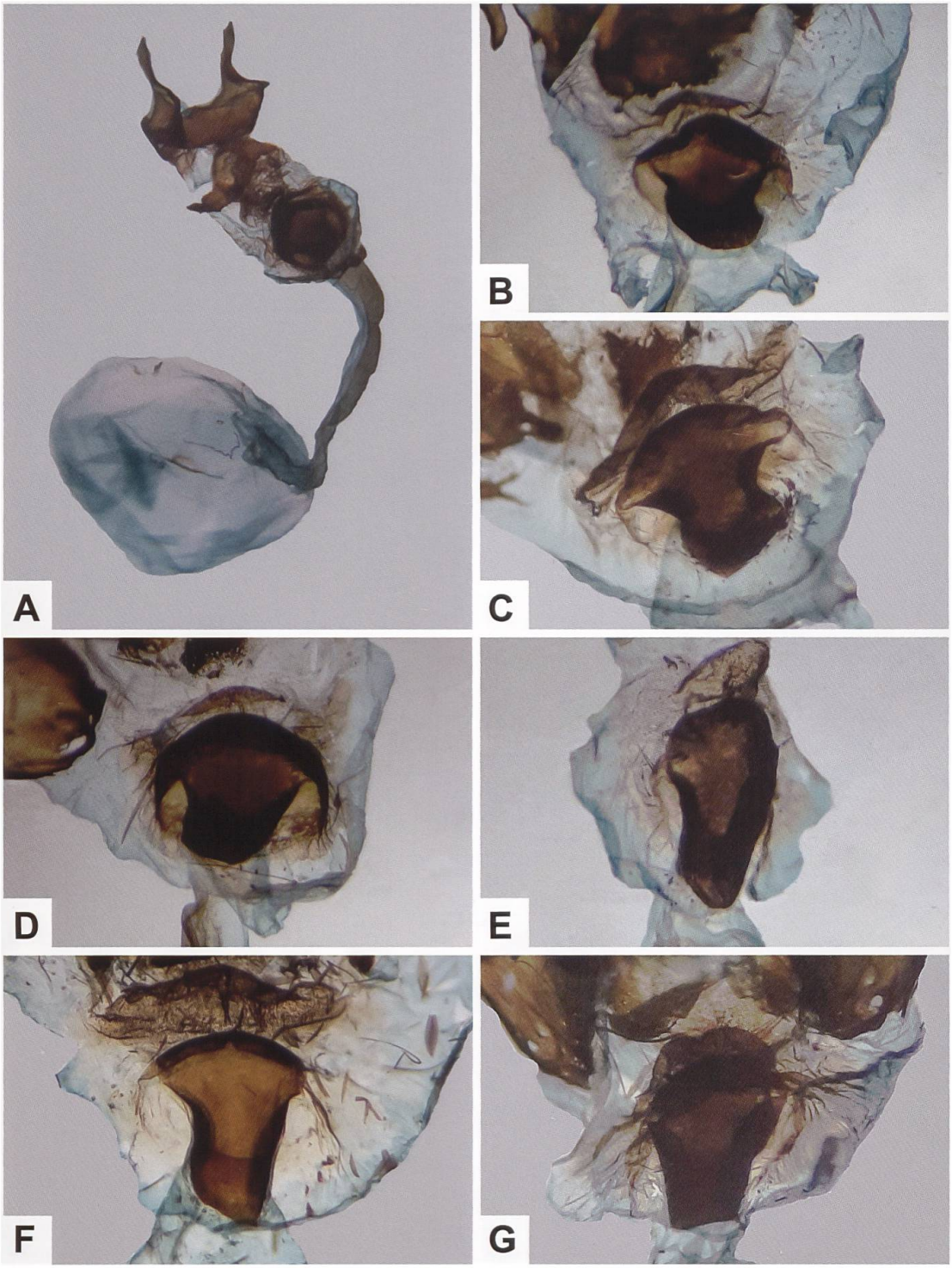


Abb. 337. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. minos* (A) und Detailansicht des Sterigmas von *Z. minos* (B–D) und *Z. purpuralis* (E–G) aus der Schweiz (A: GP 007/2005; Zernez GR, 803/176. B: GP 150/2011; Nessental BE, 664/174. C: GP 194/2018; Willisau LU, 639/218. D: GP 170/2011; Zernez GR, 803/176. E: GP 082/2008; Arbaz VS, 595/126. F: GP 007/2019; Willisau LU. G: GP 474/2018; Sonogno TI, 701/134). Das Sterigma des Belegs aus Sonogno ist stark sklerotisiert, was insbesondere für die Lamella postvaginalis gilt. Der Beleg wird bis auf weiteres *Z. purpuralis* zugeordnet, da in der Umgebung von Sonogno bisher nur *Z. purpuralis* gefunden wurde.

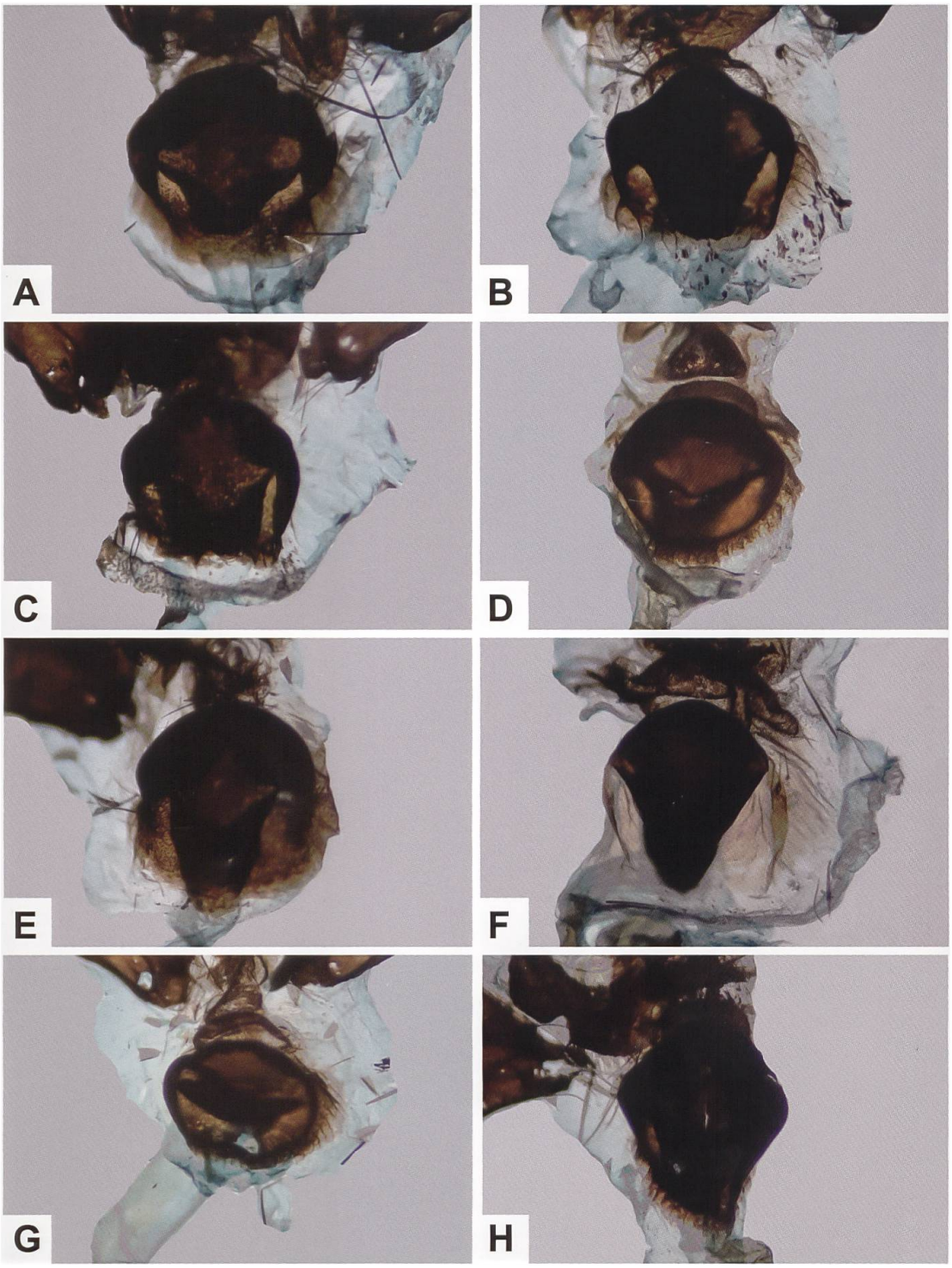


Abb. 338. Variabilität der Ausbildung des Sterigmas von *Z. minos* aus einer Population aus dem Gadmertal (Schweiz, Berner Oberland) (A: GP 068/2020. B: GP 062/2020. C: GP 058/2020. D: GP 032/2020. E: GP 095/2020. F: GP 094/2020. G: GP 031/2020. H: GP 090/2020). Das Ausmass der Sklerotisierung kann so stark sein, dass selbst bei starkem Durchlicht beinahe nur der Umriss des Sterigmas erkennbar ist.

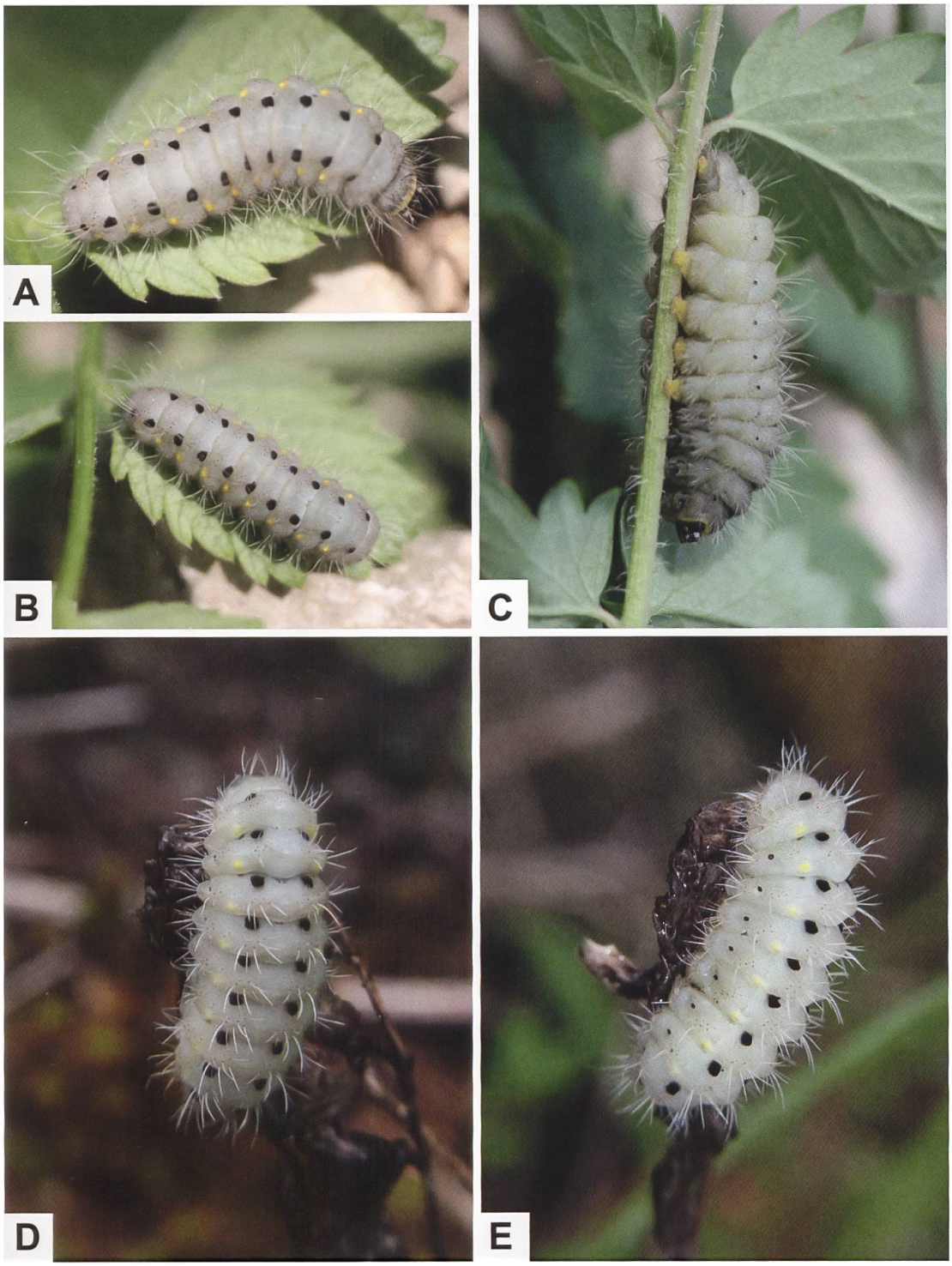


Abb. 339. Erwachsene Raupe von *Z. minos* an *Pimpinella* sp. (A–C: Frankreich, Hautes-Alpes, Saint-Crépin. Fotos: E. Ruiz) sowie Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. minos* aus der Umgebung von Guarda GR im Unterengadin (D, E. Fotos: T. Kissling).



Abb. 340. Blütenstand und Blätter der Kleinen Bibernelle (A, B: *P. saxifraga*) und Sicheldolde (C: *F. vulgaris*; Germannsberg, Korneuburg, Niederösterreich. Fotos A, B: U. Schmidt. C: S. Lefnaer).

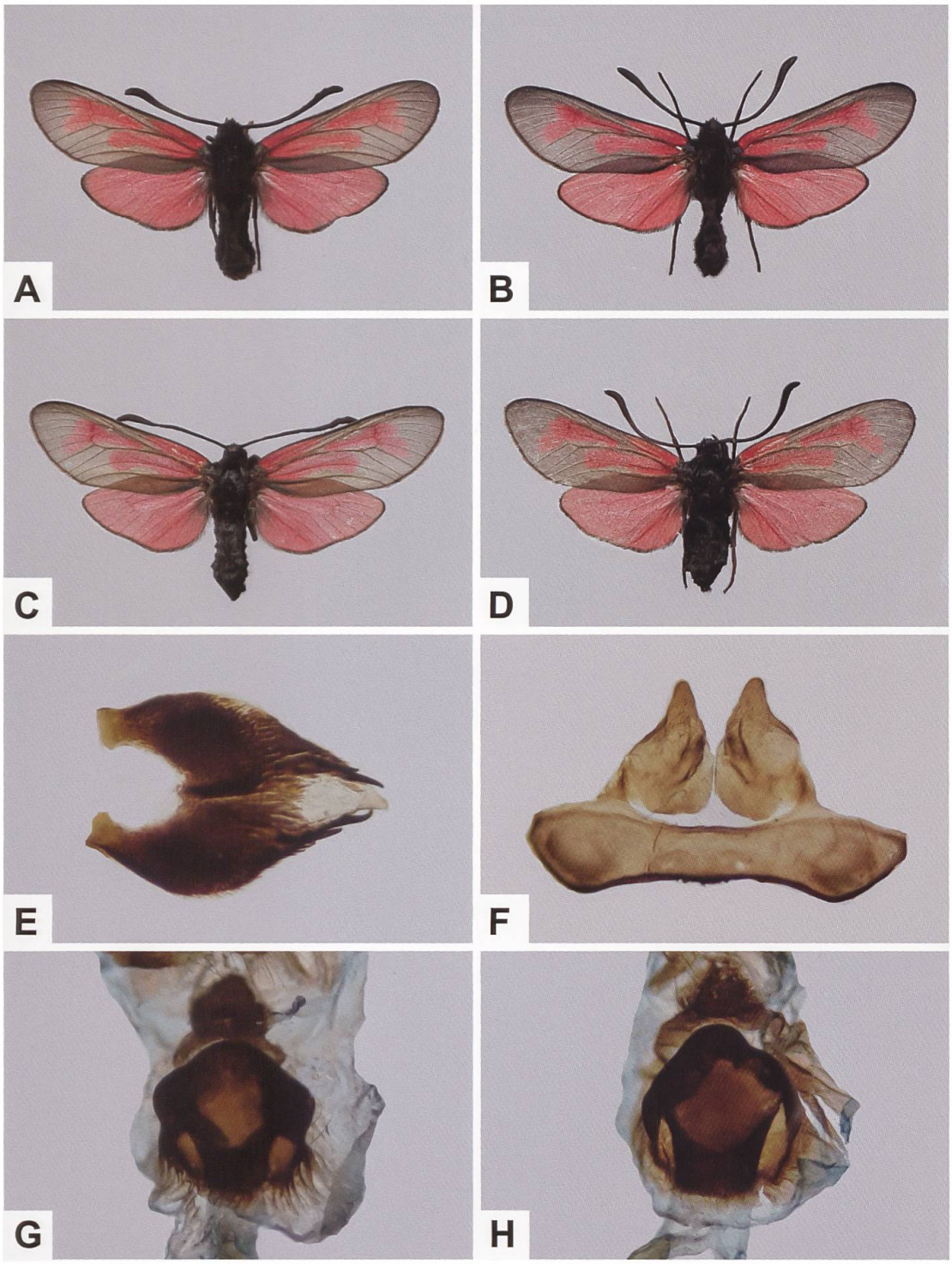


Abb. 341. ♂ (A, B) und ♀ (C, D) der Nominatunterart von *Z. minos*, Lamina dorsalis (E), Uncus-Tegumenkomplex (F) und Detailansicht des Sterigmas (G, H) des weiblichen Genitalapparates (A, C, E, F: GP 170/2020 ETHZ. Niederösterreich, Kritzendorf. B, D, H: GP 168/2020 ETHZ; Niederösterreich, Wachau. G: GP 171/2020 ETHZ; Niederösterreich, Wachau).



Abb. 342. Fundortetiketten der *Z. minos*-Belege aus Kritzendorf und der Wachau (A, B). Zeitgeschichtlich ist die Angabe «Ostmark N. D. [Nieder-Donau]» interessant: Der Name Österreichs wurde nach dem Anschluss 1938 an das Deutsche Reich verbannt und zunächst in «Ostmark» umgewandelt, welche ab 1942 bis zum Kriegsende in «Alpen- und Donaureichsgaue des Grossdeutschen Reiches» umbenannt wurde. Lebensraum zahlreicher *Zygaena*-Arten in einem *Pinus nigra*-Wald bei St. Egyden am Steinfeld (C) (Niederösterreich). Auf den grasigen Lichtungen kommen u. a. *Knautia arvensis*, *Centaurea scabiosa*, *Echinops sphaerocephalus*, *Carduus* sp., *Cirsium* sp., verschiedenste Fabaceae-Arten, *Thymus* sp., *P. saxifraga* sowie *E. campestre* vor. Ende Juni 2020 wurden in der Gegend folgende Arten beobachtet: *Rhagades pruni*, *Adscita geryon orientalis*, *Z. brizae brizae*, *Z. minos* / *purpuralis*, *Z. punctum punctum*, *Z. carniolica flaveola*, *Z. loti loti*, *Z. viciae viciae*, *Z. osterodensis curvata*, *Z. angelicae angelicae*, *Z. filipendulae polygalae* sowie *Z. lonicerae lonicerae* (Persönliche Mitteilung G. Tarmann. Foto: G. Tarmann).

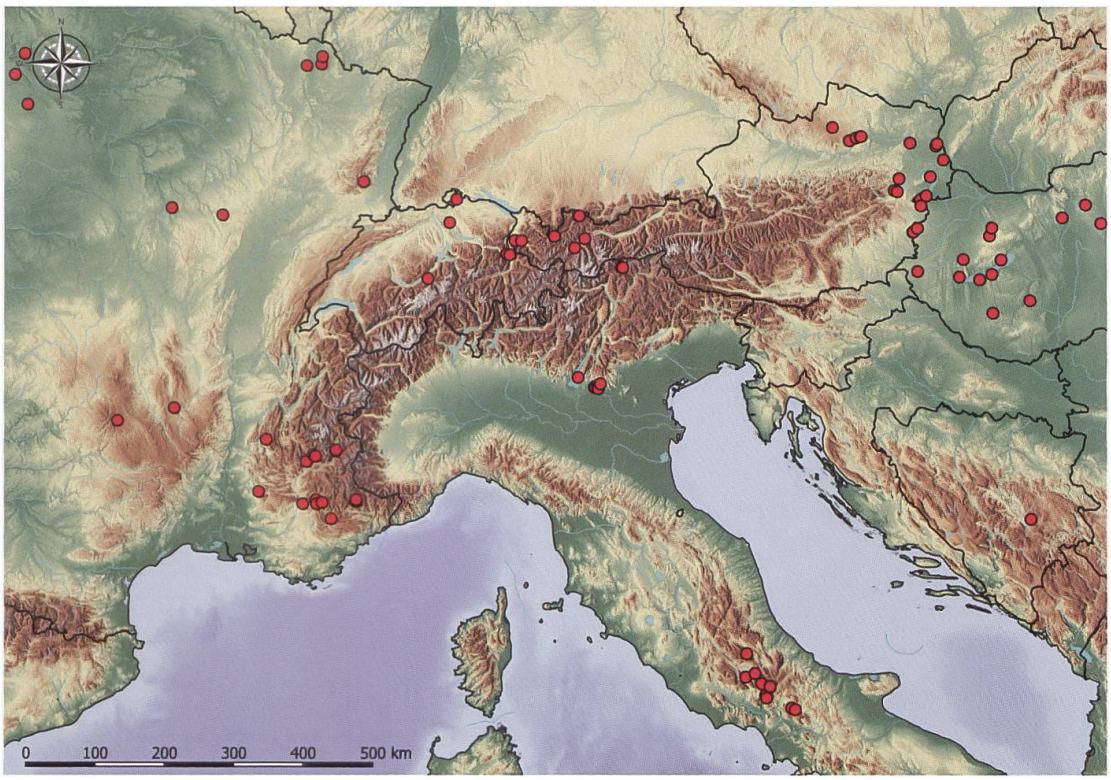


Abb. 343. Nachweise von *Z. minos* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

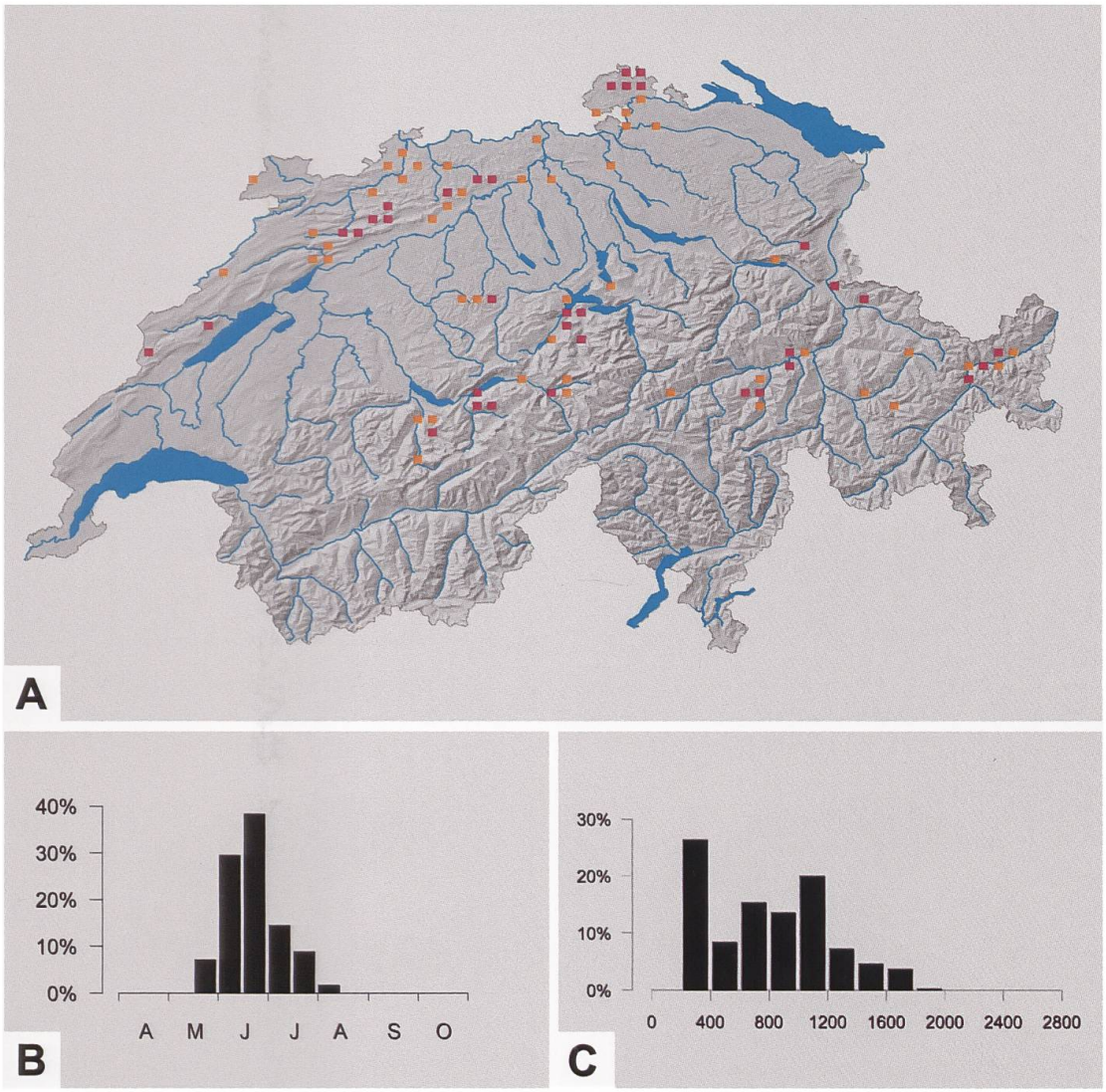


Abb. 344. Nachweise von *Z. minos* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

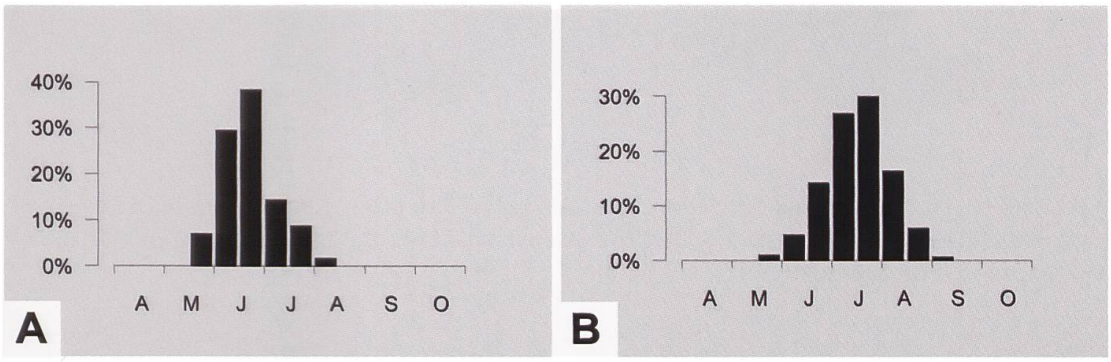


Abb. 345. Phänogramm für *Z. minos* (A) und *Z. purpuralis* (B) in der Schweiz.

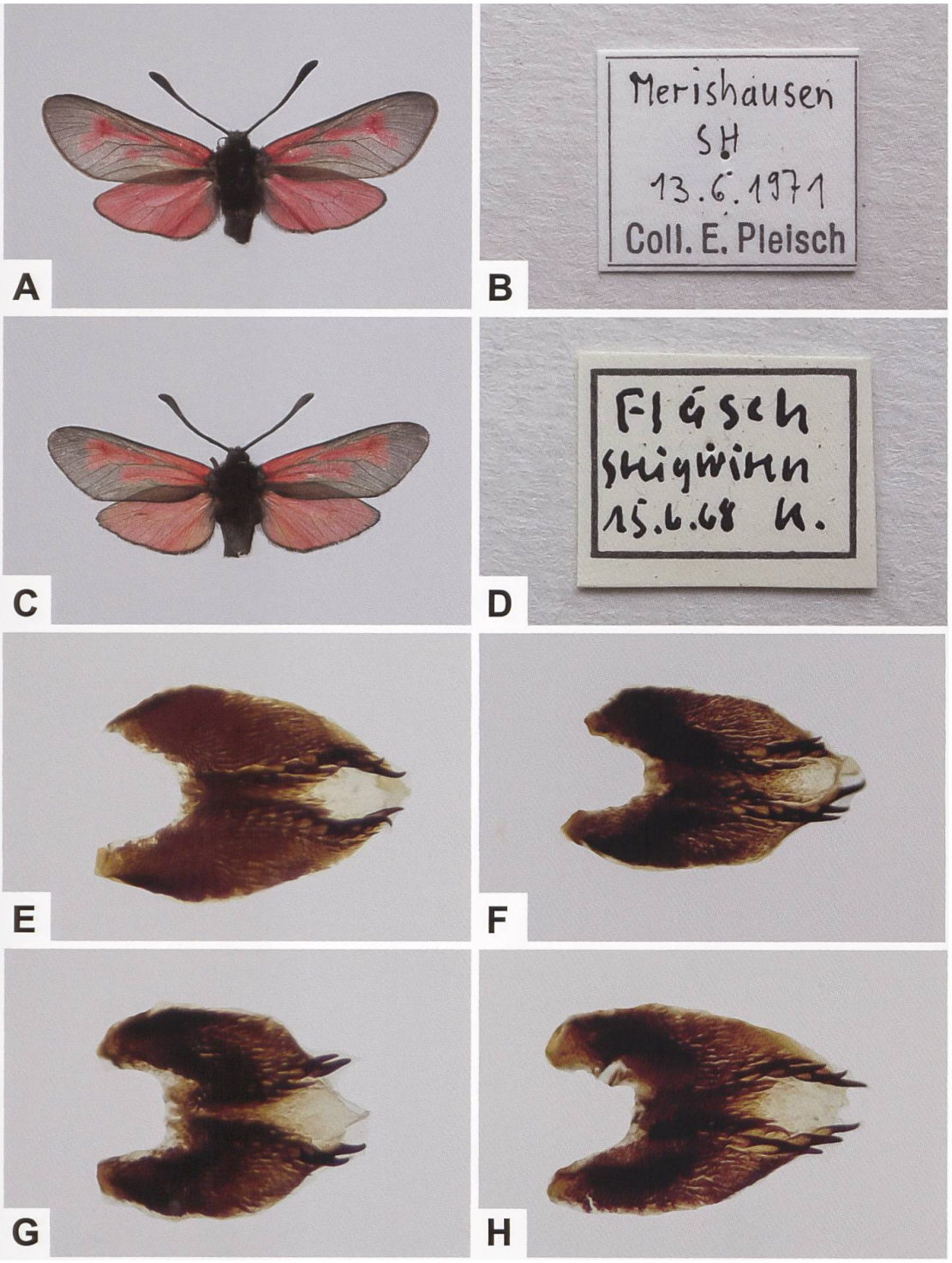


Abb. 346. ♂ von *Z. minos* aus der Schweiz und Fundortetiketten (A–D) sowie Variabilität der Lamina dorsalis (E–H) (A, D, E: GP 191/2020 ETHZ; Merishausen SH. B, C, F–H: GP 194/2020 ETHZ, GP 199/2020 ETHZ, GP 200/2020 ETHZ, Fläsch GR).



Abb. 347. «Männliche» und «weibliche» Raupe (unten) (!) von *Z. pilosellae* (A) (aus Hofmann 1893) und Titelblatt (B) des Werkes «Ankündung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend» von Denis und Schiffermüller (1775) (Biodiversity Heritage Library, Bayerische Staatsbibliothek digital).

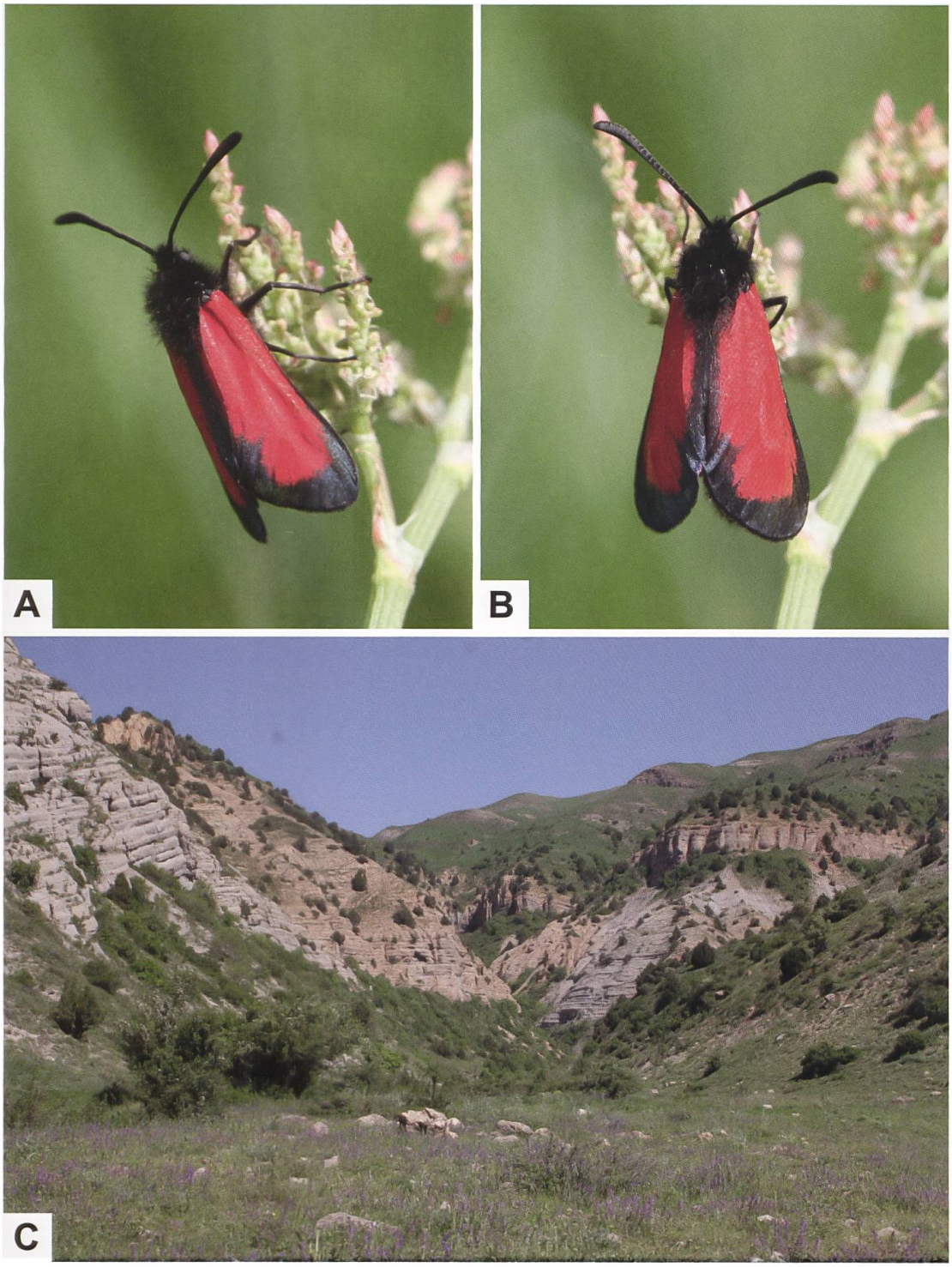


Abb. 348. ♂ von (?) *Z. minos alagezi* Holik & Sheljuzhko, 1953 (A, B; genitalmorphologisch untersucht D. Bolt) und Lebensraum (C) auf der Südseite des Sulemapasses (Armenien, Vayots Dzor. Fotos: H. Ziegler).

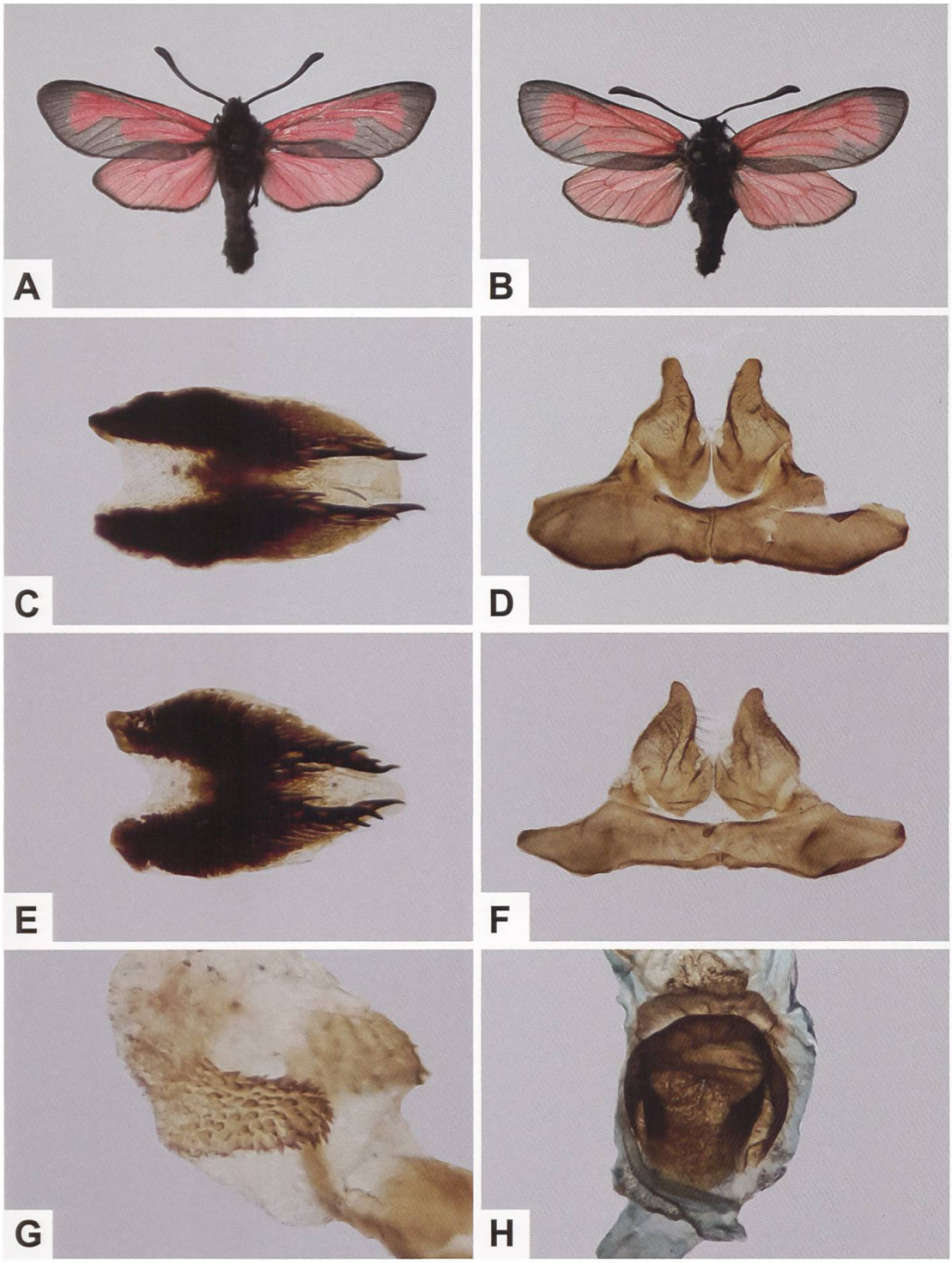


Abb. 349. ♂ (A) und ♀ (B) von (?) *Z. minos alagezi*, Lamina dorsalis (C, E), Uncus-Tegumenkomplex (D, F), Cornuti der Vesica des Phallus (G) und Sterigma des weiblichen Genitalapparates (H) (A: Armenien, Mount Alagez. B: Armenien, Jerewan (Eriwan). C, D: GP 179/2020 ETHZ. E, F: GP 180/2020 ETHZ. G: GP 175/2020 ETHZ. H: GP 174/2020 ETHZ. Untersuchte Belege der oben erwähnten Fundorte). Ob die beiden untersuchten ♂♂ (vgl. C, D und E, F) konspezifisch sind, ist nicht sicher.

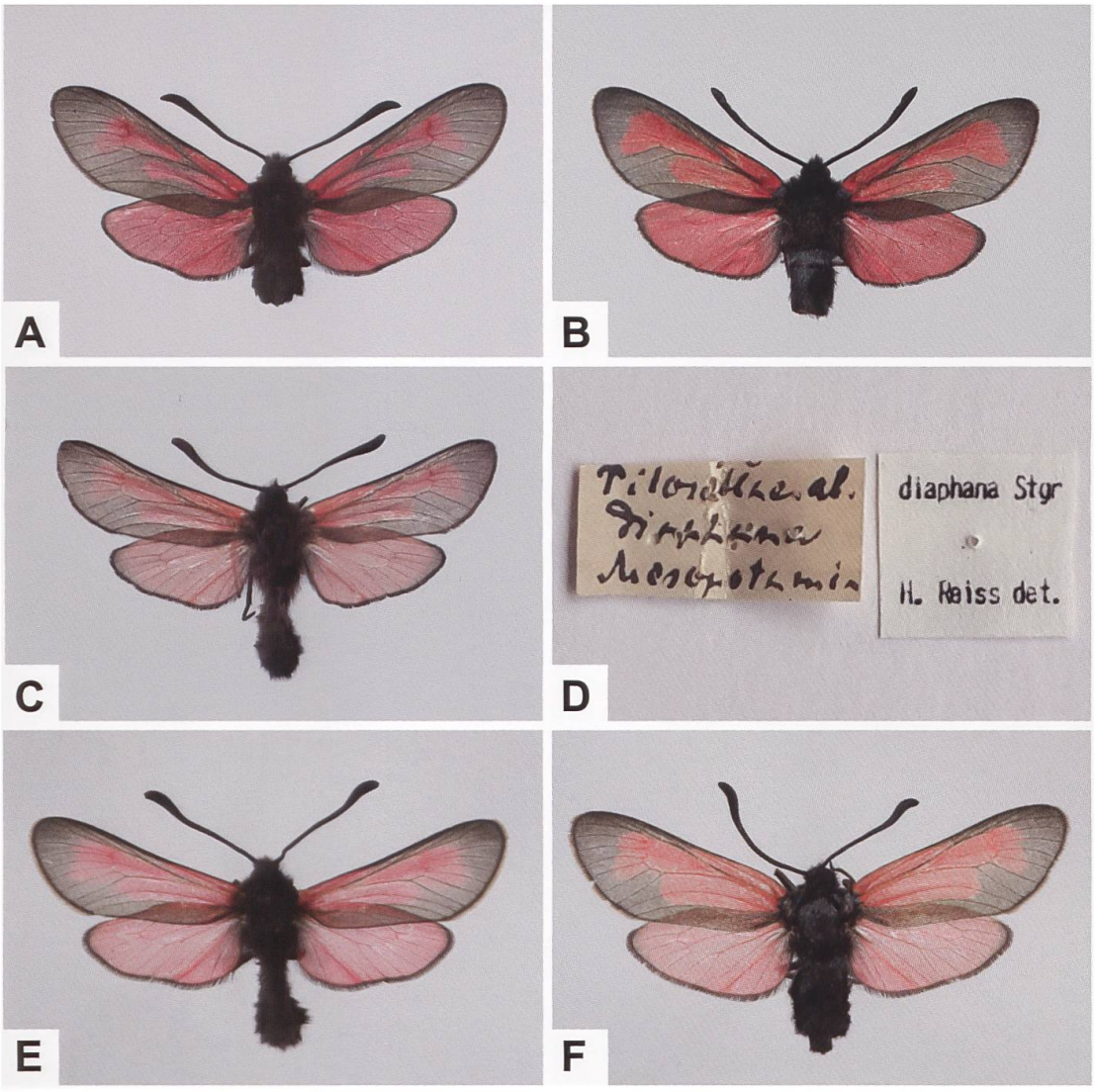


Abb. 350. ♂ von *Z. minos* (A: Schweiz, Gental BE), ♂ von *Z. purpuralis* (B: Schweiz, Saas-Almagell VS) sowie ♂ (C, E) und ♀ (F) von *Z. minos diaphana* bzw. *Z. diaphana* (C: «*Pilosellae* ab. *Diaphana*»; «Mesopotamia»; D: Fundortetikette; NMBE. E: Türkei, Prov. Adana, Saimbeyli, G. Tarmann leg.). F: Türkei, Prov. Karamanmaraş, Fındık, G. Tarmann leg.). Die sehr summarische Bezeichnung «Mesopotamia» ist leider wenig hilfreich, da je nach Verwendungszweck der Gebietsumfang unterschiedlich definiert wird. Dabei wird Mesopotamien mit dem Staatsgebiet des heutigen Irak gleichgesetzt oder umfasst die östlichen Randlagen des Zagros- und Taurusgebirges, das Küstengebiet des Persischen Golfs sowie einen Teil der syrisch-arabischen Wüste. Der Typenfundort von *Z. minos diaphana* bzw. *Z. diaphana* wird mit Seyhan (Adana) und Saimbeyli (Hadjin) angegeben, die beide im Gebiet des Taurusgebirges im Südosten der Türkei liegen (Hofmann & Tremewan 1996).

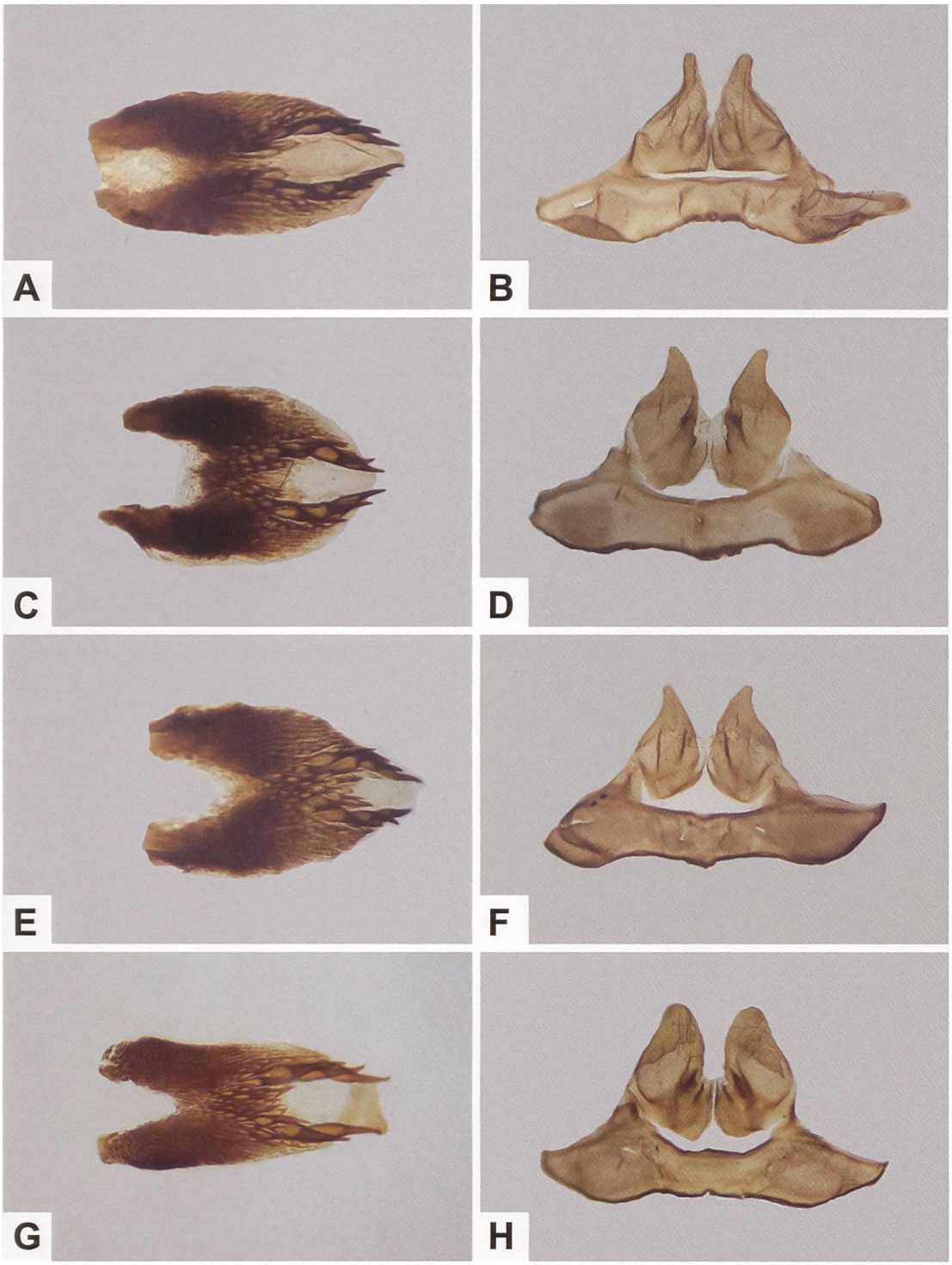


Abb. 351. Lamina dorsalis (links) und Uncus-Tegumenkomplex (rechts) von *Z. minos diaphana* bzw. *Z. diaphana* (A, B: GP 084/2019 NMBE; «Mesopotamia»), *Z. minos* ssp. (C: GP 210/2018; Schweiz, Kiental BE. D: GP 112/1995; Schweiz, Welschenrohr SO. E, F: GP 080/2019 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron; GP 082/2019 NMBE, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Barre des Dourbes) und *Z. purpuralis* (G, H: GP 014/2003, Schweiz, Saas-Almagell VS; GP 472/2018; Schweiz, Sonogno TI).

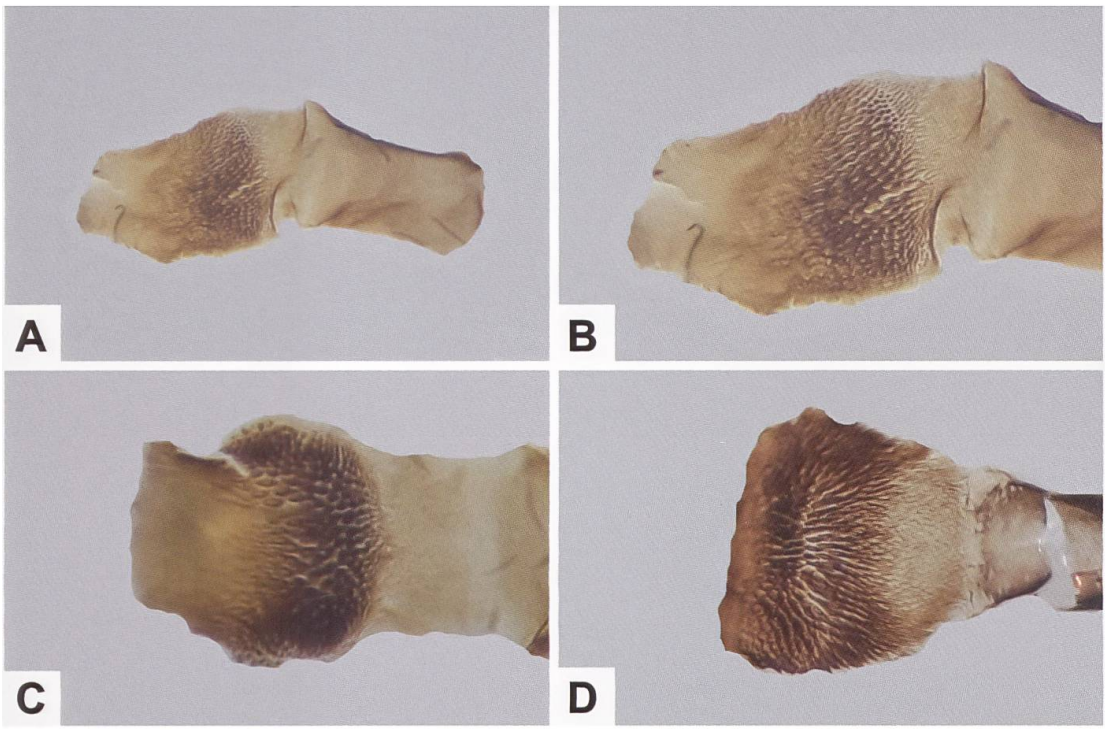


Abb. 352. Lamina ventralis von *Z. minos diaphana* bzw. *Z. diaphana* (A, B: GP 084/2019 NMBE; «Mesopotamia»), *Z. minos* ssp. (C: GP 080/2019 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron) und *Z. purpuralis* (D: GP 004/2019; Schweiz, Willisau LU, Lachenweid).

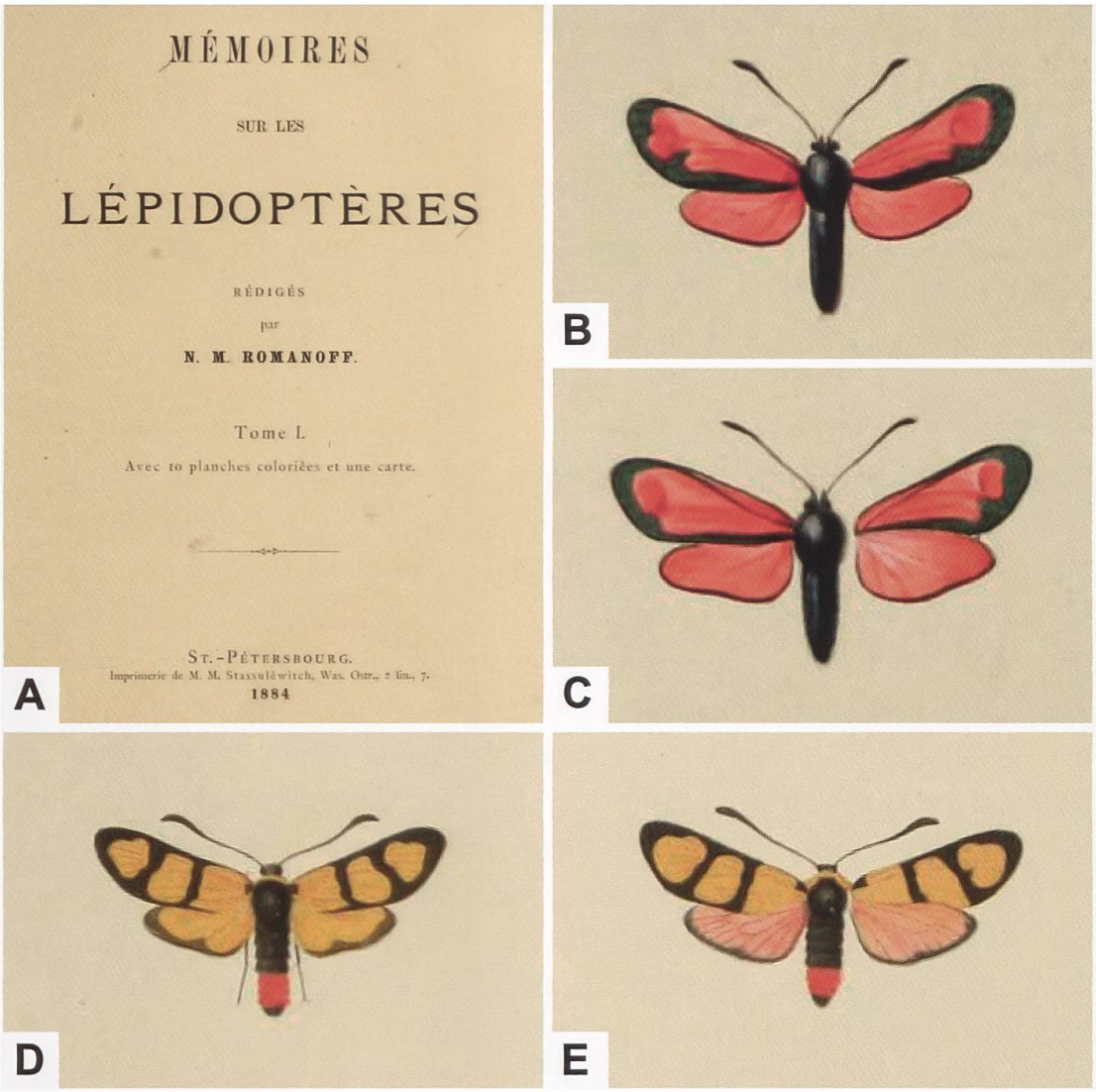


Abb. 353. Titelblatt der von Grossfürst Nikolai Michailowitsch Romanoff (1859–1919) in St. Petersburg herausgegebenen «Mémoires sur les Lépidoptères» (A), in welchen auch Hugo Theodor Christoph (1831–1894) publizierte sowie ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. minos smirnovi* bzw. *Z. smirnovi* (Christoph 1884; Tafel 6, Abb. 6a und 6b. Biodiversity Heritage Library) und ♂ (D) und ♀ (E) von *Zygaena tamara* CHRISTOPH, 1889 (Christoph 1889; Tafel IX). Bemerkenswerterweise weist *Z. tamara* als einzige *Zygaena*-Art stets ein rotes Cingulum auf, unabhängig davon, ob die Tiere gelb, rot oder gelb/rot gefärbt sind. Sergei Nikolajewitsch Alphéraky veröffentlichte im 5. Band der «Mémoires» auch eine Arbeit über Lepidopteren, die der legendäre Nikolai Michailowitsch Prschewalski (1839–1888) auf seiner Forschungsreise 1884–1885 im Tibet gesammelt hatte. Als Mitglied der Zarenfamilie wurde Romanoff am 30. Januar 1919 in St. Petersburg von den Bolschewiki erschossen.

Zygaena (*Mesembrynus*) *purpuralis* (Brünnich, 1763)

Diagnose (Abb. 354, 356)

♂: *Zygaena purpuralis* ist aufgrund der Zeichnungsanlage von *Z. minos* nicht unterscheidbar (vgl. Artbeschreibung *Z. minos*).
♀: Ähnlich dem ♂. Abdomen deutlich breiter.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 357–365)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis im Vergleich zu *Z. minos* deutlich schlanker, unterschiedlich stark sklerotisiert. Seitenränder ± parallel verlaufend, manchmal auch leicht eingebuchtet, Auslappung ± markant, rechteckig. Zwei lateral leicht gegen den Seitenrand ausgebuchtete Reihen mit je 4–6 Dornen, gegen das distale Ende der Lamina hin stärker sklerotisiert und grösser werdend. Diskusfeld in der proximalen Hälfte mit kleinen Dornen, distale Hälfte transparent. Uncus-Tegumenkomplex unterschiedlich stark sklerotisiert. Tegumen mit einer oder zwei wenig ausgeprägten Ausbuchtungen. Uncussockel ± stumpfkegelförmig, Uncusfortsätze relativ breit, dreieckförmig, Spitze stark abgerundet (Abb. 357–362, 364, 365).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma unterschiedlich stark sklerotisiert. Ductus bursae nicht sklerotisiert. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 357, 363, 364).

Tiere aus mitteleuropäischen *purpuralis*-Populationen können vereinzelt recht lange Uncusspitzen aufweisen. Dabei ist die Lamina dorsalis schmaler als die von Tieren aus *minos*-Populationen, so dass im Zweifelsfall der Gestalt der Lamina dorsalis grösseres Gewicht beigemessen werden sollte.

Raupe (Abb. 366)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist olivgrün bis gelbbraun. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befinden sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, runder Fleck und vom dritten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Letzterer kann auf dem achten Abdominalsegment leicht übersehen werden. Die Borsten sind weiss (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 384. Hofmann & Tremewan 2020: 203).

Raupennährpflanzen (Abb. 367)

Labiatae: *Satureja taurica* (Krim), *Thymus dzevanovskyi* (mittlere Wolgaregion), ***T. kosteletzkyanus*** («*T. pannonicus*»), ***T. praecox***, ***T. pulegioides***, *T. roegneri*, ***T. serpyllum***. Burgeff (1912) hat sich die Mühe gemacht, von etlichen *Zygaena*-Arten die in der Literatur aufgeführten Raupennährpflanzen mit eigenen Beobachtungen zu vergleichen. Für *Z. purpuralis* lautet die Gegenüberstellung folgendermassen:

- Burgeff: *T. serpyllum* (im Saaletal im Mai und Juni auf Kalk, anderenorts auf Sandboden).
- Hofmann-Spuler: Kleearten, Ginster (*Genista* sp.), Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Bibernell (*Pimpinella saxifraga*), Zittergras (*Briza media*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*).
- Ochsenheimer: *Trifolium* sp., *Genista tinctoria*, *Veronica officinalis*, *Briza minor*, *Cynosurus* sp., *T. serpyllum*.
- Boisduval: *T. montanum*, *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus*.
- Freyer: *Daphne cneorum* (und anderes wie Ochsenheimer).
- Reutti: *Trifolium* sp., *Thymus* sp., *Hieracium pilosella*.
- Rössler: *P. saxifraga*.
- Dorfmeister: *T. serpyllum*.

Mit Ausnahme von Boisduval führen alle anderen Autoren neben nicht zutreffenden Raupennährpflanzen korrekterweise *Thymus* an. Die von Hofmann-Spuler und Rössler aufgeführte *P. saxifraga* ist eine der Raupennährpflanzen von *Z. minos*, deren Raupe sich in allen Stadien hinsichtlich der Grundfarbe deutlich von *Z. purpuralis* unterscheidet, aber zu Imagines führt, die von *Z. purpuralis* habitusmässig nicht sicher zu unterscheiden sind.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten (Abb. 368–370)

Z. purpuralis purpuralis (Brünnich, 1763) (Zentraleuropa, Täler der Nordalpen).

Z. purpuralis nubigena Lederer, 1853 (Alpen).

Zur Erstbeschreibung von *Z. purpuralis nubigena* lag Lederer lediglich ein (!) ♂ vor, dessen Beschuppung als «sehr dünn» bezeichnet wird. Holik (1941: 729) ergänzt Lederers sehr knappe Diagnose wie folgt: «Die Tiere [aus dem Grossglockner-Gebiet aus 2200 m ü. M.] sind sehr klein, sehr dünn beschuppt, wodurch die Flügel glasig erscheinen. Das dunkle Zeichnungsmuster ist grau,

nahezu glanzlos, das Rotmuster ein zartes, durchscheinendes Karmin. Auffallend ist der überaus stark wollig behaarte Hinterleib.» Der deutsche Entomologe Philipp Christoph Zeller (1808–1883) durchforschte während den Sommermonaten 1871, 1873 und 1875 die nähere und weitere Umgebung von Bergün im Albulatal GR (Zeller 1877). Dabei konnte er folgende *Zygaena*-Arten nachweisen: *Z. purpuralis*, *Z. loti*, *Z. exulans*, *Z. lonicerae*, *Z. filipendulae*, *Z. transalpina* und *Z. fausta*. Interessanterweise führt Zeller *Z. osterodensis* nicht auf, obwohl Bergün der Typenfundort von *Z. osterodensis kessleri* Reiss, 1950 ist. Zu *Z. purpuralis* hält Zeller Folgendes fest: «Im Bergünthal auf blumigen Wiesen in der zweiten Hälfte des Juli gar nicht selten. Die Exemplare machen durchaus den Eindruck der ächten *Pilosellae* [*Z. purpuralis*]: die Flecke der Vorderflügel sind in der Gestalt und Grösse ebenso veränderlich [...]. Dafür ist aber der ganze Leib dicht- und lang behaart wie bei der *Zyg. nubigena* [*Z. purpuralis nubigena*] vom Gross-Glockner. Sie lassen sich aber nicht unbedingt mit dieser vereinigen, weil die Beschuppung ihrer Flügel nicht oder nur unbedeutend dünner und durchsichtiger ist als an unsrer auf *Thymus serpyllum* lebenden *Pilosellae*.» (Zeller 1872: 51) (Abb. 368).

Zeller beschreibt in seiner Arbeit sehr ausführlich die besuchten Fundorte sowie die festgestellten Arten und fügt schliesslich folgendes wenig Ruhmvolles an: «Als Schlussbemerkung füge ich zu dieser Aufzählung von Lokalitäten, dass es überall um Bergün, bei Chaiclavuot und beim Weissenstein Ottern [Kreuzotter, *Vipera berus*] nicht selten giebt; nur auf dem linken Albulaufer habe ich keine gesehen. Ich habe die mir vorgekommenen todtgeschlagen, wenn sie nicht in die Kalksteinhaufen, an denen sie sich am liebsten aufhalten, entwischten. Sonderbarerweise werden sie, wie man mir sagte, von den Bergünern verschont, weil sie Mäuse fressen.» (Zeller 1877: 276).

Z. purpuralis isarca Verity, 1922 (Täler der Südalpen, Norditalien, Kroatien).

Stierlin (1914) erwähnt *Z. purpuralis* für das Gebiet des Lago di Como, Lago di Lugano und Lago d'Orta, welche sich durch eine ausgedehnte Rotfärbung auf der Vorderflügeloberseite auszeichnet. Rund zwanzig Jahre später beschreibt Przegendza (1932) aus dem Gebiet des Lago di Como *Z. purpuralis erythroides* (Typenfundort: Menaggio), bei welcher die keilförmige Strieme so stark vergrössert sein kann, dass von der grauschwarzen Grundfarbe nur ein schmaler Aussenrand übrig bleibt. Zudem kann ähnlich wie bei *Z. erythrus* am Vorderflügelinnenrand eine rote, wischartige Beschuppung vorhanden sein. Przegendza bemerkt hierzu: «Diese Zygaene habe ich am Comer-, Luganer- und Ortasee fast nur in der Form ab. *polygalae* angetroffen, wobei allerdings verschiedene Abstufungen bis nahe an den Typ vorkommen. Bei den ♀♀ sind

fast ausnahmslos die Flecken der Vorderflügel zu einer roten Fläche zusammengeflossen, die nur am Aussen- und Hinterrand schwarz gesäumt ist. Die ♂♂ zeigen die *purpuralis*-Zeichnung reiner.» (Przegendza 1932: 112).

Holik (1941: 743) bemerkt übereinstimmend zu *Z. purpuralis erythroides*: «Es ist wohl eine der rötesten Südalpenrasse der Art» (Abb. 369). Die von Stierlin und Przegendza erwähnte «Form ab. *polygalae*» wird ebenfalls von Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 251) unter *Z. purpuralis* als Fleckenaberration «*omniconfluens* m. (= *polygalae* Esp. = *minos* Esp.)» aufgeführt, wobei Vorbrodt & Müller-Rutz angeben, dass die Flecken zu einer «carmoisinroten» Fläche zusammengeflossen sind. Esper glaubt bereits in der Erstbeschreibung von *Sphinx polygalae* Ähnlichkeiten mit der von ihm beschriebenen *Sphinx pilosellae* (= *Z. purpuralis*) zu sehen, was Naumann (1988) aber durch die Genitaluntersuchung des Holotypus widerlegen konnte. Demnach ist *Sphinx polygalae* synonym zu *Z. filipendulae*, wobei Esper ein Tier mit ausgeprägter Fleckenkonfluenz vor sich hatte und dazu bemerkt: «Dem *Sph. Pilosellae* kommt er unter allen ähnlichen Arten am nächsten. Man hat ihn auch für eine Abänderung desselben gehalten.» (Esper 1778 –[1804], 2. Band, S. 222).

Z. purpuralis erythroides wird von Hofmann & Tremewan (1996) als Synonym von *Z. purpuralis isarca* aufgeführt. Hinsichtlich der Verbreitung von *Z. purpuralis isarca* gibt es jedoch Meinungsverschiedenheiten, so dass gemäss Tarmann die subspezifische Gliederung von *Z. purpuralis* im Alpenraum hinterfragt werden kann. So kommt nach Tarmann die «echte» *Z. purpuralis isarca* nur in Südtirol in der Gegend von Meran und Bozen bis Brixen vor (Persönliche Mitteilung G. Tarmann). Dannehl (1929: 14) bemerkt hierzu: «Die Tiere des Eisaktals unterscheiden sich nach keiner Richtung von denen der übrigen Gebiete des Landes [Alto Adige/Südtirol]; die Abtrennung einer var. *isarca* Ver. [ity] ist unberechtigt und wohl nach einzelnen Individuen vorgenommen.»

Aus der Schweiz beschriebene Unterarten (Abb. 370)

Z. purpuralis jurae Verity, 1922 (Typenfundort: Dombresson NE. Synonym zu *Z. purpuralis purpuralis*).

Z. purpuralis zermattensis Holik, 1941 (Typenfundort: Zermatt VS. Synonym zu *Z. purpuralis nubigena*). Gemäss Tarmann ist *Z. purpuralis zermattensis* eine eigene Unterart (Abb. 370).

Z. purpuralis pozziae Dujardin, 1965 (Typenfundort: Fusio, Val Lavizzara TI).

Während Hofmann & Tremewan (1996) *Z. purpuralis pozziae* als Synonym zu *Z. purpuralis isarca* einstufen, ordnet Vorbrodt (1931) Tiere aus Fusio *Z. purpuralis nubigena* zu.

Phänotypische Variabilität (Abb. 371)

Hofmann & Tremewan 2020: 196, 198, 200.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 372, 373)

Z. purpuralis ist im gesamten Alpenraum vertreten. In Europa erreicht die Art die Westgrenze ihres Areals in den Pyrenäen und kommt in Italien mit Ausnahme der Poebene verstreut von der Ligurischen Küste bis nach Kalabrien vor. Der bei Naumann, Tarmann & Tremewan (1999) eingezeichnete Fundort im Nordwesten Siziliens wird bei Hofmann & Tremewan (2020: 197) nicht aufgeführt. Während die nördlichsten Fundorte von *Z. purpuralis* in Irland und Schottland auf Meereshöhe liegen, erreicht die Art in den Alpen sowie im Kaukasus Höhen im Bereich der Baumgrenze. Diese liegt in den Alpen im Wallis und im Engadin mit etwa 2500 m ü. M. am höchsten.

Anmerkungen (Abb. 374, 375)

Nach der Erstbeschreibung von *Z. purpuralis* wurden bis 1965 allein 23 Taxa beschrieben, die Synonyme zur Nominatunterart sind (Hofmann & Tremewan 1996). Zu ihnen gehören die folgenden Taxa «alter» Autoren wie etwa *Sphinx pythia* Fabricius, [1777]; *Sphinx pilosellae* (Esper, 1780); *Sphinx pythia* (Hübner, [1806]) und *Zygaena pluto* Ochsenheimer, 1808 (Abb. 374). Die «*purpuralis*-Gruppe» umfasst aktuell folgende acht Arten: *Z. brizae*, *Z. rubicundus*, *Z. cambysea* Lederer, 1870, *Z. erythrus*, *Z. minos*, *Z. pseudorubicundus* Klir & Naumann, 2002, *Z. purpuralis* und *Z. alpherakyi* Sheljuzhko, 1936 (Hofmann & Tremewan 2017) (Abb. 375). Letztere ist eine Hochgebirgsart und kommt ausschliesslich im Kaukasus in Höhenlagen zwischen 2400 und 3300 m ü. M. vor und dürfte aus *Z. purpuralis* hervorgegangen sein (Hofmann & Tremewan 2020: 149). Anlässlich einer 1939 durchgeführten Kaukasus-Expedition des Zoologischen Museums Kiew soll Sheljuzhko die Art in der Nähe des Dorfes Kurusch (Russland, Dagestan) «in ungeheurer Menge» gefunden haben (Holik & Sheljuzhko 1953: 200).

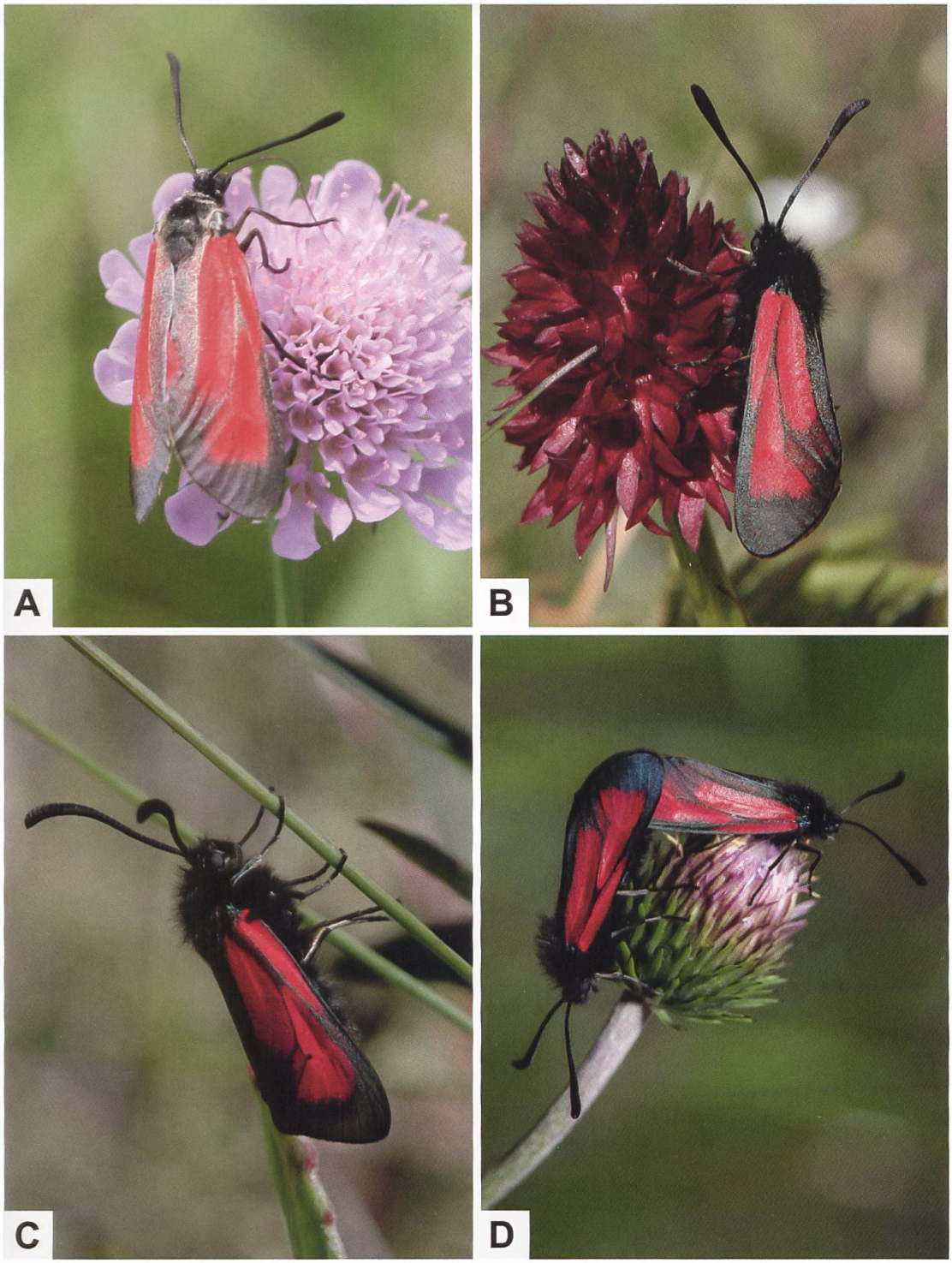


Abb. 354. ***Z. purpuralis*** **weist ein grosses Areal auf, zeigt aber eine geringe phänotypische Variabilität (A: Schweiz, Pedrinate TI. B: Schweiz, Berninapass GR. C: Schweiz, Täschalp VS. D: Kopula; Schweiz, Kalpetran VS. Fotos A: H. Ziegler. B, C: R. Bryner. D: M. Albrecht). Rot- und Grünwidderchen haben eine ausgesprochene Vorliebe für** ***Knautia*****- und** ***Scabiosa*****-Arten, die sie als Nektarpflanzen benutzen. Wie Abb. B zeigt, werden aber auch Blüten von Orchideenarten besucht. Dabei kommt es vor, dass einzelne Pollinien am Saugrüssel haften bleiben.**



Abb. 355. Lebensraum von *Z. purpuralis* bei Kalpetran (A) im Saastal VS und oberhalb des Lago del Sambuco (B: Schweiz, Fusio TI). Bei Kalpetran wurden auch die Raupen gefunden (Fotos A: M. Albrecht. B: H. Ziegler). Unweit des Lago del Sambuco liegt auch der Typenfundort von *Erebia flavofasciata* HEYNE, 1895. Heyne schreibt dazu: «Oberstlieutenant a. D. von Nolte entdeckte diese hochinteressante Art am 8. Juli 1893 im Campolungo-Pass bei Fusio im Canton Tessin und zwar unmittelbar an der Ostseite des Passes.» (Sonderegger 2005).

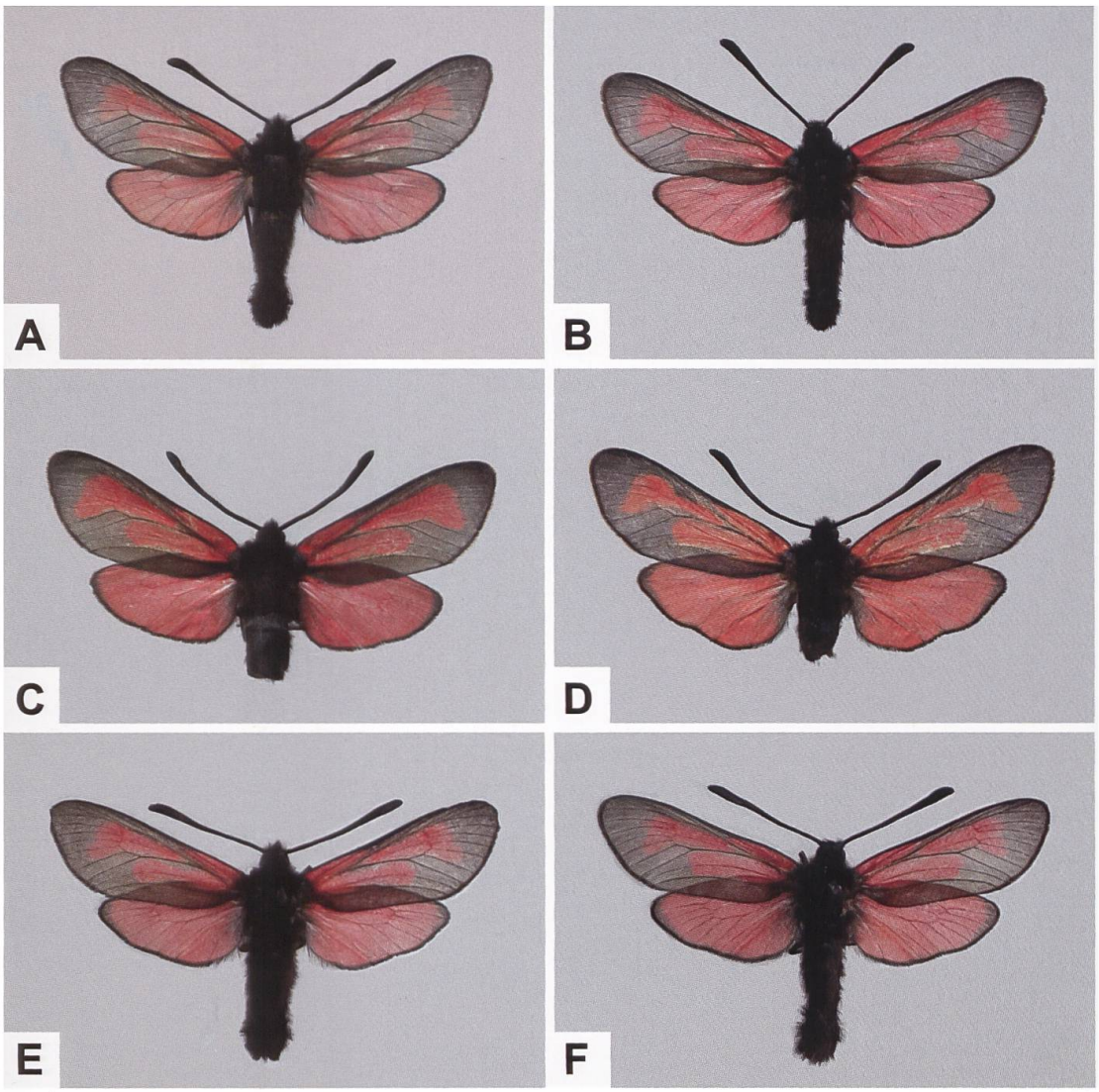


Abb. 356. ♂ (A, C, E, F) und ♀ (B, D) von *Z. purpuralis* aus der Schweiz (A: Val d'Anniviers VS, 609/120. B: Daillon VS, 588/125. C: GP 549/2018; Gental BE, 662/174. D: GP 557/2018; Wendenalp BE, 671/177. E: Turtmanntal VS, Massstafel, 2200 m ü. M. F: Turtmanntal VS, Massstafel).

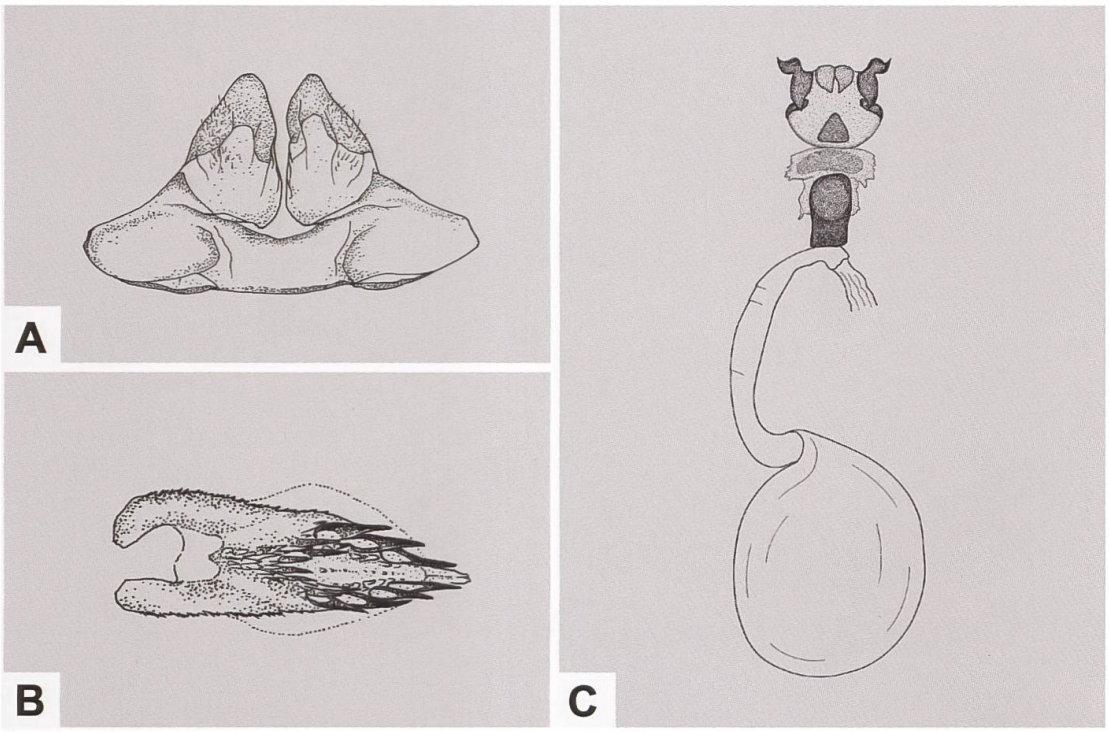


Abb. 357. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. purpuralis* (A, B: GP 035/1994; Schweiz, Gadmen BE. C: GP Z 019/1994; Schweiz, Goppenstein VS) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

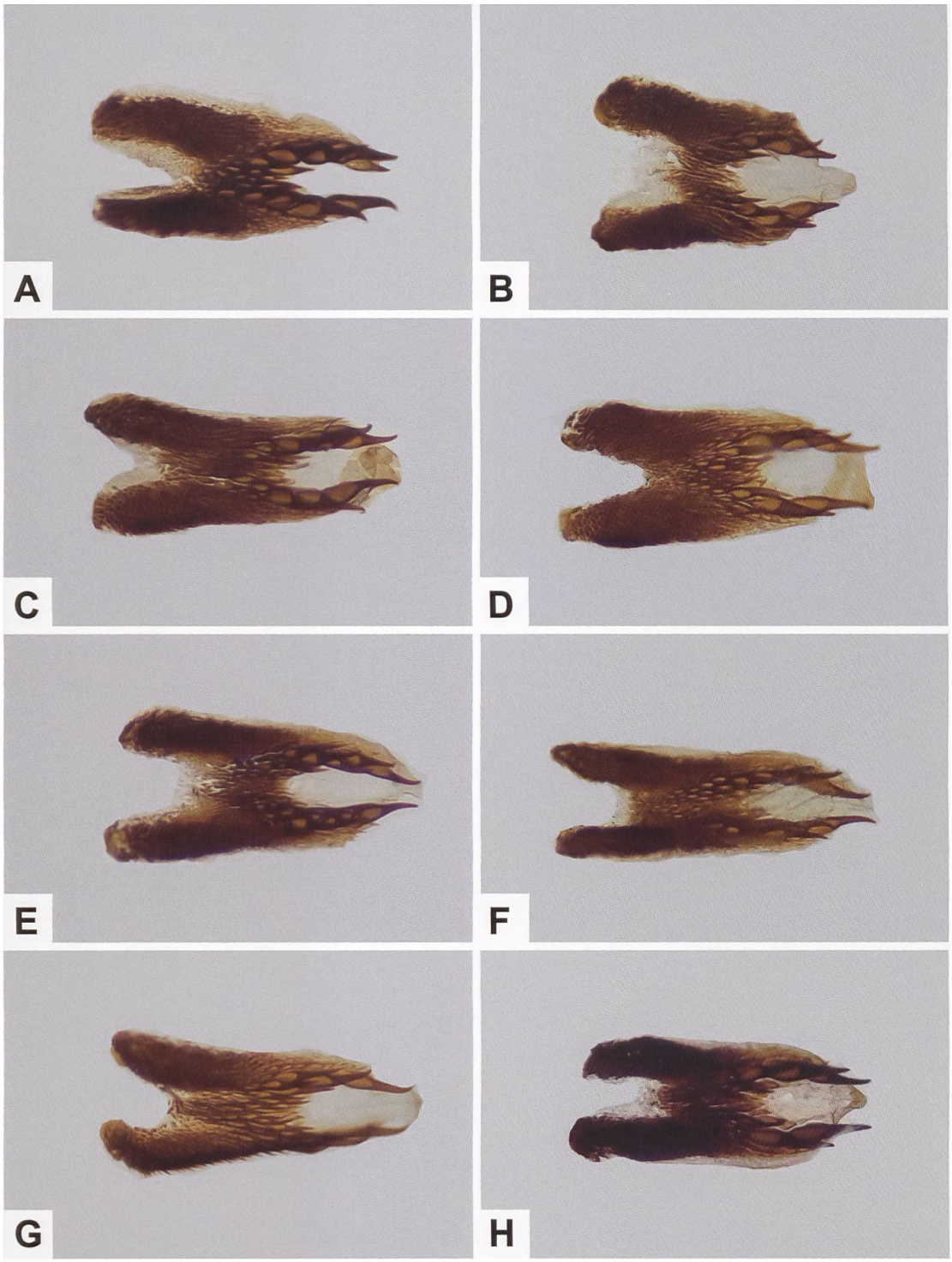


Abb. 358. Variabilität der Lamina dorsalis von *Z. purpuralis* aus der Schweiz und Südtirol (A: GP 111/1995; Welschenrohr SO, 608/235. B: GP 052/2001; Gänsbrunnen SO, 599/233. C: GP 065/2000; Gampel VS, 624/130. D: GP 014/2003; Saas-Almagell VS, 641/103. E: GP 004/2002; St-Luc VS, 612/121. F: GP 095/2001; Val d'Arolla VS, 603/098. G: GP 038/2001; Val d'Hérens VS, 608/101. H: GP 055/2019; Italien; Alto Adige/Südtirol, Laudes/Laatsch).

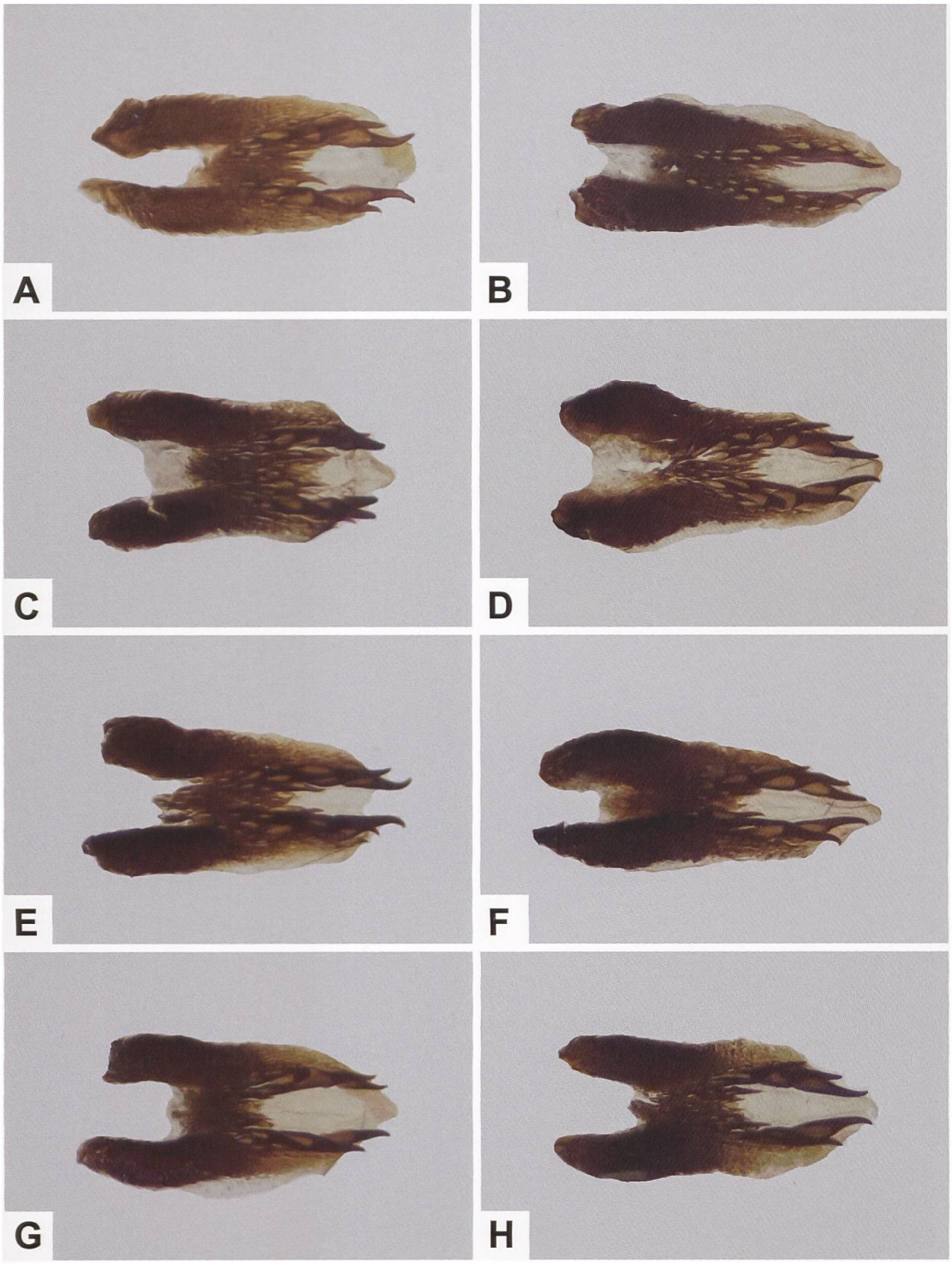


Abb. 359. Variabilität der Lamina dorsalis von Individuen einer Population von *Z. purpuralis* aus dem Berner Oberland (Gental) (A: GP 542/2018; B: GP 547/2018; C: GP 551/2018; D: GP 554/2018; E: GP 556/2018; F: GP 559/2018; G: GP 549/2018; H: GP 544/2018).

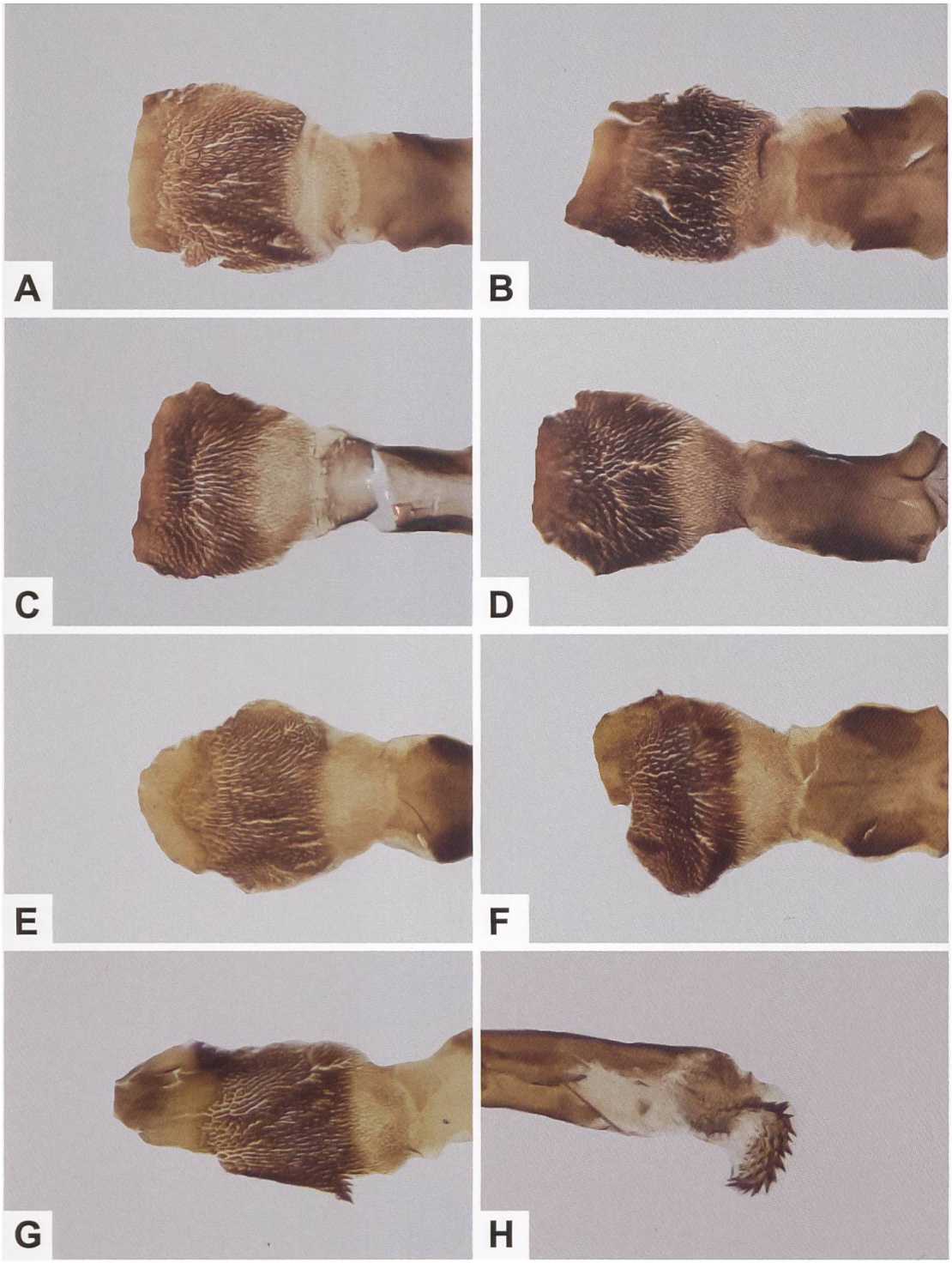


Abb: 360. Variabilität der Lamina ventralis (A–G) und Cornuti der Vesica (H) von *Z. purpuralis* aus der Schweiz (A: GP 004/2019. B: GP 010/2019. C: GP 018/2019. D: GP 021/2019; Willisau LU. E: GP 559/2018; Gental BE. F: GP 553/2018; Gental BE. G: GP 472/2018; Sonogno TI. H: GP 555/2018; Gental BE).

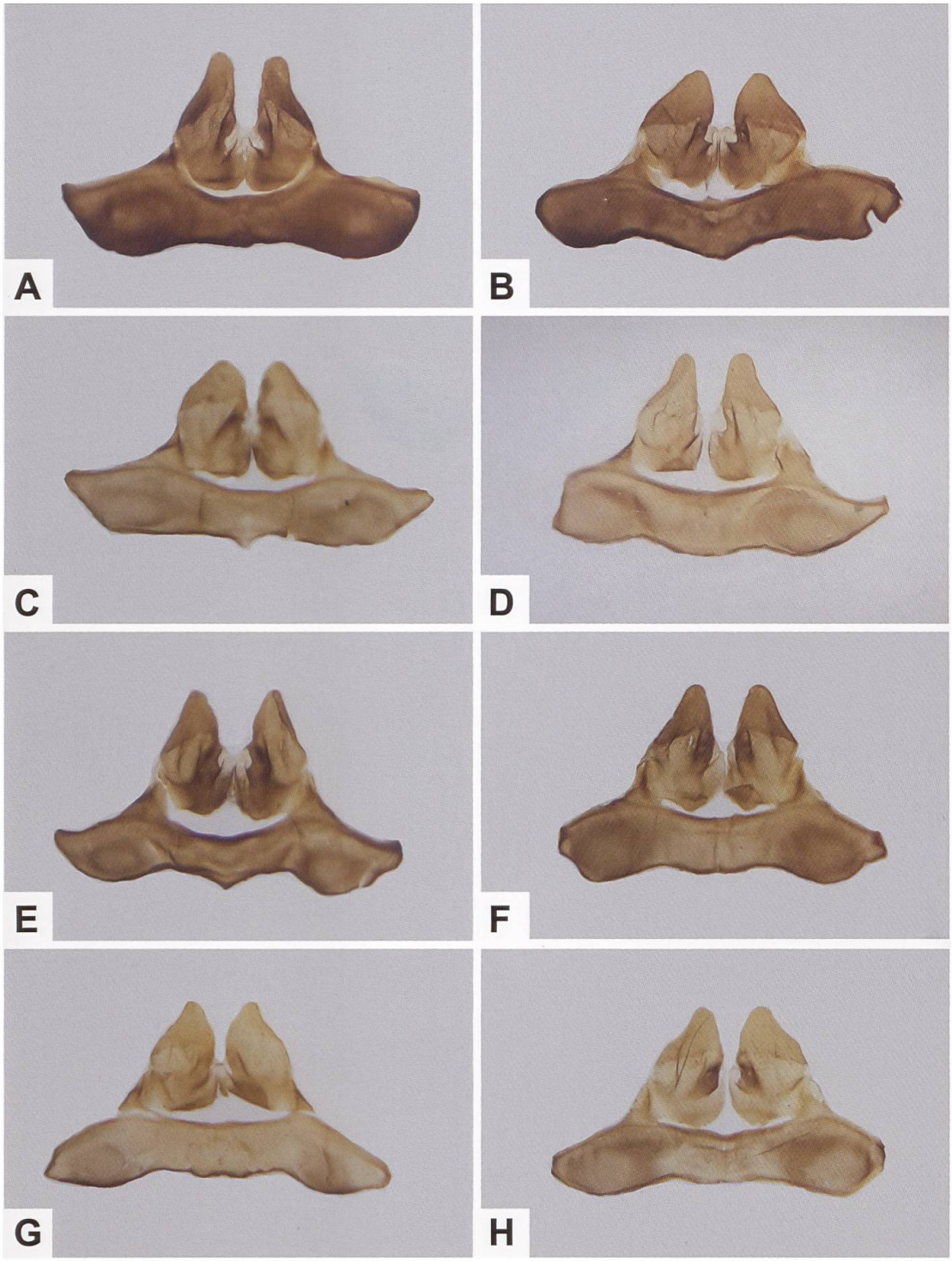


Abb. 361. Variabilität des Uncus-Tegumenkomplexes von *Z. purpuralis* aus der Schweiz (A: GP 111/1995; Welschenrohr SO, 608/238. B: GP 052/2001; Gänsbrunnen SO, 599/233. C: GP 065/2000; Gampel VS, 624/130. D: GP 045/2000; Embd VS, 629/117. E: GP 004/2002; St-Luc VS, 612/121. F: GP 127/2006; Visperterminen VS, 637/122. G: GP 095/2001; Val d'Arolla VS, 603/098. H: GP 038/2001; Val d'Hérens VS, 608/101).

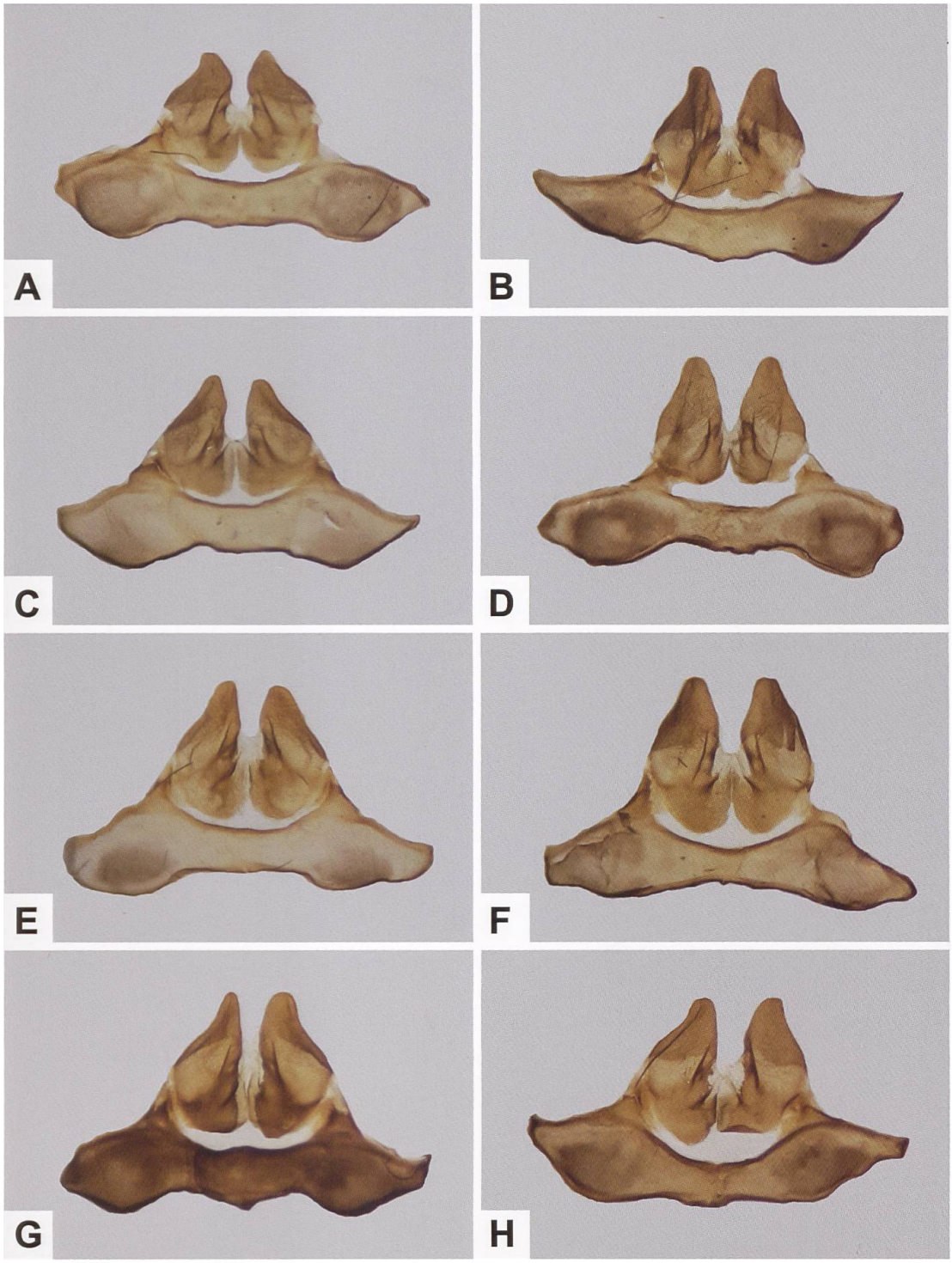


Abb. 362. Variabilität des Uncus-Tegumenkomplexes von Individuen einer Population von *Z. purpuralis* aus dem Berner Oberland (Gental, 662/174) (A: GP 542/2018; B: GP 544/2018; C: GP 547/2018; D: GP 549/2018; E: GP 555/2018; F: GP 556/2018; G: GP 559/2018; H: GP 562/2018).

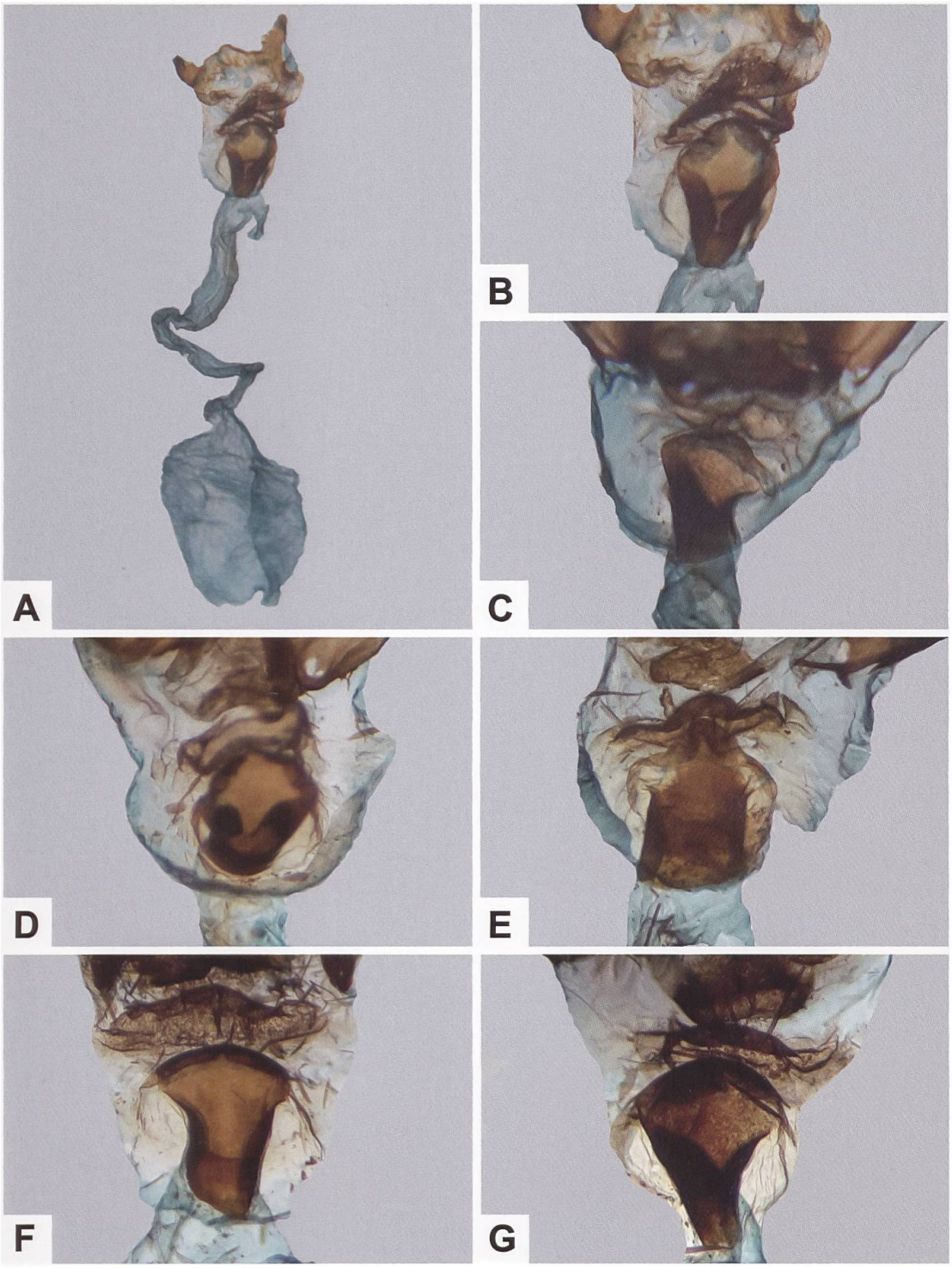


Abb. 363. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas (B–G) von *Z. purpuralis* aus der Schweiz (A, B: GP 155/2001; Langenbruck BL, 627/245. C: GP 059/2001; Val d'Hérens VS, 597/108. D: GP 018/2003; Gänsbrunnen SO, 599/233. E: GP 461/2018; Lungern OW, 653/182. F: GP 007/2019; Willisau LU, Lachenweid. G: GP 002/2019; Willisau LU, Vorhonegg).

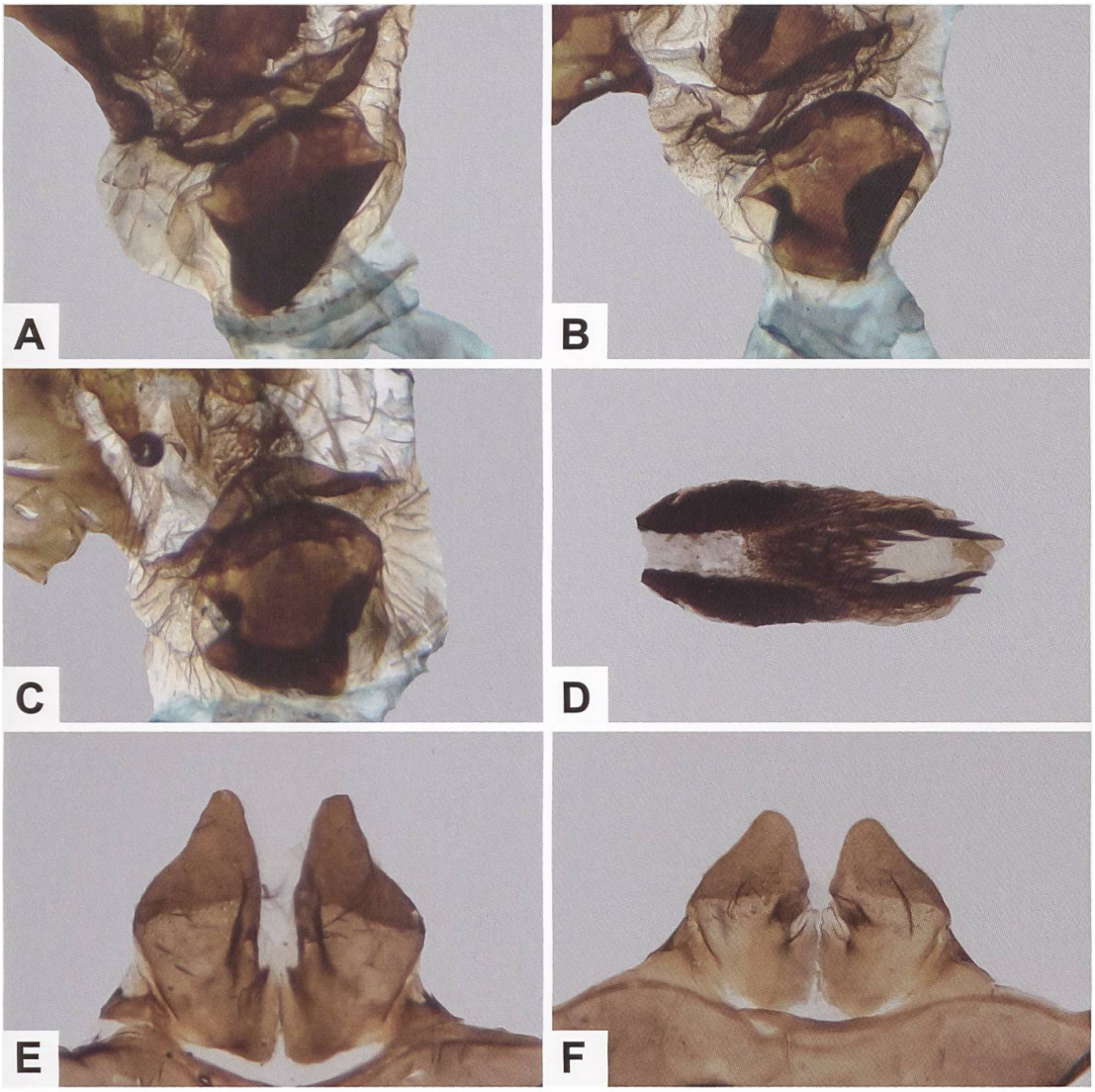


Abb. 364. Detailansicht des Sterigmas (A–C), Lamina dorsalis (D) und Uncusspitzen des Uncus-Tegumenkomplexes (E, F) von *Z. purpuralis* aus der Gegend von Willisau und Wolhusen (Schweiz, Ostrand des Napfgebiets) (A: GP 003/2019; Willisau LU, Lachenweid. B: GP 006/2019; Willisau LU, Oberkanzelberg. C: GP 002/2019; Wolhusen LU, Vorder Grützhütte. D: GP 022/2019; Wolhusen, Vorder Grützhütte. E: GP 009/2019; Willisau LU, Oberkanzelberg. F: GP 015/2019; Willisau, Vorhonegg). Bei weiteren Belegen aus der Gegend von Willisau und Wolhusen handelt es sich durchwegs um *Zygaena purpuralis*, was auch für die ♀♀ (Abb. A, B) zutrifft. Die Zuordnung der Abb. C zu *Z. purpuralis* ist unsicher.

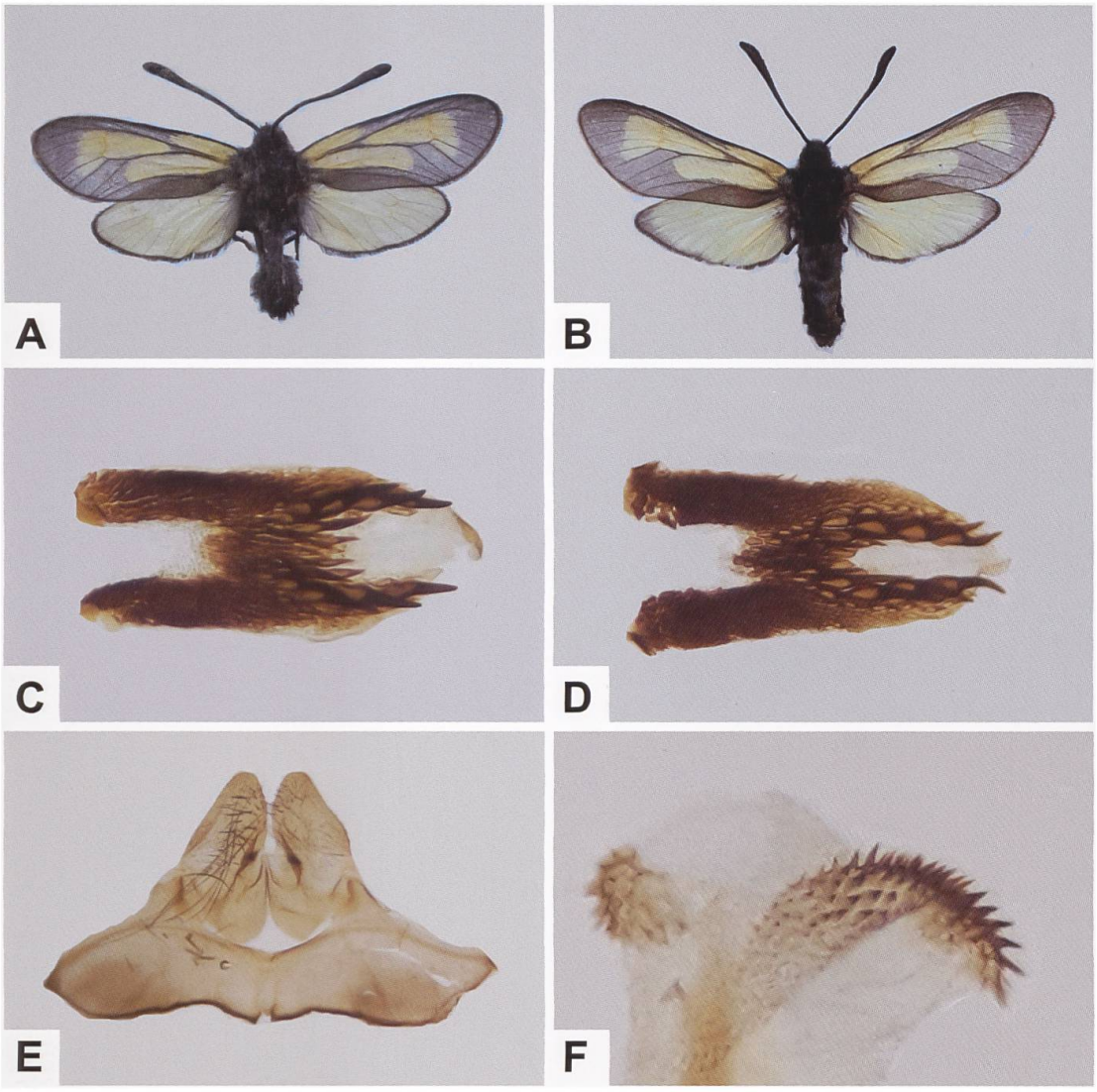


Abb. 365. ♂ des gelben Phänotyps von *Z. purpuralis* (A, B), Lamina dorsalis (C, D), Uncus-Tegumen-Komplex (E) und Cornuti (F) des entsprechenden Belegs (A, C: GP 122/2020 ETHZ; Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. B, D–F: GP 116/2020 ETHZ; Österreich, Wiener Wald, Roter Stadel). Der gelbe Phänotyp wurde von Rühl (1883) als f. *grossmanni* und von Tutt als f. *lutescens* beschrieben. Letztere wurde in einer Arbeit des Wiener Zygaenenspezialisten Clemens Dziurzynski (1859–1934) abgebildet (Dziurzynski 1904b).

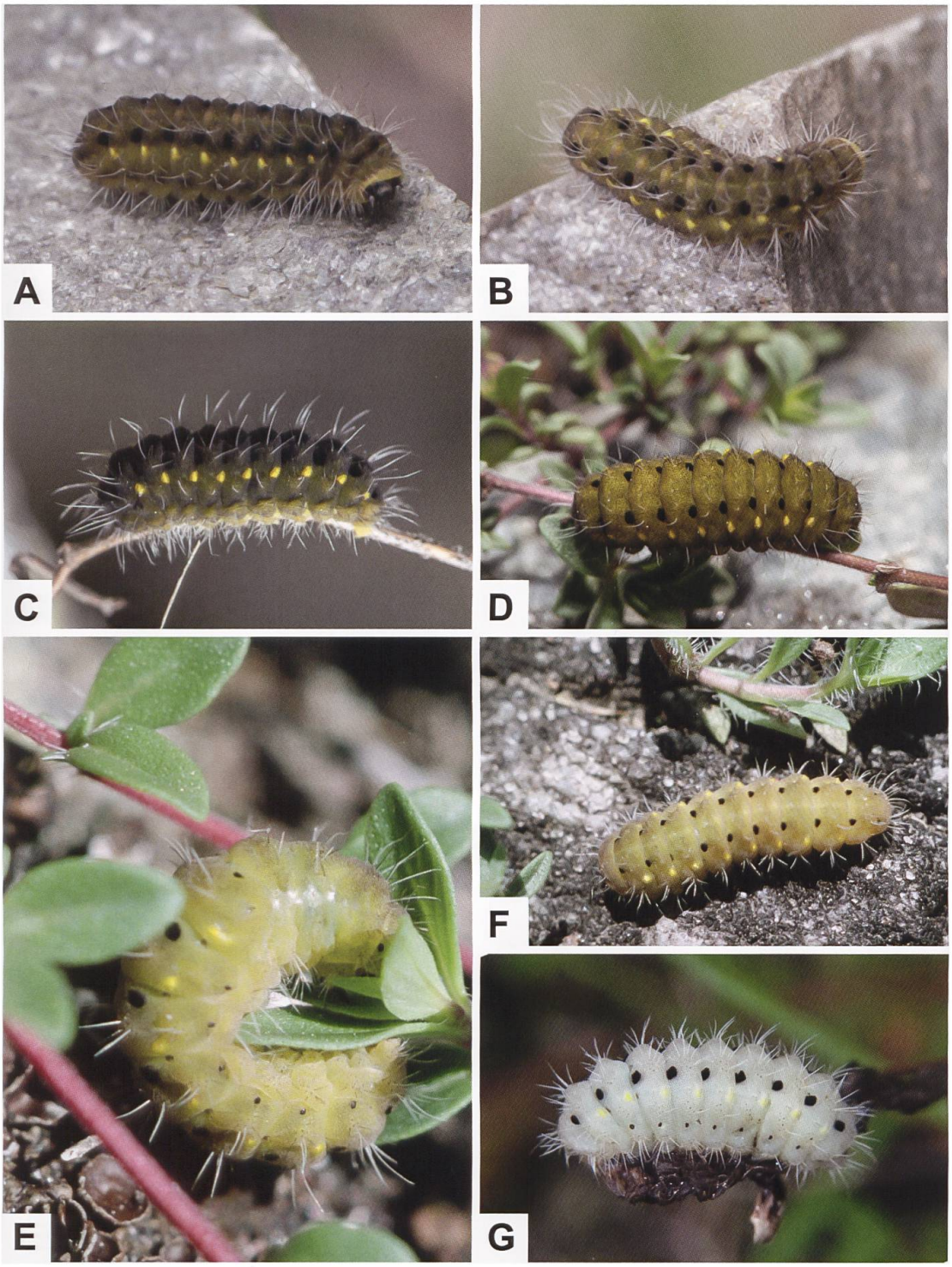


Abb. 366. Raupe von *Z. purpuralis* (A–F) und *Z. minos* (G) aus der Schweiz (A–D: Kalpetran VS. E, F: Mörel VS. G: Guarda GR. Fotos A, B: H. Ziegler. C, D: M. Albrecht. E, F: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. G: T. Kissling).

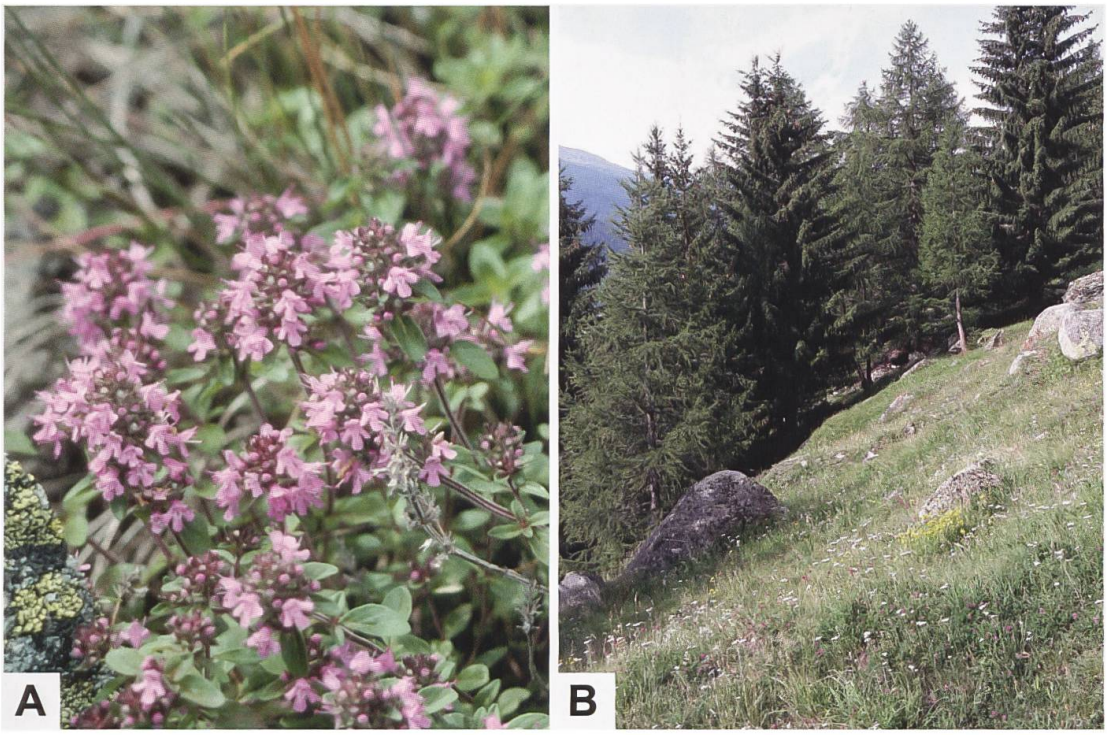


Abb. 367. Feld-Thymian (A: *T. serpyllum* aggr.) und Ausschnitt des Lebensraums von *Z. purpuralis* (B), in welchem die Raupen gefunden wurden (Schweiz, Oberwald im Goms VS. Fotos A: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. B: R. Guenin).

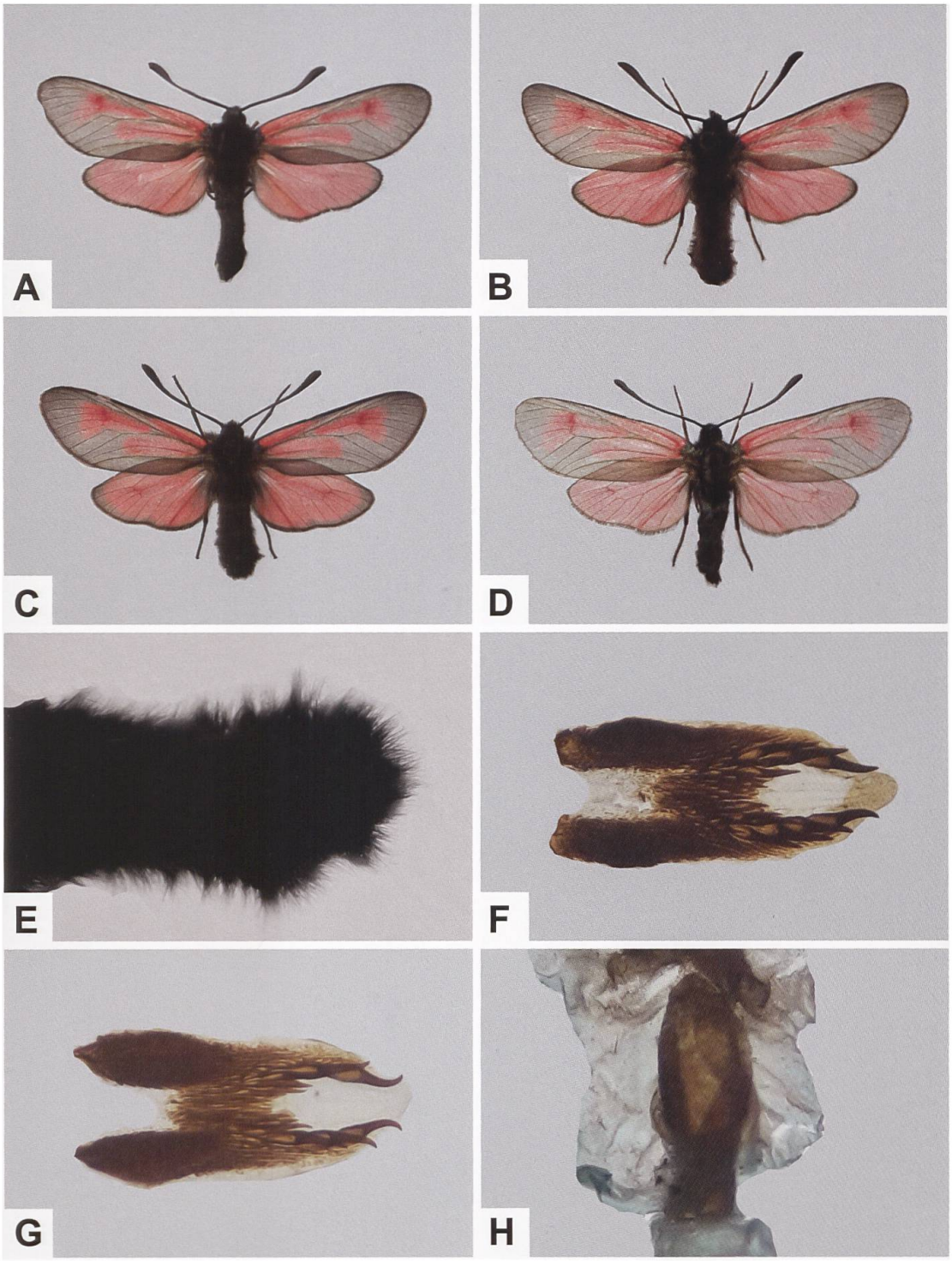


Abb. 368. ♂ (A–C) und ♀ (D) von *Z. purpuralis* aus Bergün GR, Detailaufnahme des Abdomens (E (Beleg C)), Lamina dorsalis (F, G: GP 201/2020 ETHZ, GP 204/2020 ETHZ (Belege A und C)) sowie Detailansicht des Sterigmas (H: GP 203/2020 ETHZ (Beleg D)). Die Schuppendichte auf der Vorderflügeloberseite der vier Belege ist uneinheitlich; auffallend dünn beschuppt ist das ♀.

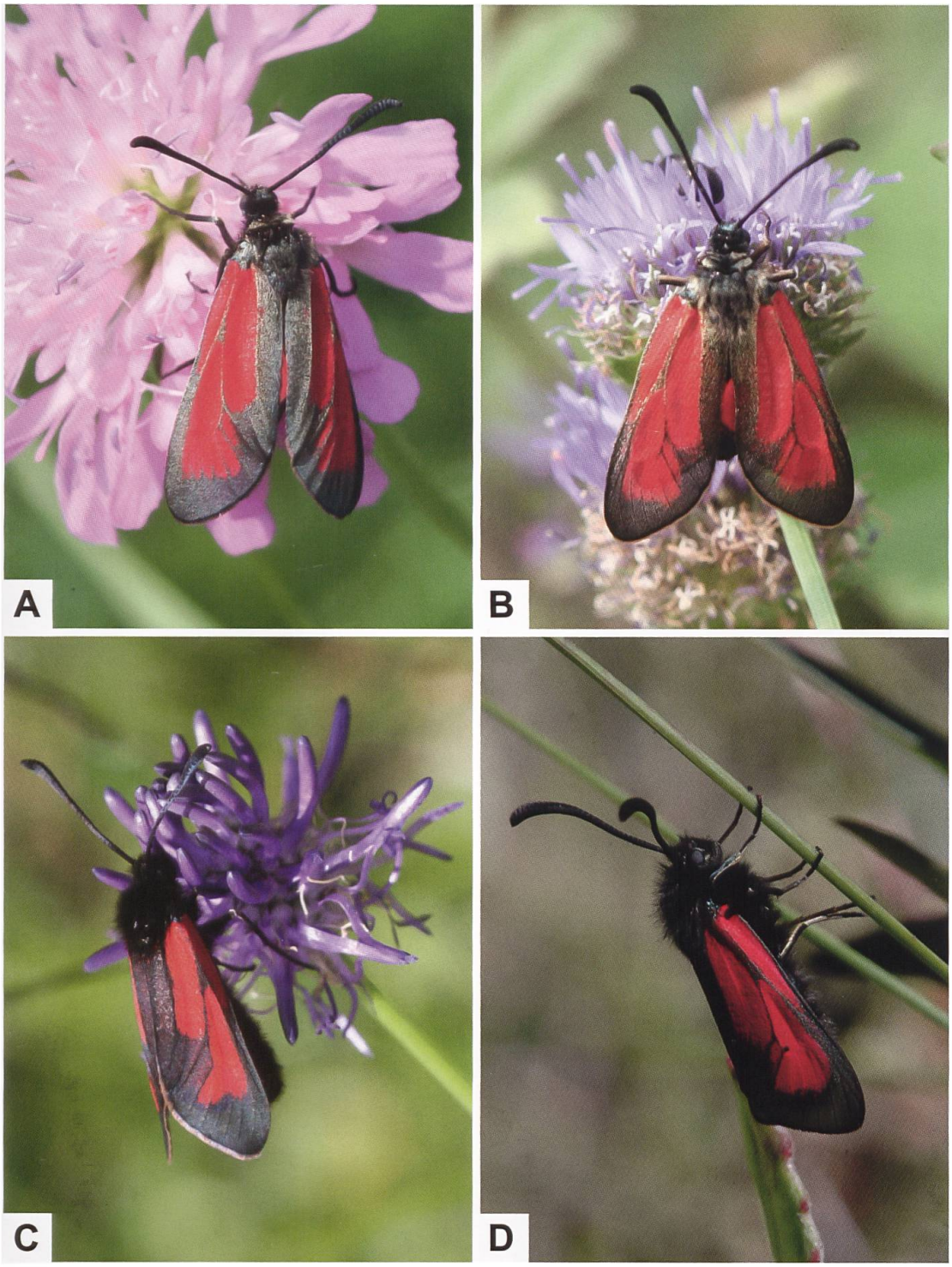


Abb. 369. ♂ (A) und ♀ (B) von *Z. purpuralis erythroides* aus Pedrinate TI (Tessin) unweit des westlichen Endes des Lago di Como (Fotos: H. Ziegler), ♂ von *Z. purpuralis pozziae* (C) aus dem Gebiet des Lago del Sambuco (Schweiz, Fusio TI. Foto: H. Ziegler) sowie *Z. purpuralis zermattensis* (D) von der Täschalp (Schweiz, Mattertal VS. Foto: R. Bryner).

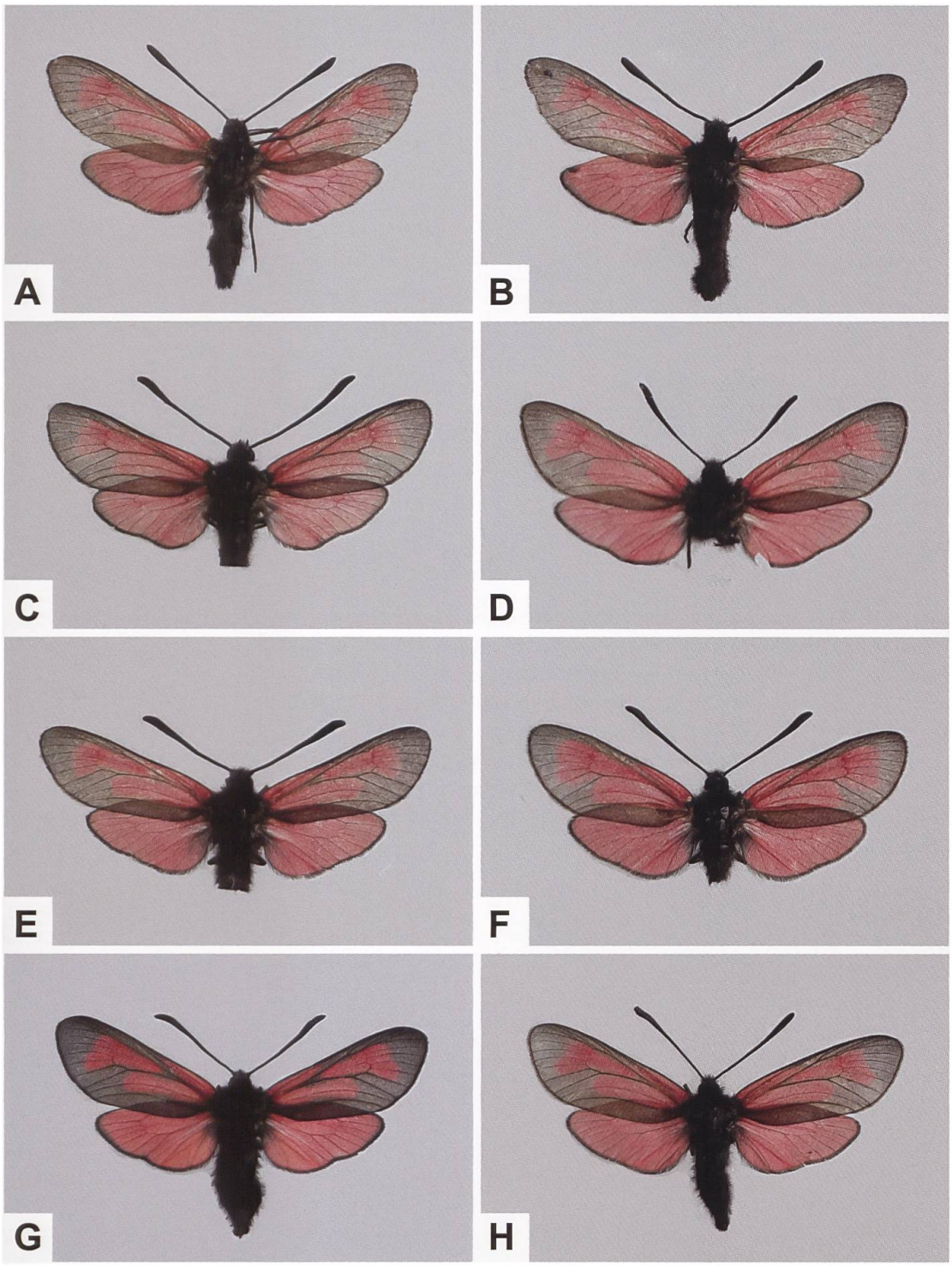


Abb. 370. ***Z. purpuralis*** **aus höheren Lagen des Wallis (Massstab für alle Belege identisch. ♂: A–C, E. ♀: D, F–H). A, B: Mattertal, Täsch, Eggenstadel, 2000 m ü. M. C: GP 082/2000; Täsch, Eggenstadel, 1950 m ü. M. D: GP 079/2000; Täsch, Stafelti, 2100 m ü. M. E: GP 045/2000; Mattertal, Embd, Schalb, 1900 m ü. M. F: GP 047/2000; Mattertal, Embd, Schalb. G, H: Simplonpass-Südseite, Egga, 1860 m ü. M). Im Vergleich zu den Tieren der Simplonpass-Südseite (Abb. G und H) scheinen die restlichen Belege dünner beschuppt zu sein. Erstere gehören gemäss Holik (1941) zu** ***Z. purpuralis zermattensis*****.**

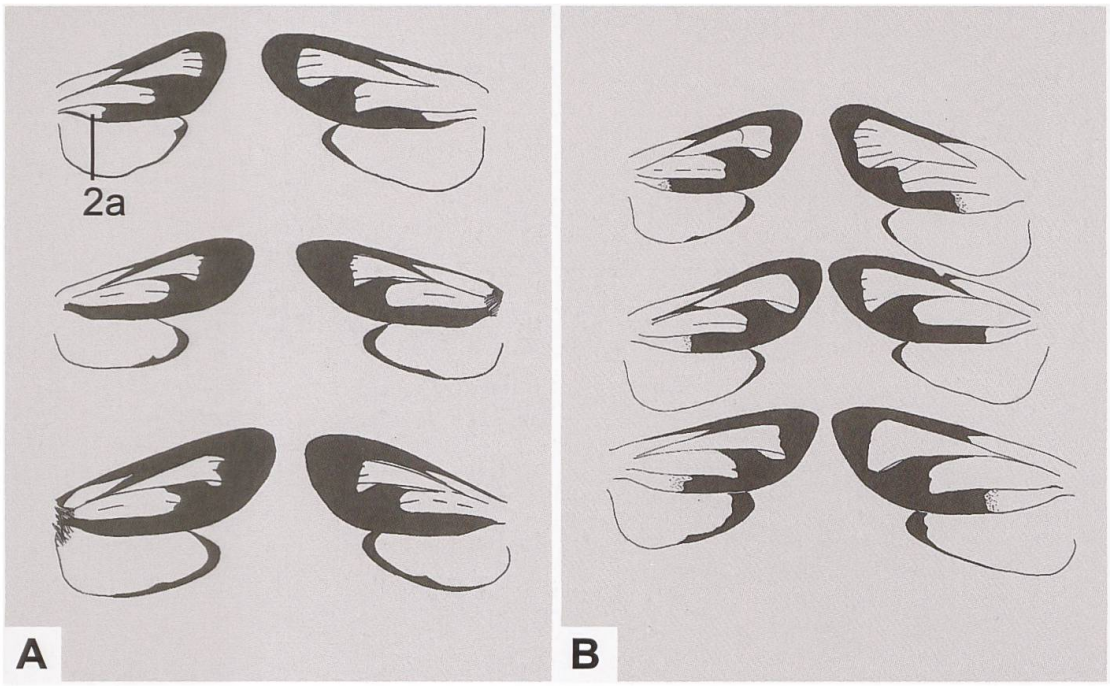


Abb. 371. Phänotypische Variabilität von *Z. purpuralis* (A) und *Z. erythrus* (B) aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985).

A: 1.–2. Reihe: *Z. purpuralis nubigena* LEDERER, 1853
3. Reihe: *Z. purpuralis purpuralis* (BRÜNNICH, 1763)
B: 1. Reihe: *Z. erythrus miserrima* VERITY, 1922
2. Reihe: *Z. erythrus erythrus* (HÜBNER, [1806])
3. Reihe: *Z. erythrus actae* BURGEFF, 1926

In Abb. A ist bei beiden Belegen der 1. Reihe der Fleck 2a (rot) beschuppt, was üblicherweise nur für *Z. erythrus* zutrifft.

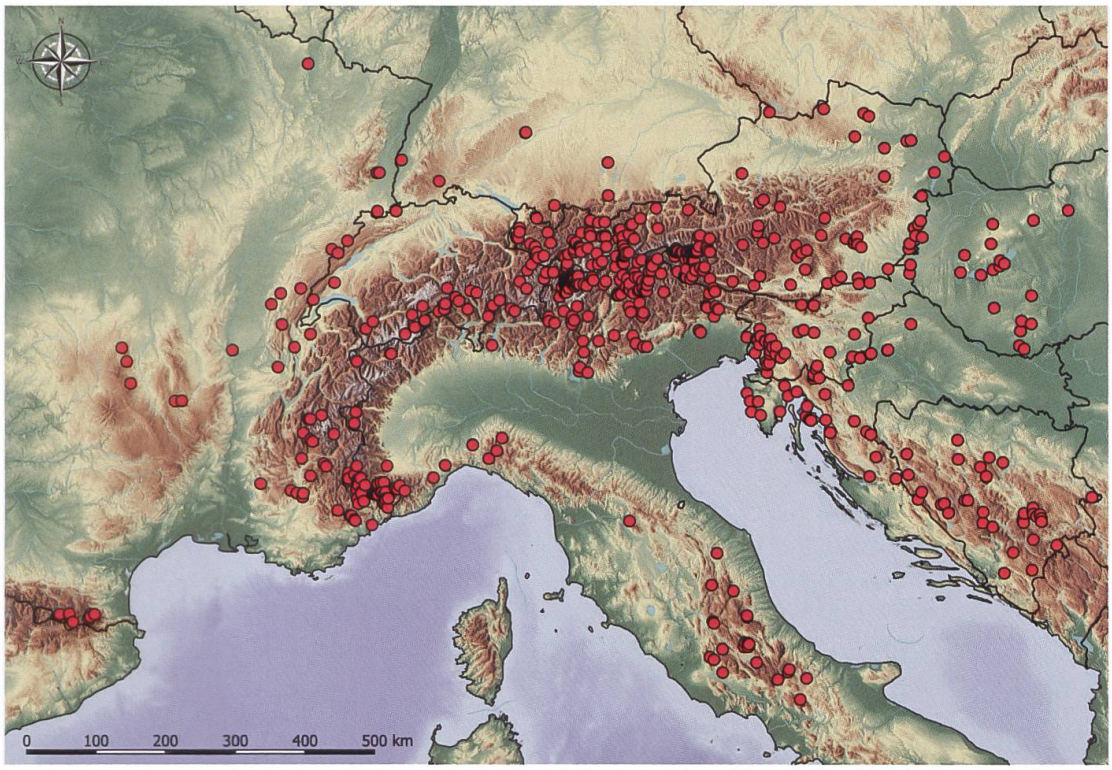


Abb. 372. Nachweise von *Z. purpuralis* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

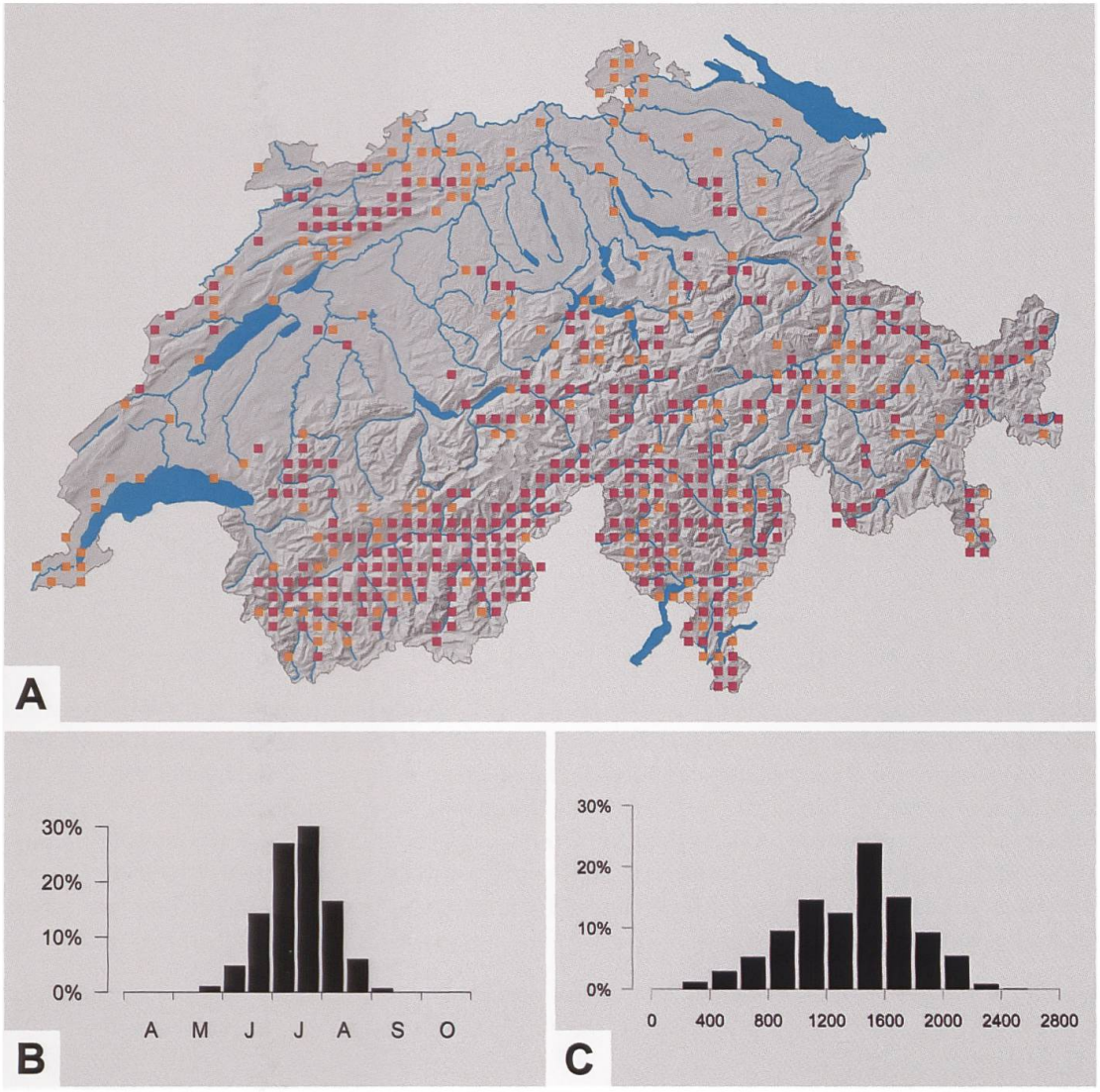


Abb. 373. Nachweise von *Z. purpuralis* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

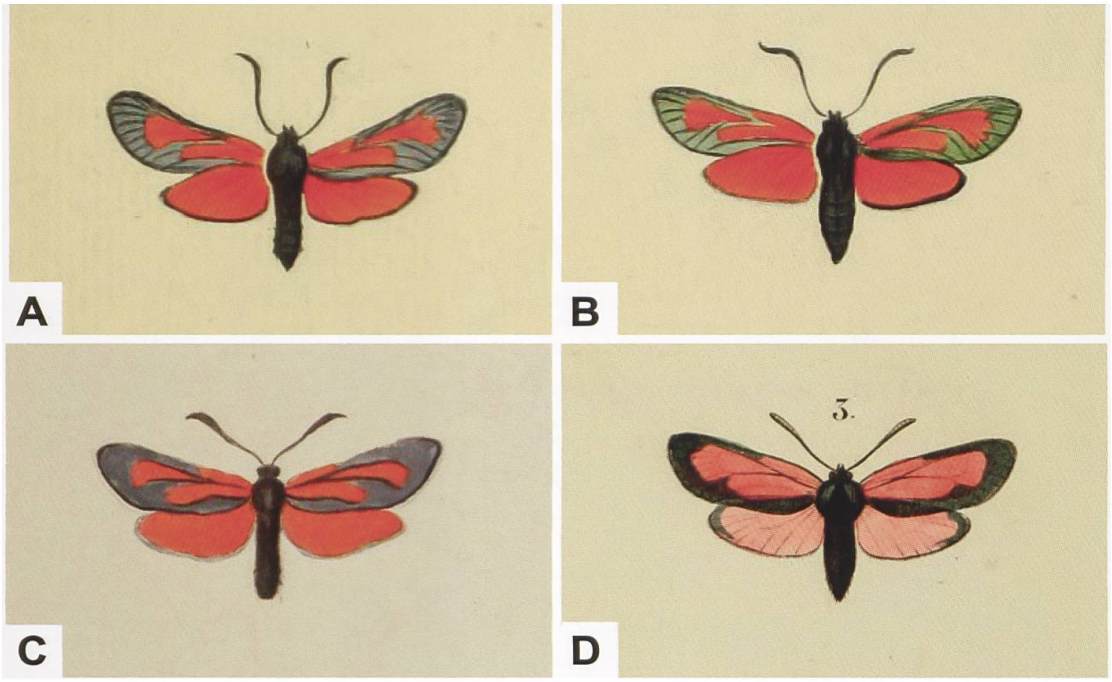


Abb. 374. Abbildungen von *Sphinx pilosellae* (A, B: Esper, «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen»; 2. Band (Tafelband), Tafel XXIV, Abb. 2a und 2b), *Z. pasiphae* (C: Meigen, «Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge»; 2. Band, Tafel LVII, Abb. 11) und *Zygaena pluto* (D: Duponchel, «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France; 2. Supplementband, planche IV, Abb. 3) (Biodiversity Heritage Library). Zur Abbildung bemerkt Duponchel: «Cette Zygène se trouve en Autriche, en Hongrie, en Italie et en Piémont. L'individu figuré a été pris avec beaucoup d'autres par M. le colonel Feisthamel, sur le mont Bugnanco [Bognanco] près Domo-Dossola, le 14 juillet 1834.»

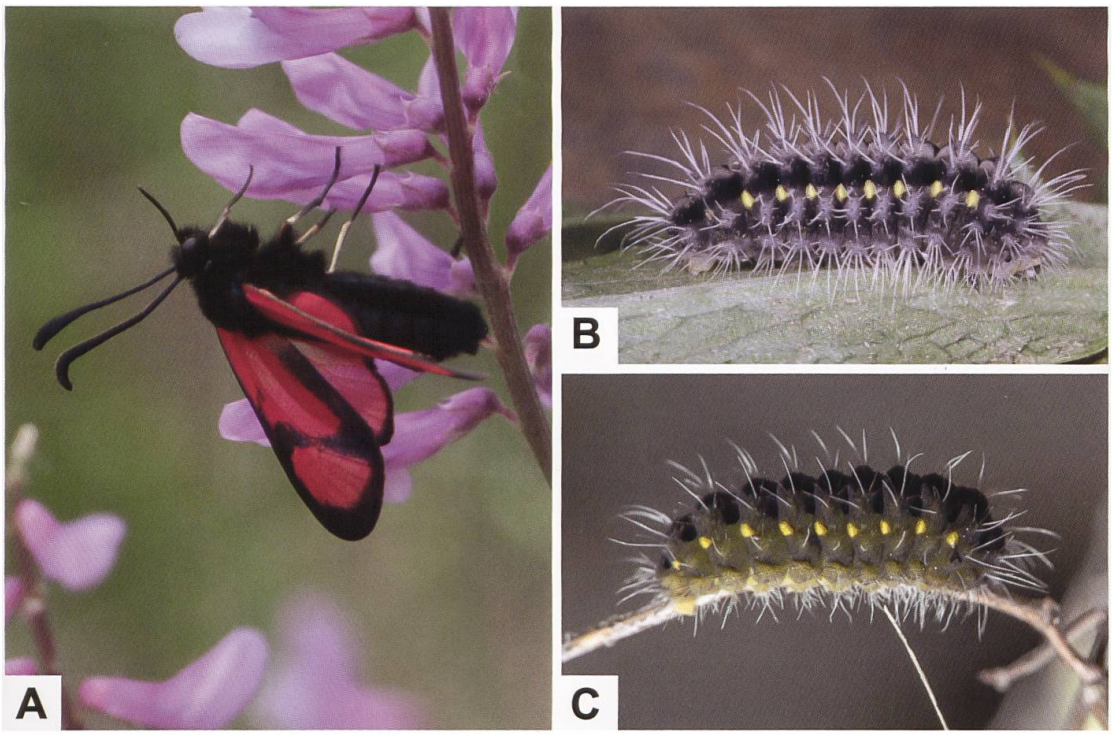


Abb. 375. ♂ von *Z. cambysea* (A: Armenien, Vayots Dzor, Südseite Sulemapass) und Lateralseite der Raupe von *Z. cambysea* (B: Iran, Schah Kuh-Gebiet, Tschahar Bagh) und *Z. purpuralis* (Schweiz, Kalpetran VS. Fotos A: H. Ziegler. B: T. Keil. C: M. Albrecht). Die Raupennährpflanze von *Z. cambysea* ist die Mannstreu-Art *Eryngium billardierei* (Apiaceae).

Zygaena (*Mesembrynus*) *cynarae* (Esper, 1789)

Diagnose (Abb. 376, 377, 383)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler distal keulenförmig erweitert. Abdomen mit rotem, variabel ausgebildetem Cingulum, das aber auch fehlen kann. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite grauschwarz; Flecken und Hinterflügeloberseite hell- bis karminrot. Hinterflügelsaum unterschiedlich breit, vom Apex bis zum Innenrand schmäler werdend. Fünffleckig, Flecken in der Regel deutlich voneinander getrennt. Flecken 1 und 2 länglich, Flecken 4 und 5 annähernd gleich gross, rundlich. Fleck 3 kleiner. Flecken 2 und 4 sowie 3 und 5 können konfluent sein, wodurch Striemen resultieren (Abb. 376, 377, 383).

Meier (1957) hat die Variabilität der Ausbildung des Cingulums bei ♂♂ von vier Unterarten untersucht. So weisen etwa 4 % der untersuchen Belege (n = 72) von *Zygaena cynarae tolmezzana* Meier, 1957 ein vollständig geschlossenes und ungefähr 40 % ein in Spuren vorhandenes Cingulum auf. Für *Z. cynarae turatii* Standfuss, 1892 stellt Standfuss Folgendes fest: «Die Männchen überwiegend ohne rothen Leibgürtel, die Weibchen theilweise auch ohne denselben, aber doch mit wesentlich beschränkterem Roth.» (Standfuss 1892:368).

♀: Ähnlich dem ♂, das Cingulum ist deutlicher ausgebildet (Abb. 376, 377, 383).

Z. cynarae kann mit dem 5-fleckigen Phänotyp von *Z. viciae* verwechselt werden, der jedoch deutlich kleiner ist und eher selten ein rotes Cingulum aufweist. Eine Verwechslung ist auch mit *Z. loti* möglich, welche gelegentlich ein Cingulum aufweist und bei welcher die Flecken 5 und 6 zu einem Punkt reduziert sein können. Schwarz (1978) hat die Variabilität des Zeichnungsmusters für Tiere aus einer Population von *Z. cynarae slovakica* Reiss, 1968 aus der Slowakei dokumentiert, wobei auch Tiere auftreten, welche aufgrund der Zeichnungsanlage mit *Z. osterodensis* oder *Z. purpuralis* und *Z. minos* verwechselt werden können, die aber kein Cingulum aufweisen. Genitalmorphologisch unterscheiden sich die Arten deutlich.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 379–381)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis relativ schmal, lanzettförmig. Hauptdornenreihen mit je etwa 6 Dornen, im ± rechteckförmigen Ausschnitt der Lamina dorsalis entspringend, relativ nahe beieinander liegend und annä-

hernd parallel verlaufend. Diskusfeld schmal, annähernd transparent. Lamina ventralis relativ gross, gleichmässig bedornt. Tegumen hantelförmig mit schwacher Ausbuchtung. Uncussockel breit dreieckförmig, Uncusfortsätze relativ breit, gerade, leicht divergierend, distal abgerundet (Abb. 379, 380). Weiblicher Genitalapparat: Antrum sklerotisiert, Sterigma transparent oder schwach sklerotisiert. Schildchen dreieckförmig. Ductus bursae transparent, Corpus bursae ohne Signum (Abb. 381).

Raupe (Abb. 382–384)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist weisslich, bleich gelblichgrün oder honiggelb. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, runder Fleck und vom dritten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Borsten sind weiss. Erwachsene Raupen aus dem Massif de la Sainte-Baume (Frankreich) besitzen eine schmale, gelbliche Mediodorsallinie (Hofmann & Tremewan 2020: 231).

Raupennährpflanzen (Abb. 385)

Apiaceae: ***Daucus carota*** (Zucht), ***Pastinaca sativa***, ***Peucedanum cervaria***, ***P. oreoselinum*** (Berg-Haarstrang), ***P. officinale*** (Echter Haarstrang), ***Petroselinum sativum*** (Zucht), ***Seseli libanotis*** (Syn. *Libanotis montana*, Hirschheil).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten (Abb. 376, 377, 386)

Z. cynarae cynarae (Esper, 1789) (Österreich, Ungarn, Slowakei, Tschechien, Polen, Belarus, Ukraine, Russland) (Abb. 376).

Z. cynarae goberti Le Charles, 1952 (Isère) (Abb. 386).

Z. cynarae josettae Thome, 2015 (Hautes-Alpes) (Abb. 377).

Z. cynarae florianii Dujardin, 1965 (Var) (Abb. 376, 386).

Z. cynarae vallettensis Reiss, 1958 (Alpes-Maritimes ohne Küstenregion) (Abb. 386).

Z. cynarae turatii Standfuss, 1892 (Ligurien, Küstenregion der Alpes-Maritimes).

Z. cynarae waltharii Burgeff, 1926 (Trentino-Alto Adige).

Z. cynarae tusca Verity, 1930 (Piemont, Emilia-Romagna, Toscana, Marche).

Z. cynarae tolmezzana Meier, 1957 (Friuli-Venezia Giulia).

Phänotypische Variabilität (Abb. 387)

Hofmann & Tremewan 2020: 224, 226 (Abb. 387).

Nachweise im Alpenraum (Abb. 388)

Das Gesamtareal von *Z. cynarae* erstreckt sich von Südostfrankreich bis zum Altai, wobei die Art in teilweise stark isolierten Populationen auftritt. Sie fehlt in Nordeuropa, besiedelt aber die Südalpen, die Apenninenhalbinsel, die Dalmatinische Küste, Bosnien, Serbien, Montenegro, Mazedonien sowie Albanien (Nahirnić & Beshkov 2018) und tritt erst wieder nördlich der Karpaten, in Südrussland, auf der Krim und im Kaukasus auf. Ferner sind wenige Fundorte aus Polen, Österreich, der Slowakei sowie Ungarn bekannt. In den Steppengebieten der Ukraine, in Weissrussland und Russland bis zum Ural scheint die Art häufiger zu sein (Hofmann 1994). In Baden-Württemberg war *Z. cynarae* bis etwa Ende der 50er Jahre des vergangenen Jahrhunderts von mehreren Lokalitäten bekannt; seither gilt die Art als ausgestorben.

In den Südalpen (Trentino, Alto Adige/Südtirol) scheint die aus dieser Region beschriebene Unterart *Z. cynarae waltharii* (Typenfundort: Umgebung von Bozen) zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts weit verbreitet gewesen zu sein und es ist ungewiss, ob die Vorkommen im Südtirol noch bestehen (Bertaccini & Fiumi 1999; Hofmann 1994; Hofmann & Tremewan 1996, G. Tarmann persönliche Mitteilung). 1998 und 2000 konnte im Val Corteno unweit von Tirano *Z. cynarae* nachgewiesen werden (persönliche Mitteilung G. Tarmann, Guenin unveröff.). Dieser Fund ist bemerkenswert, da in unmittelbarer Nähe auch *Jordanita chloros* gefunden wurde, die auch aus dem benachbarten Val Poschiavo GR (Puschlav) bekannt ist (Thomann 1941).

In Frankreich kommt *Z. cynarae* in den Alpes-Maritimes, den Hautes-Alpes sowie in einem isolierten, nördlichen Vorposten in der Gegend von Grenoble

(Mont Rachais) vor, von wo die Unterart *Z. cynarae goberti* beschrieben worden ist (Drouet 2009a).

Anmerkungen (Abb. 378, 389, 390)

Esper beschreibt im 2. Band seines Werks «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» unter der Bezeichnung «Der Artischockenschwärmer» erstmals *Z. cynarae* und bildet drei Belege ab (2. Band (Tafelband), Tafel XXXVII, Fig. 2–4) (Abb. 378). Esper lagen Tiere aus der Gegend um Lemberg (heute: Lwiw, Westukraine) vor. Dazu schreibt er: «Es hat sie Herr Hofhausmeister Rummel während seines Aufenthalts zu Lemberg in Galicien, in einem [sic], eine Meile davon bey Winiky, entlegenen Laubwaldung von Eichen und Haselnussstauden und Buchen, gefunden. Sie erscheinen zu Ende des Monats Julius, bis gegen die Mitte des folgenden im abgewichenen 1787. Jahr.» (Esper 1789, 2. Band (Text): 3).

Im 2. Band (Tafelband) bildet Esper auf der Tafel XLIII *Sphinx millefolii* ab, dessen Erstbeschreibung 1789 durch Borkhausen in der «Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung» erfolgte. *Sphinx millefolii* ist ein Synonym zu *Z. cynarae* (Hofmann & Tremewan 1996). *Zygaena* (*Mesembrynus*) *centaureae* Fischer von Waldheim, 1832 gilt als eine der seltensten *Zygaena*-Arten in Europa, deren Typenfundort mit «Habitat in Centaureis Rossiae meridionalis» angegeben wird (Abb. 389). Auch rund 40 Jahre nach der Erstbeschreibung wird *Z. centaureae* im «Catalog der Lepidopteren des europaeischen Faunengebiets» (Staudinger & Wocke 1871) von Otto Staudinger immer noch als «Varietät» (v.) von *Z. cynarae* aufgeführt, da das Artrecht lange umstritten war. Bartel (1903: 227) nahm die Diskussion erneut auf und wies darauf hin «[...] dass diese sehr gute Art in den Katalogen noch immer als eine Form von *Z. cynarae* aufgeführt wird. Schon der Umstand, dass beide Arten zusammen und zur gleichen Zeit in den Vorbergen des Ural-Gebirges vorkommen, macht eine artliche Trennung derselben notwendig, wie viel mehr erst die grosse Verschiedenheit derselben. Ich führe hier nur einige Hauptmerkmale an, die zur Genüge die Artrechte der *Z. centaureae* darlegen, um endlich die Berichtigung jenes Irrthums zu veranlassen.» Bartels Plädoyer zugunsten des Artrechts von *Z. centaureae* beruhte auf der Untersuchung einer grossen Serie von Belegen, die Julius Tief bei Orenburg gesammelt hatte. In welcher Nähe sich Orenburg zu Asien befindet, schildert Bartel folgendermassen: «Wie mir Herr Tief mitteilte, ist in Orenburg die scherzhafte Redensart ganz am Platze, «nach Asien zu reisen», d.h. über die Uralbrücke zu gehen oder in einem Boote über den Ural zu setzen.» (Bartel 1903: 184).

Z. centaureae ist eine Steppenart, deren Areal von der Zentral- und Südukraine ostwärts über Russland und Kasachstan bis nach Westsibirien reicht. Nördlich des Schwarzen Meeres kommen *Z. centaureae* und *Z. cynarae* sympatrisch vor.

Genitalmorphologisch unterscheiden sich die beiden Arten deutlich, was auch für die Raupennährpflanzen gilt, zu denen für *Z. centaureae* die Apiaceae-Arten *Silaum silaus*, *Peucedanum ruthenicum* und *Bupleurum falcatum* gehören (Hofmann & Tremewan 2020). Johann Gotthelf Fischer von Waldheim (1771–1853) wurde als Sohn eines Zeug- und Leinenwebers in Waldheim (Sachsen) geboren, war mit Alexander von Humboldt befreundet und zuletzt als «Kaiserlich wirklicher russischer Staatsrat» als Professor und Direktor des Kaiserlichen Museums in Moskau angestellt. Über das Leben des jung verstorbenen Max Bartel (1879–1914) ist wenig bekannt. Er bereiste in den Jahren 1906 und 1907 die Gegend von Uralsk (Oral, Kasachstan) und handelte auch mit paläarktischen Macrolepidopteren (Abb. 390).

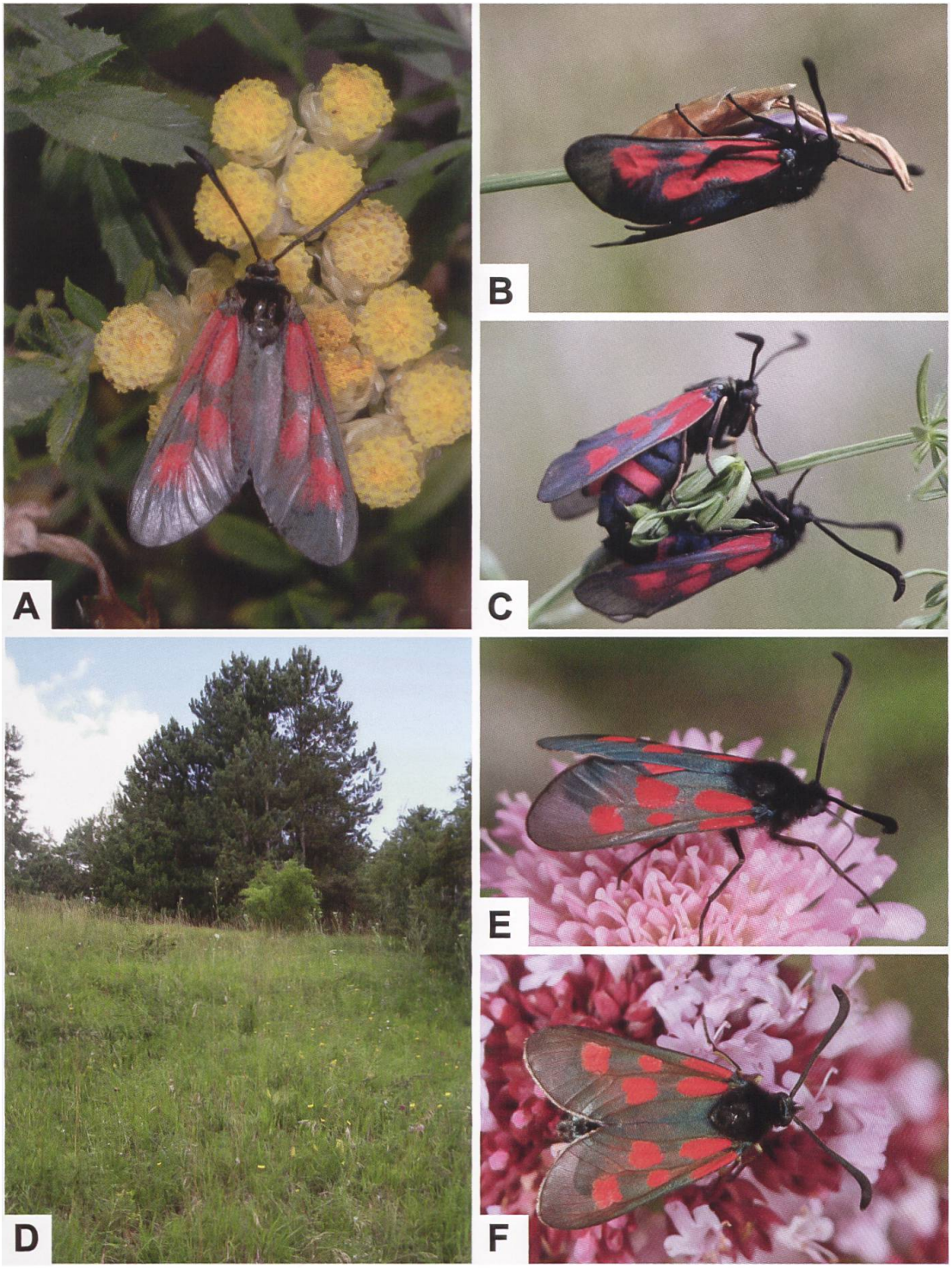


Abb. 376. ***Z. cynarae florianii*** **Dujardin, 1965 (A: Frankreich, Var, Massif de la Sainte-Baume. B: Frankreich, Var, Mazauges (Typuslokalität)), Kopula von** ***Z. cynarae josettae*** **Thome, 2015 (C: Frankreich, Hautes-Alpes, Col d'Araud), Lebensraum im unteren Traisental bei St. Pölten (Niederösterreich) (D) und** ***Z. cynarae cynarae*** **(E, F) (Fotos A: W. Wagner. B, C: E. Ruiz. D-F: W. Schweighofer). 1951 konnte Schwingenschuss (1951)** ***Z. cynarae*** **erstmals für Österreich auf der Theyernerhöhe bei Herzogenburg (nordöstlich von St. Pölten) nachweisen. In der Abb. C weisen beide Individuen ein Cingulum auf, das beim ♀ in der Regel deutlich breiter ist.**

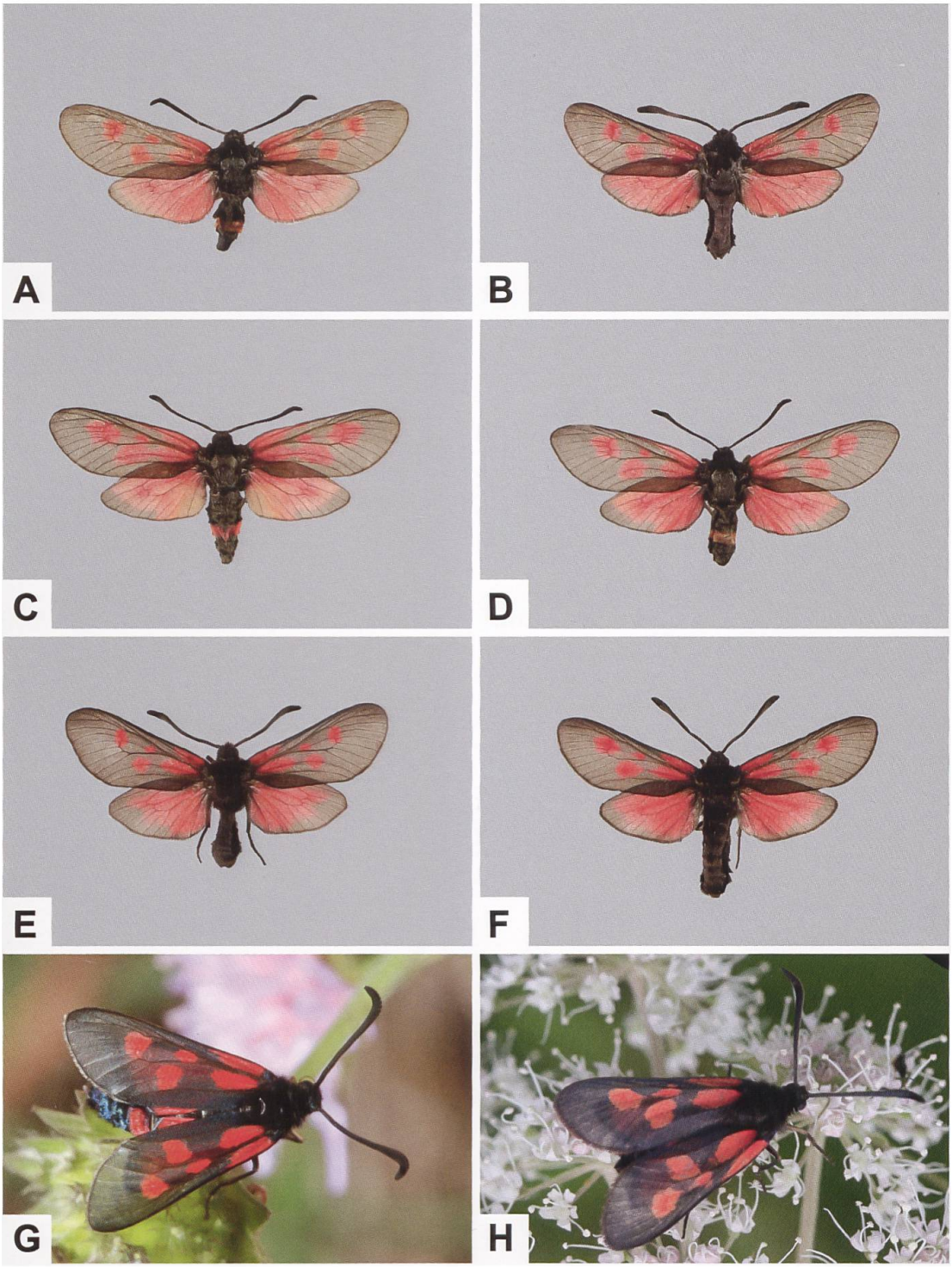


Abb. 377. ♂ (B, E, F) und ♀ (A, C, D) von *Z. cynarae* (A: Österreich, Niederösterreich, Herzogenburg, Theyerner Höhe; ETHZ-ENT 0077413. B: Italien, Toscana, Colline di Firenze; ETHZ-ENT 0108646. C, D: Italien, Trentino-Südtirol, Bozen, e. l.; ETHZ-ENT 0108659, ETHZ-ENT 0108660. E: Italien, Ligurien, Imperia, Ceriana; ETHZ-ENT 0108638; 17.–20. Juli 1925, «Dr. Gieseking, 2–3 Wochen verspätet geflogen». F: Italien, Ligurien, Genua, e.l.; ETHZ-ENT 0108654). *Z. cynarae* (G: Niederösterreich, St. Pölten) kann mit dem fünffleckigen Phänotyp von *Z. viciae* (H: Schweiz, Rothenthurm SZ) verwechselt werden. Während *Z. cynarae* in der Regel ein Cingulum aufweist, ist dieses bei *Z. viciae* eher die Ausnahme; zudem ist *Z. viciae* kleiner (Fotos G: W. Schweighofer. H: H. Ziegler).

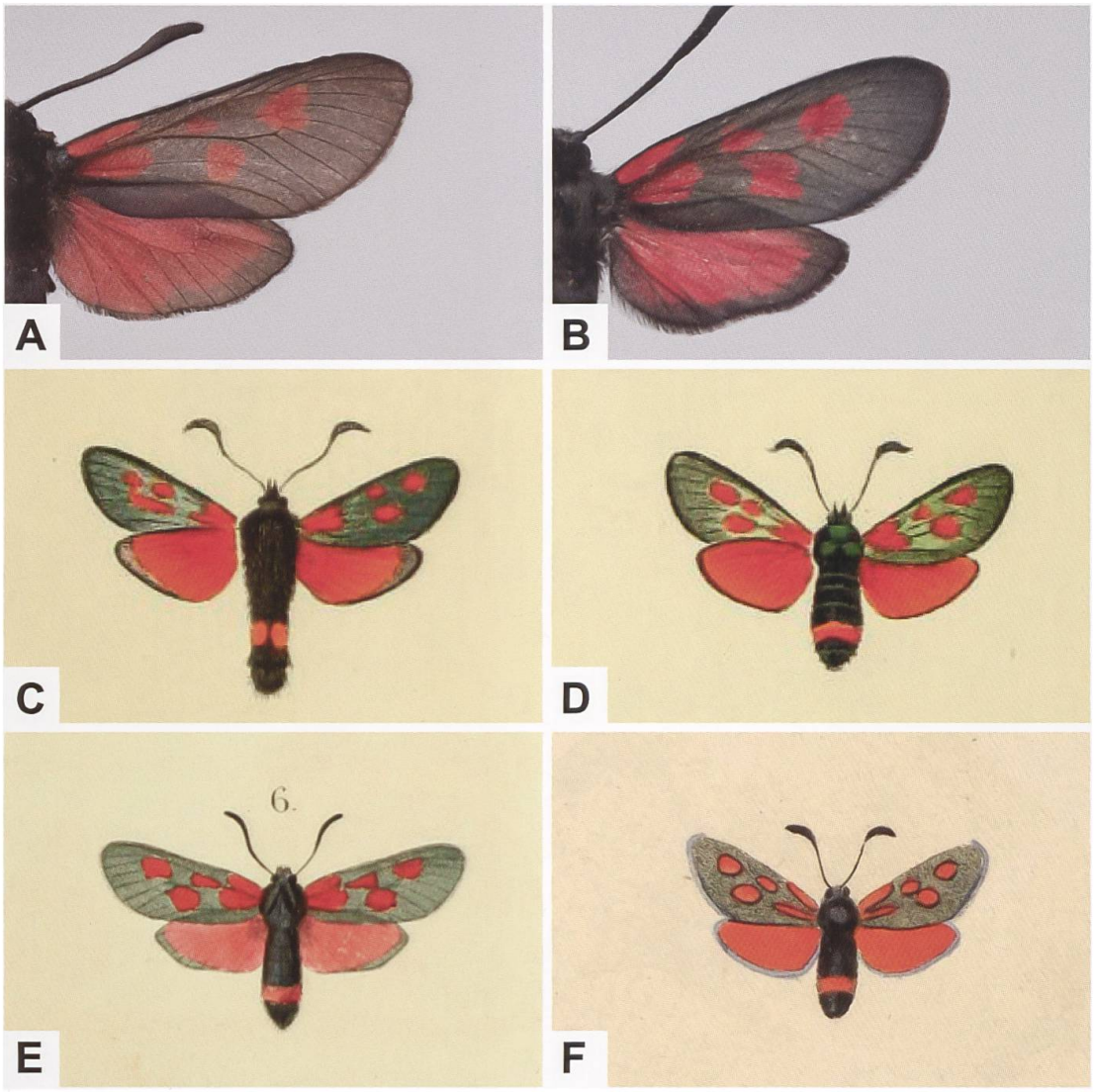


Abb. 378. Detailansicht der Flügeloberseite des ♂ von *Z. cynarae* (A) und des fünffleckigen Phänotyps von *Z. viciae* (B) sowie ♂ (C) und ♀ (D) von *Z. cynarae*, wie sie von Esper («Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen», 2. Band, Tafel XXXVII, Fig. 2 und 3) dargestellt worden sind. Zum Vergleich: *Z. cynarae* aus der «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (Duponchel; 2. Supplementband, planche V, Abb. 6) und dem Werk «Systematische Beschreibung der Europäischen Schmetterlinge» (Meigen, 2. Band, Tafel LVIII, Abb. 7) (Biodiversity Heritage Library).

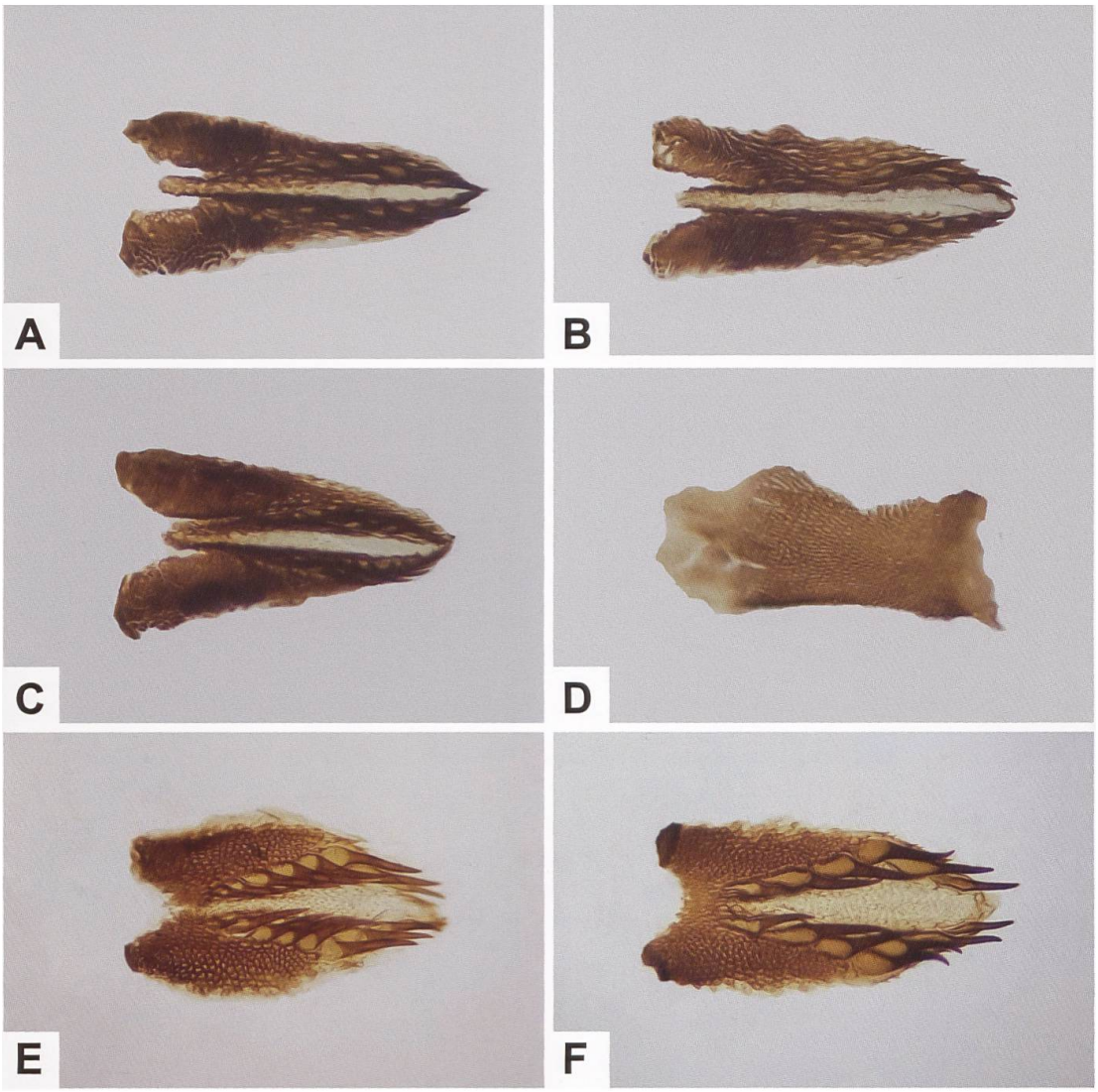


Abb. 379. Lamina dorsalis (A–C), Detailansicht der Lamina ventralis (D) von *Z. cynarae* sowie Lamina dorsalis von *Z. viciae* (E, F) (A, D: GP 522/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Schwetzingen. B: GP 527/2018 NMBE; Slowakei. C: GP 529/2018 NMBE; Slowakei. E: GP 097/2018; Schweiz, Eggerberg VS, 634/129. F: GP 098/2018; Schweiz, Engersch VS, 621/131).

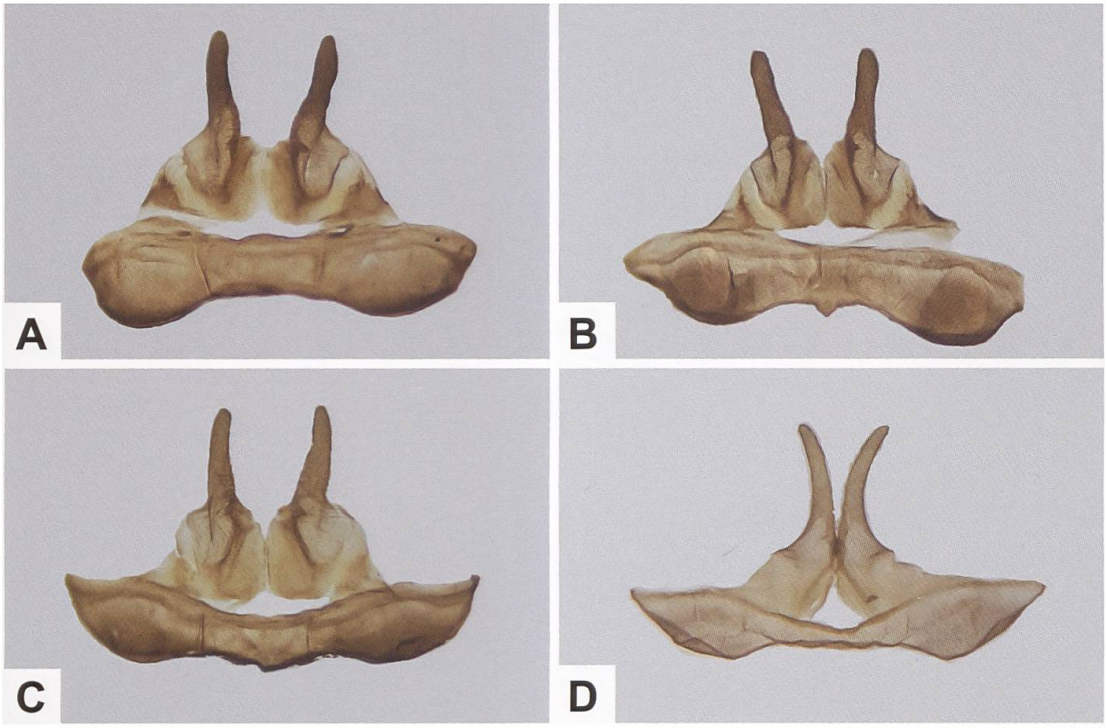


Abb. 380. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. cynarae* (A–C) und *Z. viciae* (D) (A: GP 522/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Schwetzingen. B: GP 527/2018 NMBE; Slowakei. C: GP 529/2018 NMBE; Slowakei. D: GP 095/2018; Schweiz, Beinwil SO, 613/246). *Z. cynarae* wurde in Baden-Württemberg letztmalig 1957 beobachtet und gilt seitdem als ausgestorben. Alte Fundortangaben beziehen sich auf Mannheim/Umgebung, Rheinau, Schwetzingen, Hockenheim/Talhaus, Hockenheim und Weinheim (Bergstrasse)/Oftersheim sowie Oftersheim (Hofmann 1994).

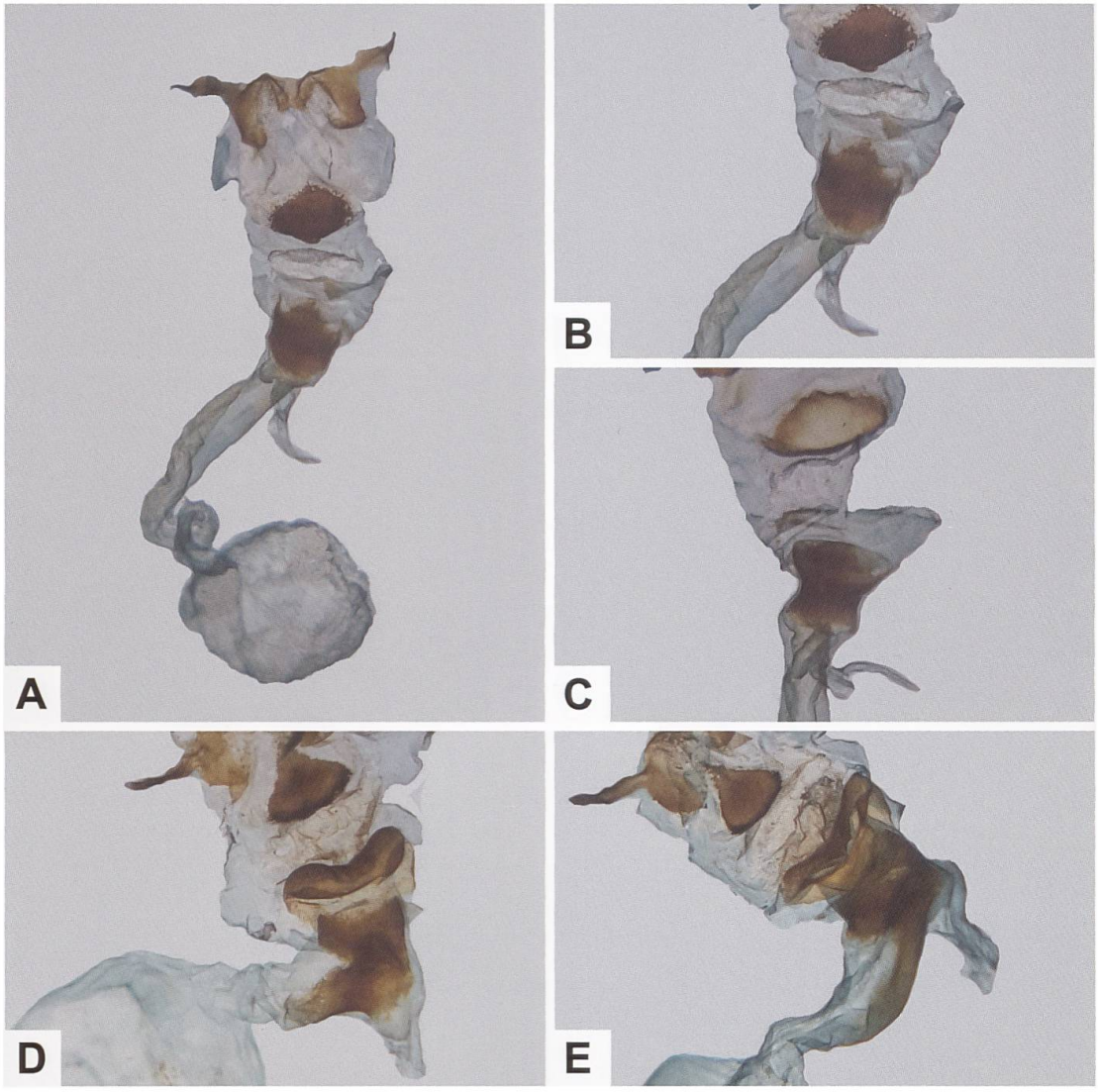


Abb. 381. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. cynarae* (A) und Detailansicht des Sterigmas sowie des proximalen Abschnitts des Ductus bursae von *Z. cynarae* (B, C) und *Z. viciae* (D, E) (A, B: GP 520/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Schwetzingen. C: GP 525/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Walldorf. D: GP 093/2018; Schweiz, Sceut-Dessus JU. E: GP 103/2018; Schweiz, Guarda GR).

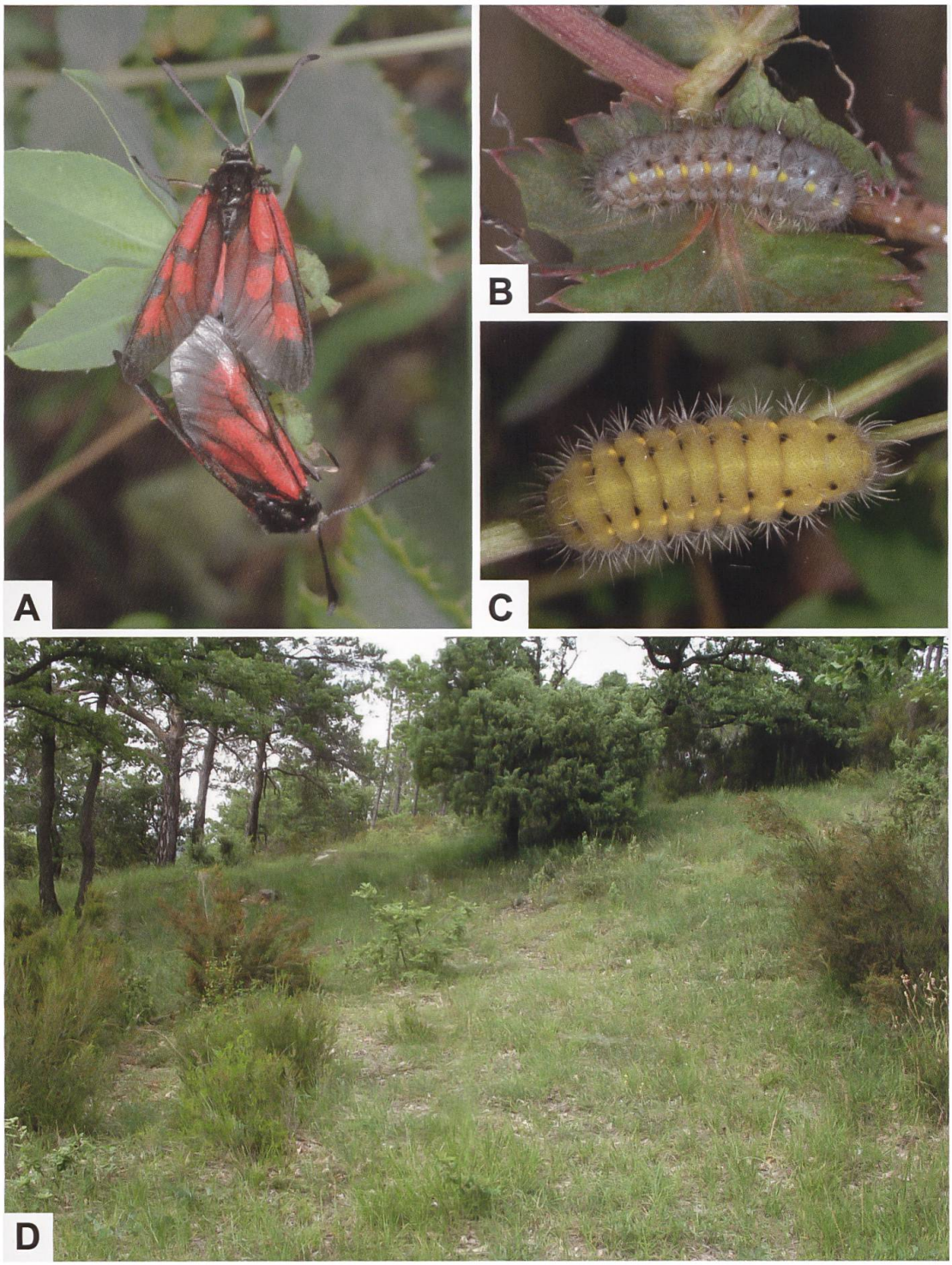


Abb. 382. Kopula (A), Jungraupe (B), erwachsene Raupe (C) und Lebensraum von *Z. cynarae florianii* DUJARDIN, 1965 in Südfrankreich (D) (Bouches-du-Rhône/Var, Massif de la Sainte-Baume. Fotos: W. Wagner).

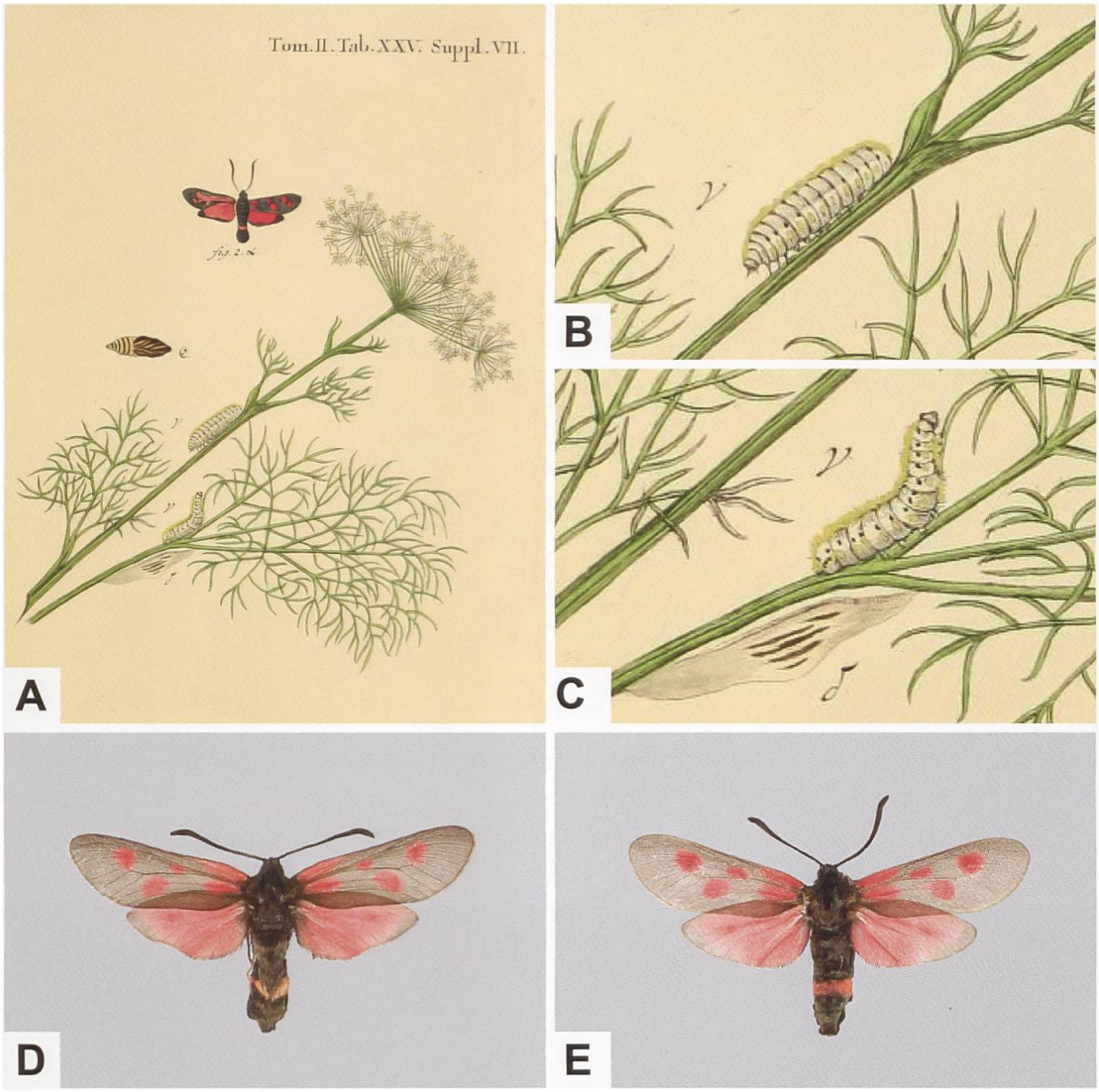


Abb. 383. Ausschnitt aus der Tafel XXV des 2. Bandes (Tafelband) aus Espers Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (A) und Detailansicht der beiden Raupen sowie des Kokons (B, C) (Biodiversity Heritage Library). Die zwei Raupen sowie der Kokon wurden von Esper irrtümlicherweise „Peucedani" (= *Z. ephialtes peucedani*) zugeordnet (in der Tafel mit «fig. 2α» bezeichnet), gehören aber zu *Z. cynarae*. Bei der abgebildeten Raupennährpflanze handelt es sich gemäss Esper um «Peucedanum officin[ale]», die mit Sicherheit keine Raupennährpflanze von *Z. ephialtes* ist. Obwohl das Zeichnungsmuster der beiden Raupen mit demjenigen von Raupen südfranzösischer Populationen übereinstimmt, ist die Grundfarbe deutlich verschieden. Hofmann (1994) vermutet, dass es sich bei den Abbildungen um die einzigen von *Z. cynarae*-Raupen aus Deutschland handelt. Die aus Baden-Württemberg beschriebene *Z. cynarae franconica* Holik, 1936 (D: Deutschland, Bayern, Grettstadt; ETHZ-ENT-0108632. E: Deutschland, Rheinland-Pfalz, Ludwigshafen am Rhein; ETHZ-ENT 0108669) gilt als ausgestorben.

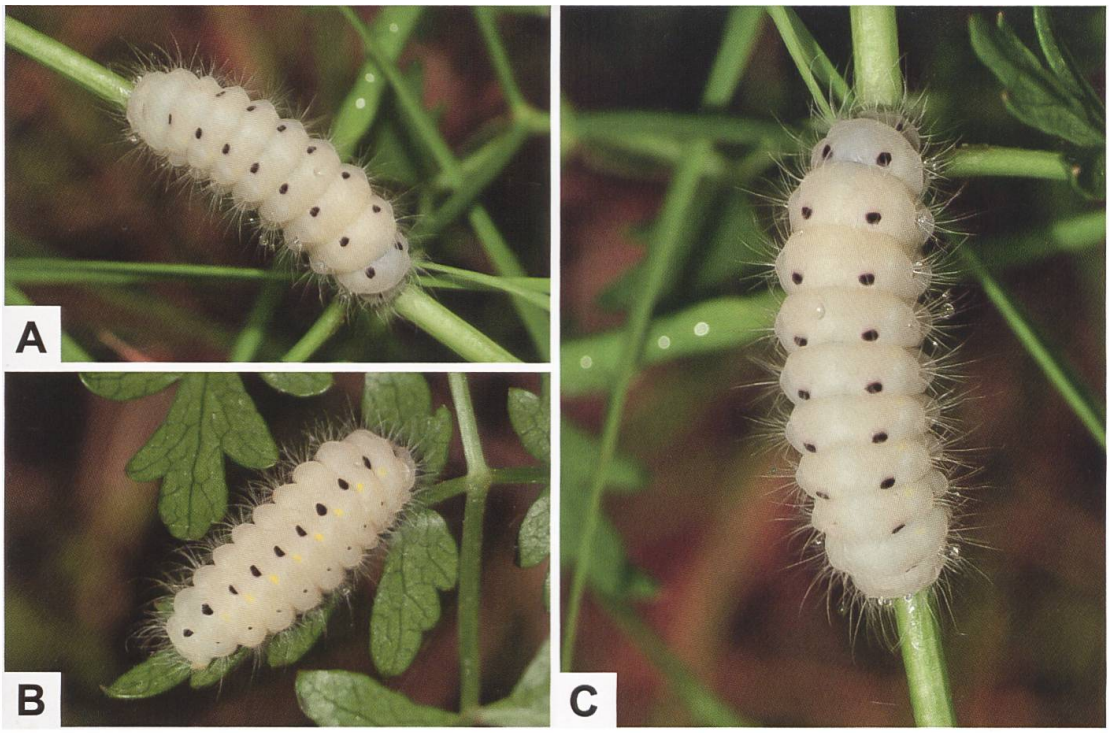


Abb. 384. Erwachsene Raupe von *Z. cynarae cynarae* (Nominatunterart. Nordostpolen, Nationalpark Biebrza, Woiwodschaft Podlachien. Fotos: J. Bury).



Abb. 385. *Peucedanum cervaria* (A: Schweiz, Glattfelden ZH) und Blütenstand von *P. oreoselinum* (B: Schweiz, Pfynwald VS. Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). *P. oreoselinum* und *P. cervaria* kommen in der Schweiz auch im Puschlav vor (Info Flora).

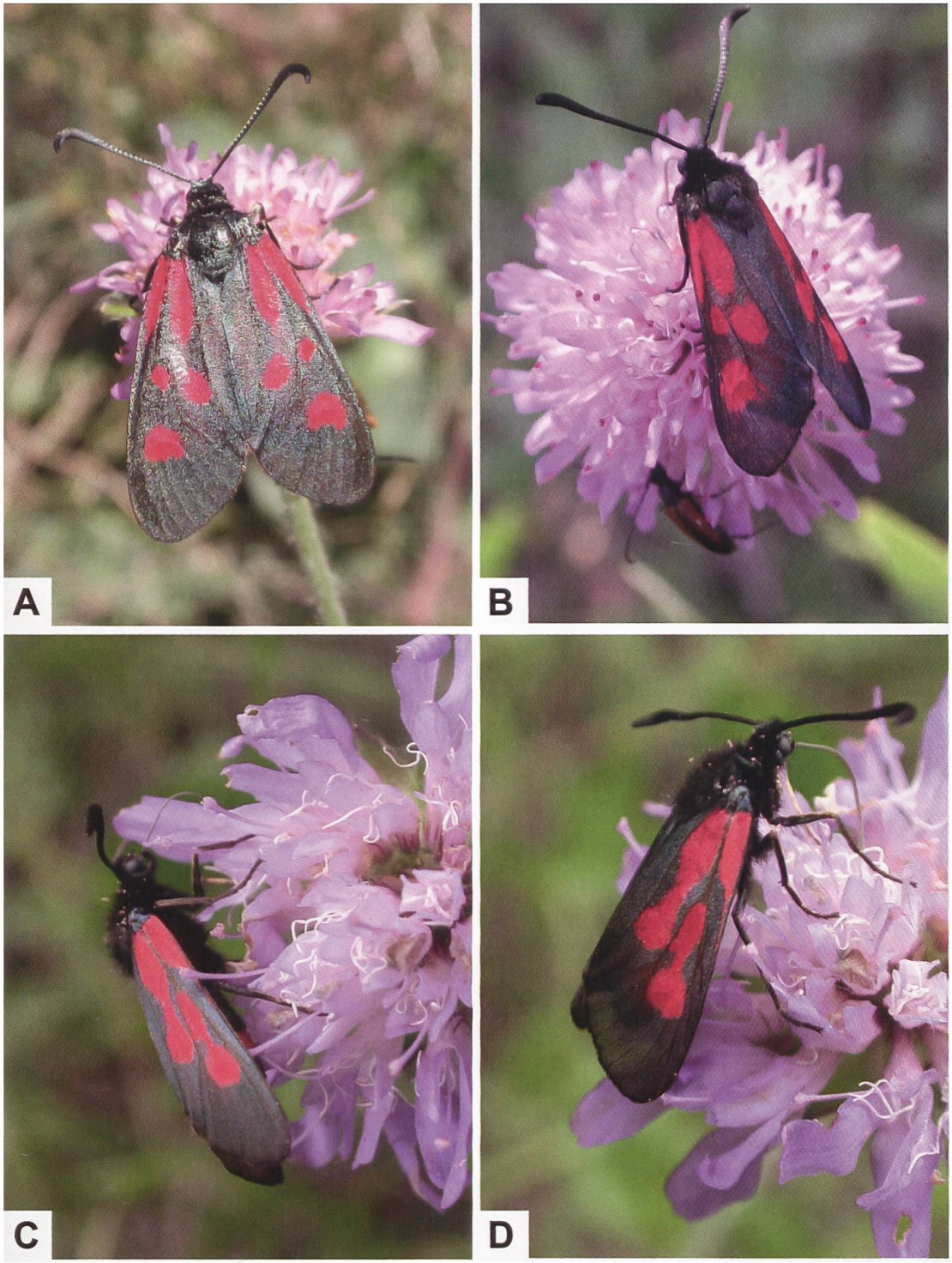


Abb. 386. Unterarten von *Z. cynarae* aus Frankreich. *Z. cynarae vallettensis* (A: Mouans-Sartoux, Alpes-Maritimes), *Z. cynarae florianii* (B: Mazauges, Var) und *Z. cynarae goberti* (C, D: Isère. Fotos: E. Drouet). *Z. cynarae goberti* kommt lokal an südexponierten Hängen des Mont Rachais in einem Höhenbereich von 300 bis 900 m vor und zeigt eine deutliche Tendenz zur Fleckenkonfluenz (Flecken 2 + 4 und 3 + 5). Das Striemenmuster erinnert dann an jenes von *Z. osterodensis* (Drouet 2009a). Zu *Z. cynarae goberti* äussert sich Holik (1953: 47) wie folgt: «M. L. Le Charles macht die aufsehenerregende Mitteilung über die Entdeckung einer neuen Zygaenenart in Frankreich.»

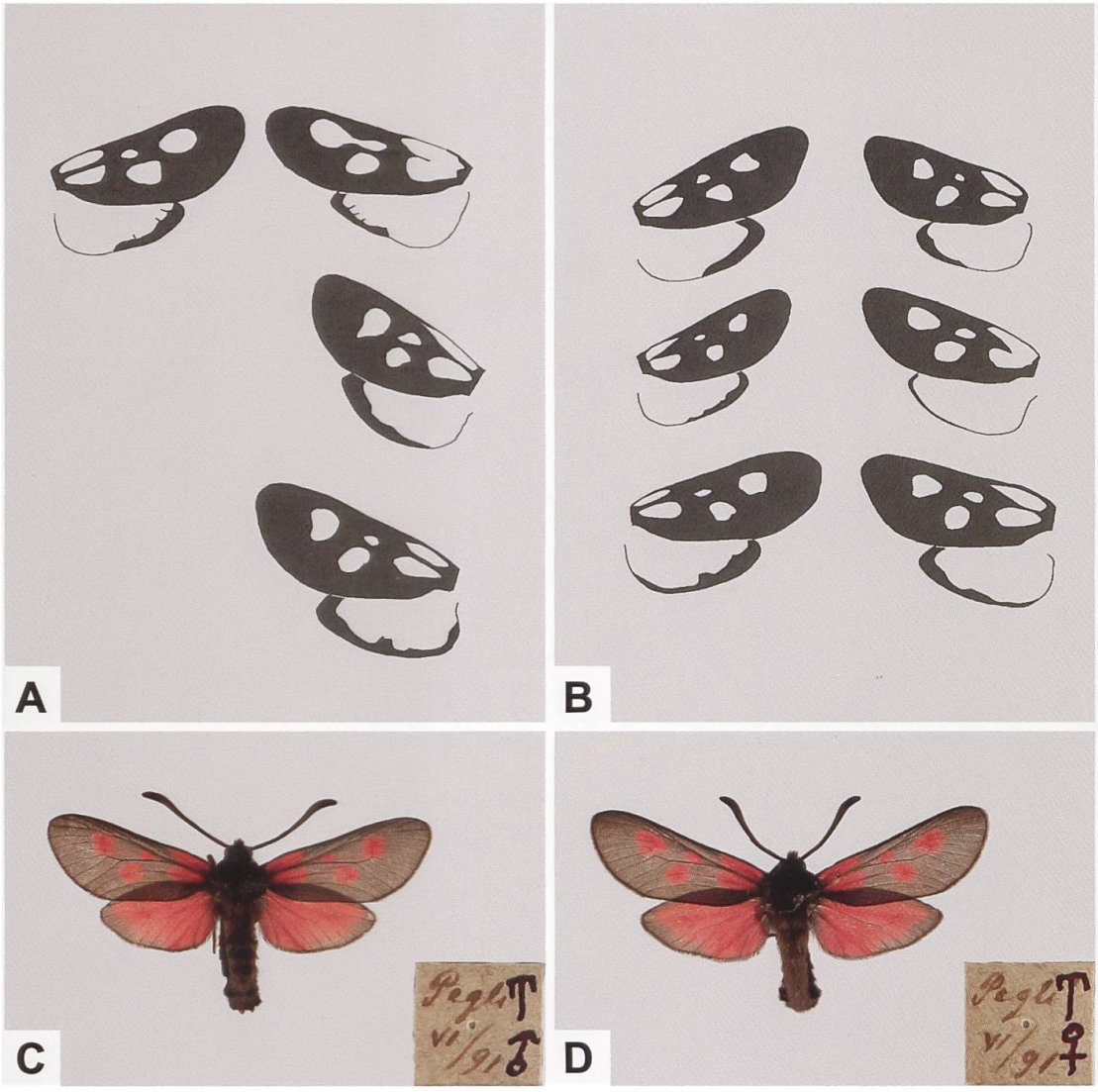


Abb. 387. Phänotypische Variabilität von *Z. cynarae* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (A, B) (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985) sowie ♂ (C: ETHZ-ENT 0077400) und ♀ (D: ETHZ-ENT 0077409) von *Z. cynarae turatii* aus Pegli (westlich von Genua), welche höchstwahrscheinlich aus der Typusserie stammen, die Standfuss 1891 von Gianfranco Turati (1861–1905) («T») erhalten hatte.

A 1. Reihe: *Z. cynarae tusca* VERITY, 1930
2.–3. Reihe: *Z. cynarae turatii* STANDFUSS, 1892
B 1. Reihe: *Z. cynarae tusca*
2.–3. Reihe: *Z. cynarae turatii*

In der Erstbeschreibung erwähnt Standfuss auch, wie er zum Typenmaterial gekommen ist: «Mein hochverehrter, langjähriger Freund, Graf Gianfranco Turati, sandte mir eine Anzahl Exemplare dieser schönen Form, die von ihm selbst im Juni in Ligurien gesammelt wurden. Jene glücklichen Landstriche am Südfusse unserer Alpen scheinen ein wahres Eldorado für Zygaenen zu sein...» (Standfuss 1892). Max Standfuss (1854–1917) war Entomologe und lehrte an der Universität Zürich sowie an der ETHZ. Er wurde durch seine Temperaturversuche mit Schmetterlingspuppen berühmt.

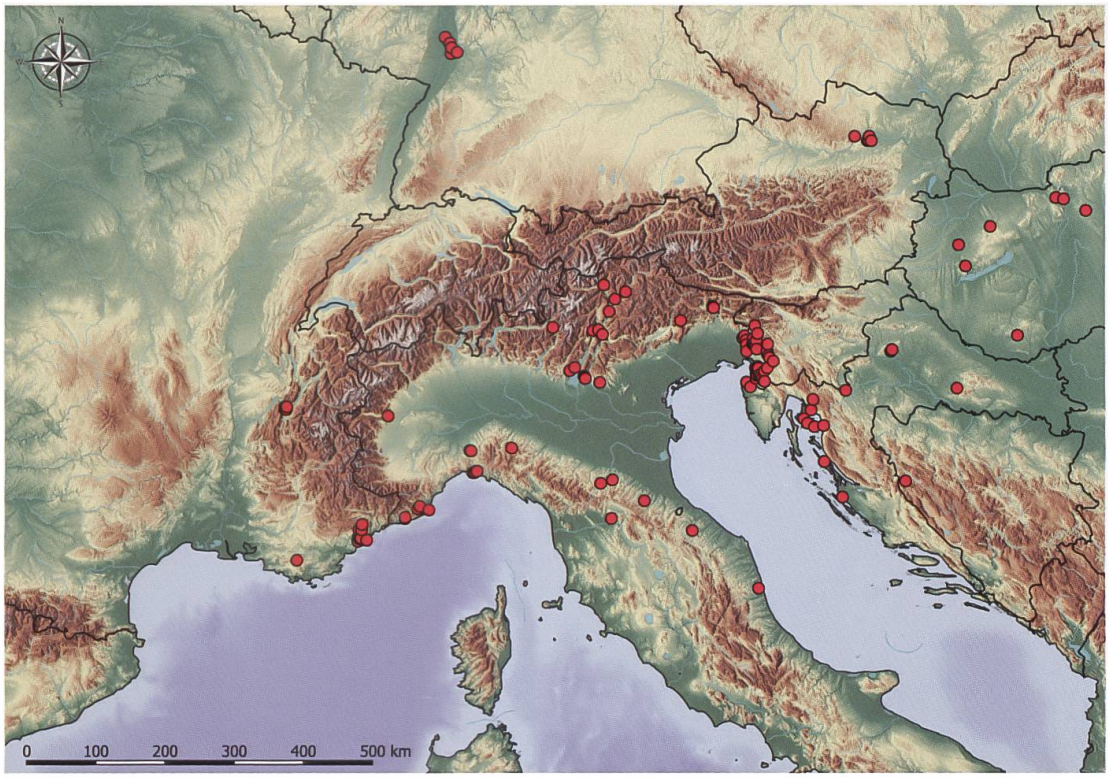


Abb. 388. Nachweise von *Z. cynarae* im Alpenraum und Nachbargebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Der Fortbestand der im Gebiet um den Gardasee und nordöstlich davon vorkommenden Populationen *Z. cynarae waltharii* ist ungewiss.

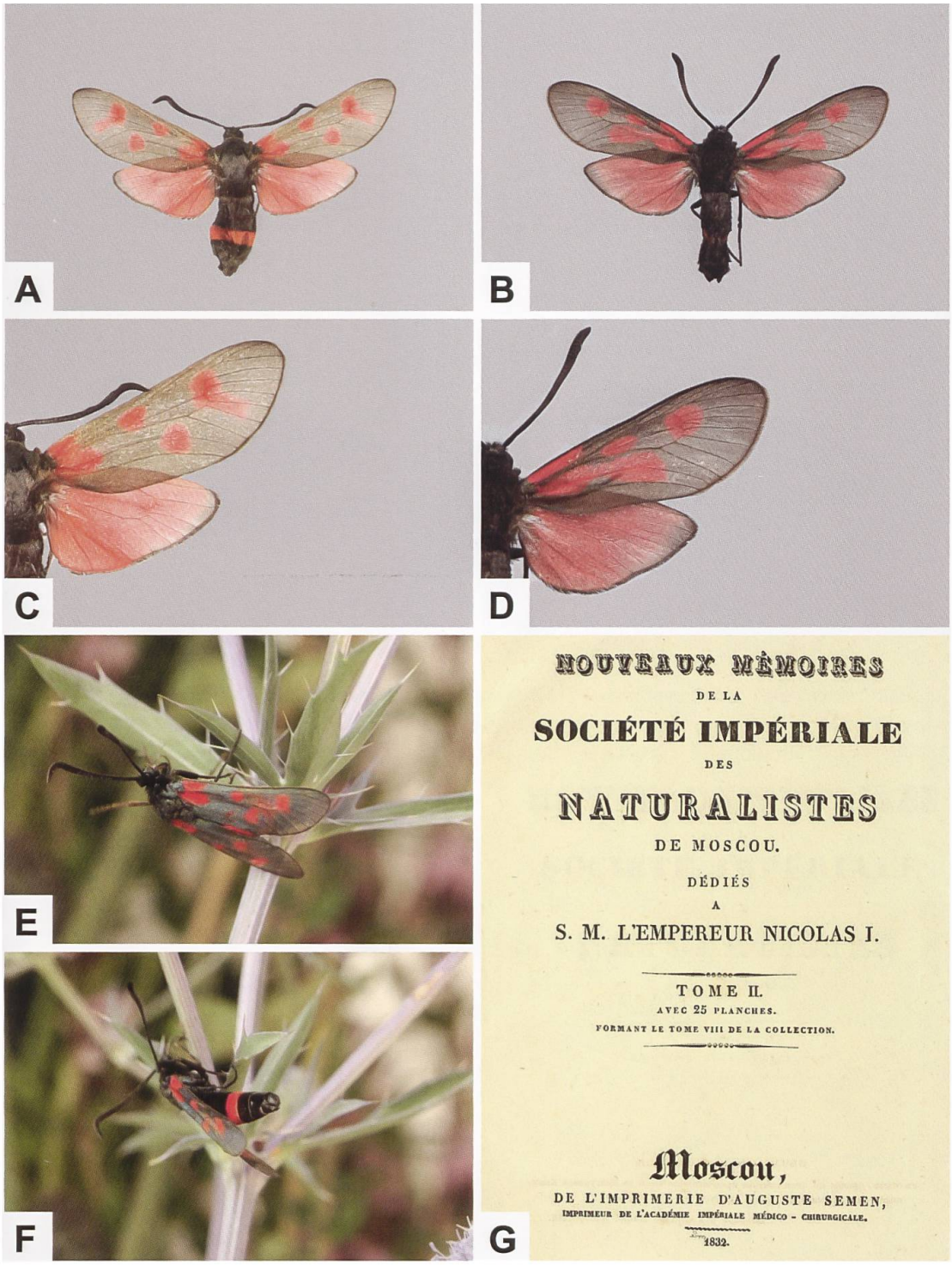


Abb. 389. ♀ und Detail der rechten Vorderflügeloberseite von *Z. centaureae* (A, C: Kasachstan, Uralsk [Oral], 1. VII. 07; M. Bartel leg.; ETHZ-ENT 0108688), ♂ und Detail der rechten Vorderflügeloberseite von *Z. cynarae* (B, D: Deutschland, Baden-Württemberg, Walldorf, NMBE). *Z. centaureae* aus der Umgegend von Moskau (E, F: Oblast Moskau, Rajon Leninski, Wolodarskowo. Fotos: A. Ponomarev) und Titelblatt der «Nouveaux Mémoires de la Société Imperiale de Moscou» (G), in welchen Fischer von Waldheim 1832 die Erstbeschreibung von *Z. centaureae* publizierte (Biodiversity Heritage Library). *Z. centaureae* besitzt ein auch auf der Ventralseite durchgehendes Cingulum, das bei *Z. cynarae* ventral offen ist oder fehlen kann. Im Gegensatz zu *Z. cynarae* ist *Z. centaureae* eine sechsfleckige Art. Die Flecken 5 und 6 sind dabei konfluent und bilden zusammen einen v-förmigen Fleck. Die Grösse des Flecks 6 ist variabel, so dass dieser auch nur als längliches Anhängsel an Fleck 5 erscheinen kann.



Max Bartel, Oranienburg b. Berlin, Waldstrasse 54

empfiehlt seine reichhaltigen Vorräte **Palaearktischer Macrolepidopteren.**

Ich beschäftige mich ausschließlich mit diesen und bin daher in der Lage, allen Anforderungen in Bezug auf Qualität, genaueste Etikettierung und richtige Bestimmung zu entsprechen. Besonders empfehle ich von mir selbst auf meinen Reisen im **östlichen Rußland** und **Ural-Gebiet** gesammelten Lepidopteren, worunter viele größte Seltenheiten sich befinden. Sämtliche Exemplare in tadelloser Qualität, sauber gespannt, mit Fundort-, Daten- und Geschlechtsangaben. Auch aus anderen Gegenden Europas sind Seltenheiten und neue, nirgends erhältliche Arten stets auf Lager.

Billigste Nettopreise.

Preisliste über Lepidopteren und Utensilien für Schmetterlingssammler gratis und franko.

Tausch erwünscht. **Ankauf** ganzer Sammelausbeuten aus dem palaearktischen Faunengebiete, geschlossener großer Sammlungen, sowie einzelner seltener Arten gegen sofortige Kassa.

Abb. 390. Anzeige von Max Bartel aus dem Werk «Die Schmetterlinge Europas» von Arnold Spuler (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Mesembrynus*) *laeta* (Hübner, 1790)

Diagnose (Abb. 391, 392)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen wenig behaart. Collare und Tegulae orangerot. Cingulum orangerot, das sich über 3–5 Segmente erstreckt. Sechsfleckig, rotorange Fleckenpaare 1 + 2, 2 + 2a, 3 + 4 sowie 5 + 6 (beilförmiger Umriss) konfluent, so dass eine zusammenhängende Fläche entsteht, innerhalb welcher sich zwei schwarze Flecken befinden, wobei der näher an der Flügelbasis liegende oftmals von einem bedeutend kleineren Fleck begleitet ist. An der Flügelwurzel befindet sich ein kleiner, blaugrau beschuppter Bereich. Hinterflügeloberseite rötlich, Saum vom Apex bis zum Tornus dünner werdend (Abb. 391, 392).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 392).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 393, 394)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis länglich, distales Ende abgerundet. Hauptdornenreihen mit je etwa 5–6 kräftig entwickelten, weitgehend randständigen Dornen, die das breite, annähernd transparente Diskusfeld ovalförmig mit Ausnahme des distalen Endes umschliessen. Lamina ventralis in der distalen Hälfte fächerartig mit länglichen, stark sklerotisierten Dornen besetzt. Cornuti der Vesica klein; der eine schweifförmig mit mehreren Dornen. Tegumen hantelförmig, stark ausgebuchtet. Uncussockel ± dreieckförmig, Uncusfortsätze fingerförmig, relativ weit auseinander stehend (Abb. 393).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma ± kräftig sklerotisiert, ± ovalförmig. Lamella antevaginalis und Lamella postvaginalis länglich sichelförmig. Schildchen nicht wie üblich dreieckförmig, sondern länglich schiffchenförmig. Ductus bursae transparent (Abb. 394).

Raupe (Abb. 395, 396)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. laeta* ist blass grünlich; bleicher ist die schmale, unterbrochene Mediodorsallinie. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, runder Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Bor-

sten sind weiss und auffallend lang (Hofmann & Tremewan 2020: 245). Sterzl (1931: 2) macht zur Raupe von *Z. laeta* u. a. folgende Angaben: «[...] *Zyg. laeta* schlüpft am frühen Morgen und die frischen Tiere sind zu dieser Zeit an der Futterpflanze der Raupe, *Eryngium campestre*, (Mannstreu, Blau- oder Eselsdistel) zu finden. Zur selben Zeit, nämlich frühmorgens, ist es auch am vorteilhaftesten, die Raupen zu sammeln. Sie befinden sich jetzt an der Oberseite der Pflanze, während sie sich später an die Unterseite der Blätter begeben und bei der stacheligen Beschaffenheit der Pflanze wird das Umwenden der Blätter oder das Umbiegen der ganzen Pflanze mit der Zeit unangenehm. Die Rp. lebt von Ende Mai bis anfangs Juli ausschließlich an *E. campestre*. Zur Zucht empfiehlt es sich, nur ausgewachsene Raupen zu nehmen. Klein eingetragene Raupen gehen meist zugrunde.» Womöglich waren für Sterzl die Bezeichnungen «Blaudistel» und «Eselsdistel» Synonyme zu «Mannstreu». Tatsächlich handelt es sich aber bei der Blaudistel um *Eryngium alpinum* und der Eselsdistel um *Onopordum acanthium*.

Freyer (1858, 7. Band, 108. Heft: 65) gelang die erfolgreiche ex larva-Zucht. Dabei war er von der Gestalt des Kokons von *Z. laeta* überrascht: «Am 7. und 8. Juli fingen zwar diese Raupen an, ihr Gespinst bei mir zu beginnen, und bei der Aehnlichkeit mit *Fausta* [*Z. fausta*] und *Onobrychis* [*Z. carniolica*], vermuthete ich ein gleiches, ovales eiförmiges Gespinst, wie diese beiden Raupenarten es fertigen. Aber nein, diese Raupen webten ein langes, pergamentartiges, strohfarbiges Gehäuse, wie solches die Zygaenen *Minos*, *Lonicerae* etc. fertigen, und unterschieden sich hiedurch zu meinem Erstaunen, hinsichtlich der Form ihrer Verwandlungsgeschichte, von *Fausta* und *Onobrychis*, auf's auffallendste. Es ist daher diese Zygaene von diesen beiden Arten charakteristisch verschieden und getrennt.» (Abb. 397).

Raupennährpflanzen (Abb. 391)

Asteraceae: ***Eryngium campestre***, *E. planum* (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. laeta laeta (Hübner, 1790) (Tschechien, Slowakei, Österreich, Ungarn, ehemaliges Jugoslawien, Ostbulgarien, Rumänien, Ukraine, Krim, Russland). Gemäss Tarmann (Persönliche Mitteilung) handelt es sich bei der in Ostrumänien und auf der mittleren und südlichen Balkanhalbinsel sowie auf der Krim vorkommenden Unterart um *Z. laeta orientis* Burgeff, 1926.

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 242.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 398)

Z. laeta ist eine pontomediterrane, wärmeliebende Steppenart, deren Areal weite Teile der östlichen und südlichen Balkanhalbinsel umfasst und über Südrussland bis nach Kasachstan vordringt. Ferner besiedelt sie weite Teile der Türkei und gelangt entlang der Mittelmeerküste bis in den Südlibanon. *Z. laeta* wurde auch auf Rhodos beobachtet (de Freina & Witt 2001). *Z. laeta* erreicht im Wiener Becken ihre nordwestlichste Verbreitungsgrenze und wurde 1953 im Schwarzföhrenwald bei Wiener Neustadt erstmals nachgewiesen. Bis dahin waren aus der weiteren Umgebung von Wiener Neustadt erst drei Funde aus Bad Fischau und Steinabrückl bekannt, während die nächsten „klassischen" Fundorte u. a. bei Mödling und am Michelberg liegen (Hayek 1953). Sterzl (1931: 2) gibt als weitere Fundorte Bisamberg, Oberweiden (Marchfeld), Umgebung von Krems, Kamptal, Retzer Heide, Altenburg an der Donau, Hainburg sowie die Pollauer Berge (Tschechien) an und Dziurzyski (1904a) erwähnt zudem Perchtoldsdorf, Mödling-Eichkogel, Bisamberg, Moosbrunn sowie Tullnerfeld (Abb. 399).

Das Hauptareal der Schwarzföhre (*Pinus nigra*) umfasst die Gebirge der westlichen Balkanhalbinsel; sie erreicht als Unterart *P. nigra nigra* am Alpenostrand in Niederösterreich ihr nördlichstes Teilareal. Dabei sind nur etwa 10–20 % der Bestände Dauergesellschaften, die auf trockenen, flachgründigen Karbonat- und Dolomitstandorten stocken, wobei die Vergesellschaftung mit Kiefernwald-, Eichenwald-, Saum- und Trockenrasenarten charakteristisch ist (Zukrigl 1999). Die anderen Unterarten sind in den Gebirgen der übrigen Teile Südeuropas bis nach West-Anatolien verbreitet. Die wichtigste Nutzung des Schwarzföhrenwaldes war bis in die 60er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts die Verarbeitung des Harzes, die als «Pecherei» bezeichnet wird und seit fast 10 Jahren wieder eine Renaissance erlebt (Abb. 400).

Anmerkungen (Abb. 401)

Der wenig aussagekräftige Text zu *Sphinx laeta* in Hübners «Beiträge zur Geschichte der Schmetterlinge» (1790, 2. Band, 4. Teil: 88) bildet zusammen mit der Abbildung (II. Tafel, H) die Erstbeschreibung von *Z. laeta*, die wie folgt

lautet: „Dieser Schwärmer ist in Oesterreich zu finden. Seine Aehnlichkeit, die er mit *Sph. Fausta* LINN. hat, machte, dass er mit jenem für einerlei gehalten wurde; ohne zu erwägen, dass er etwas grösser und sparsamer gezeichnet ist, konnte dieses freilich sehr leicht geschehen."

Die Raupe von *Z. laeta* wurde erstmals im Werk «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» abgebildet und von Freyer beschrieben (1858, 7. Band, Heft 108: 64). Freyer schreibt u. a. dazu: «Man sollte glauben, dass diese der *Fausta* so nahe stehende Zygaene, welche ich bereits auf Tab. 200 dieser Beiträge als Falter schon einmal abgebildet habe, jener auch hinsichtlich ihrer Verwandlungsgeschichte ganz ähnlich sein dürfte. Aber dies ist nicht der Fall. Die Raupen von denen zur Zeit weder eine Beschreibung, noch eine Abbildung besteht, und die ich durch die Güte des Hrn. Dr. v. Zimmermann (Ende Juni 1854) erhielt, sind zwar von *Fausta* sehr ähnlich und von gleicher Grösse.» (Abb. 401). Die Raupe von *Z. laeta* besitzt im Gegensatz zu *Z. fausta* auffallend lange Borsten, welche Freyer auch erwähnt: «[...] mit längeren, feinern weissen Haaren besetzt ...».

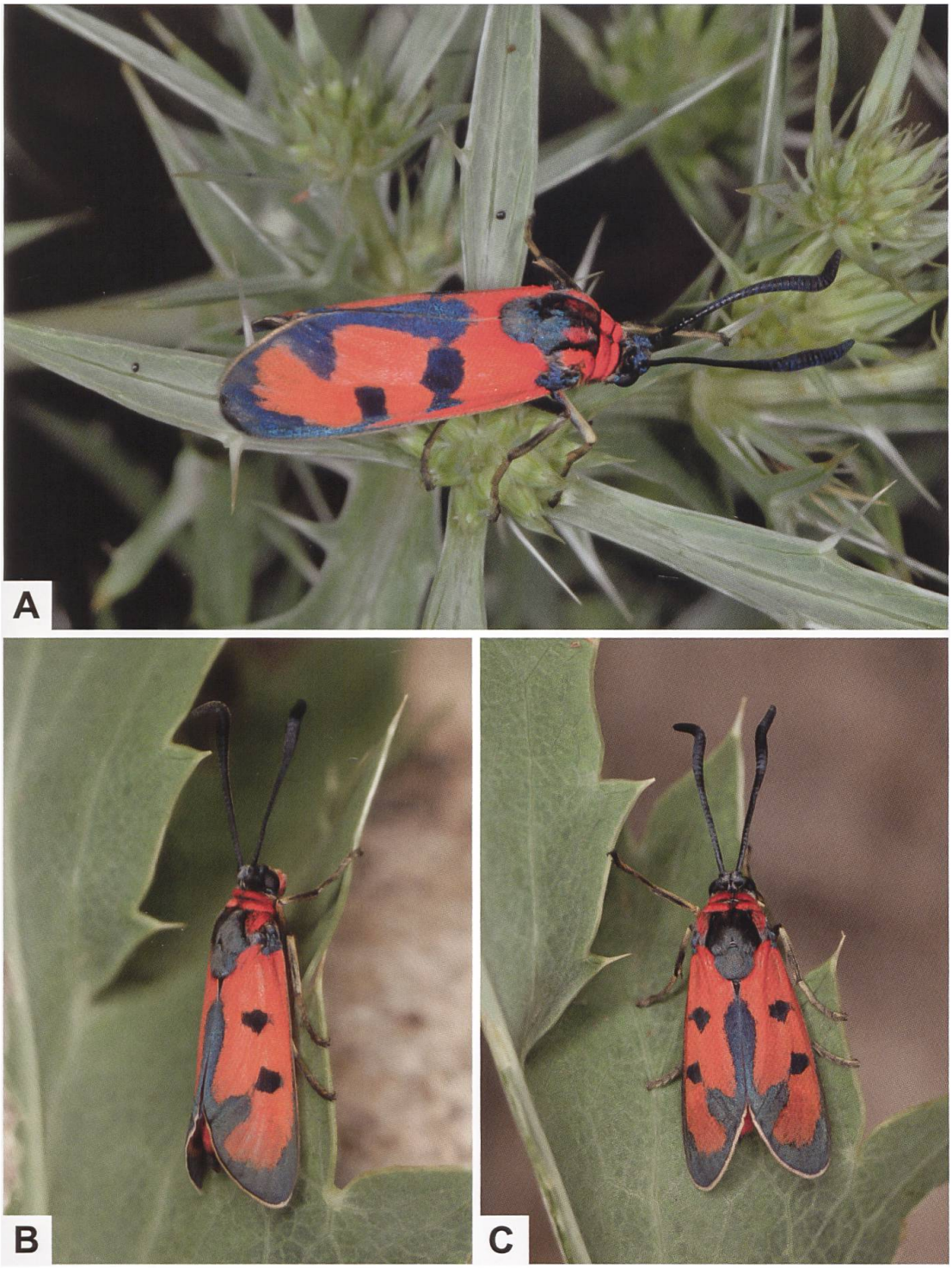


Abb. 391. ***Z. laeta*** **(A: Griechenland, Olymp. B, C: Niederösterreich, Sollenau; aus ex larva-Zucht; Raupe an** ***E. campestre*****. Fotos A: W. Wagner; B, C: P. Buchner).**

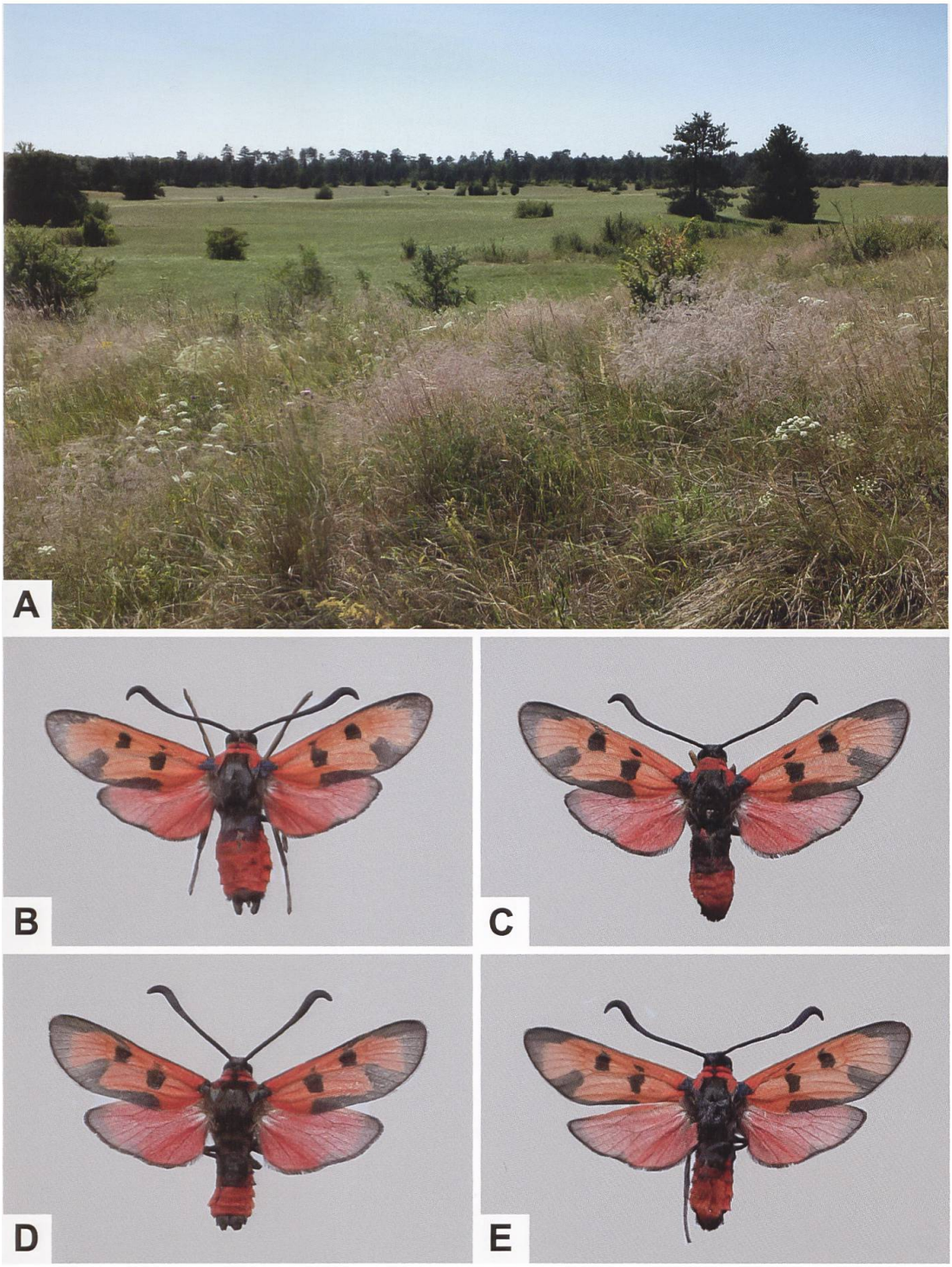


Abb. 392. Lebensraum von *Z. laeta* in den Sandbergen bei Oberweiden (A: Niederösterreich. Foto: S. Lefnaer), ♂ (B, D) und ♀ (C, E) von *Z. laeta* (B: Niederösterreich, Oberweiden, NMBE. C: Österreich, Wien, 14. Bezirk, NMBE. D: Ungarn, Puszta Peszer, NMBE. E: Österreich, Wien, 14. Bezirk, NMBE). In Abb. B und D sind die beiden teilweise ausgestülpten Valven erkennbar.

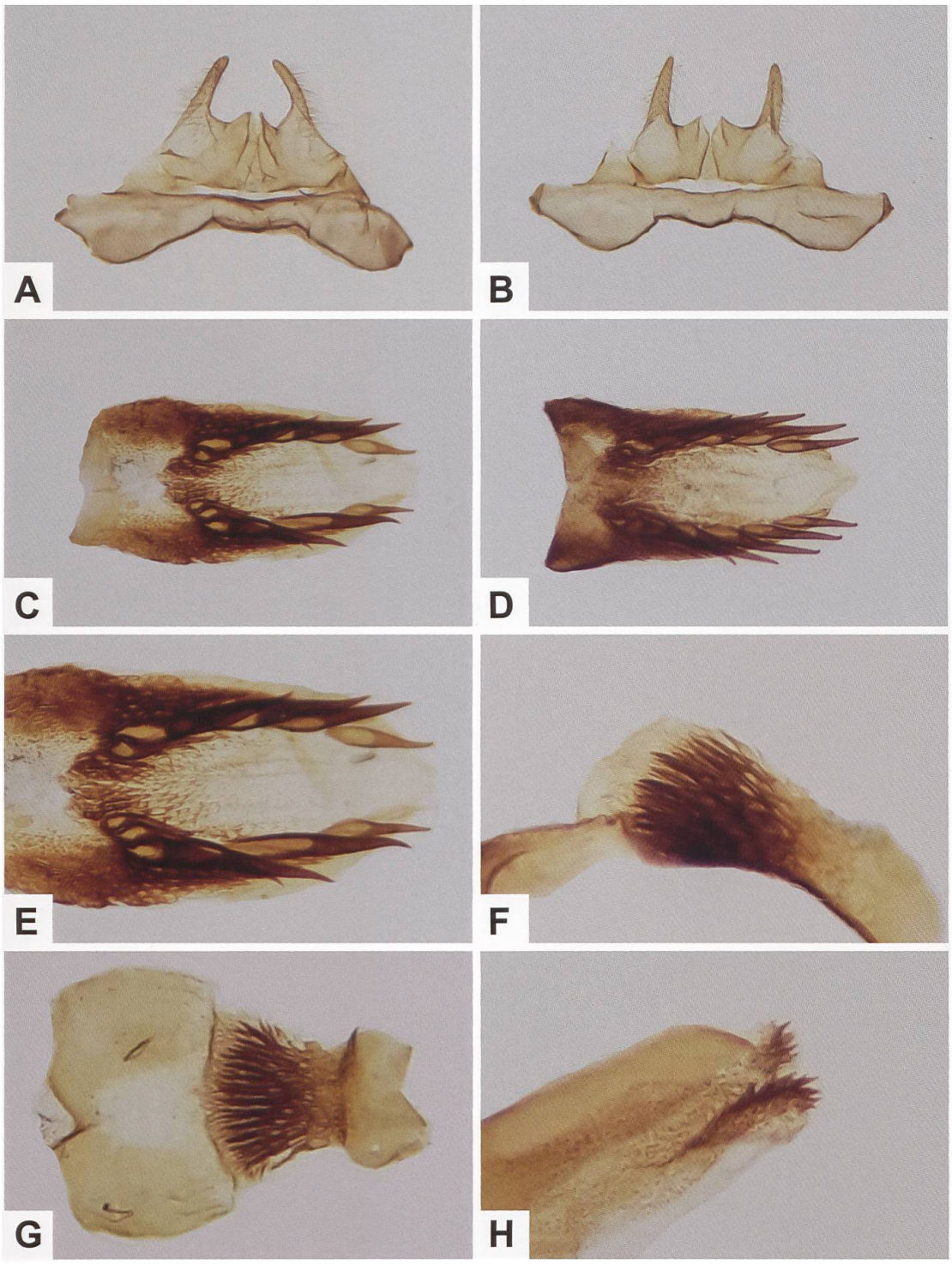


Abb. 393. Uncus-Tegumenkomplex (A, B), Lamina dorsalis und Detailansicht der Dornenreihen (C–E), Lamina ventralis (F, G) und Cornuti der Vesica des Phallus (H) von *Z. laeta* (A, C, E, F: GP 588/2018 NMBE; Niederösterreich, Stein/Krems. B, D, G, H: GP 598/2018 NMBE; Ungarn, Puszta Peszer).

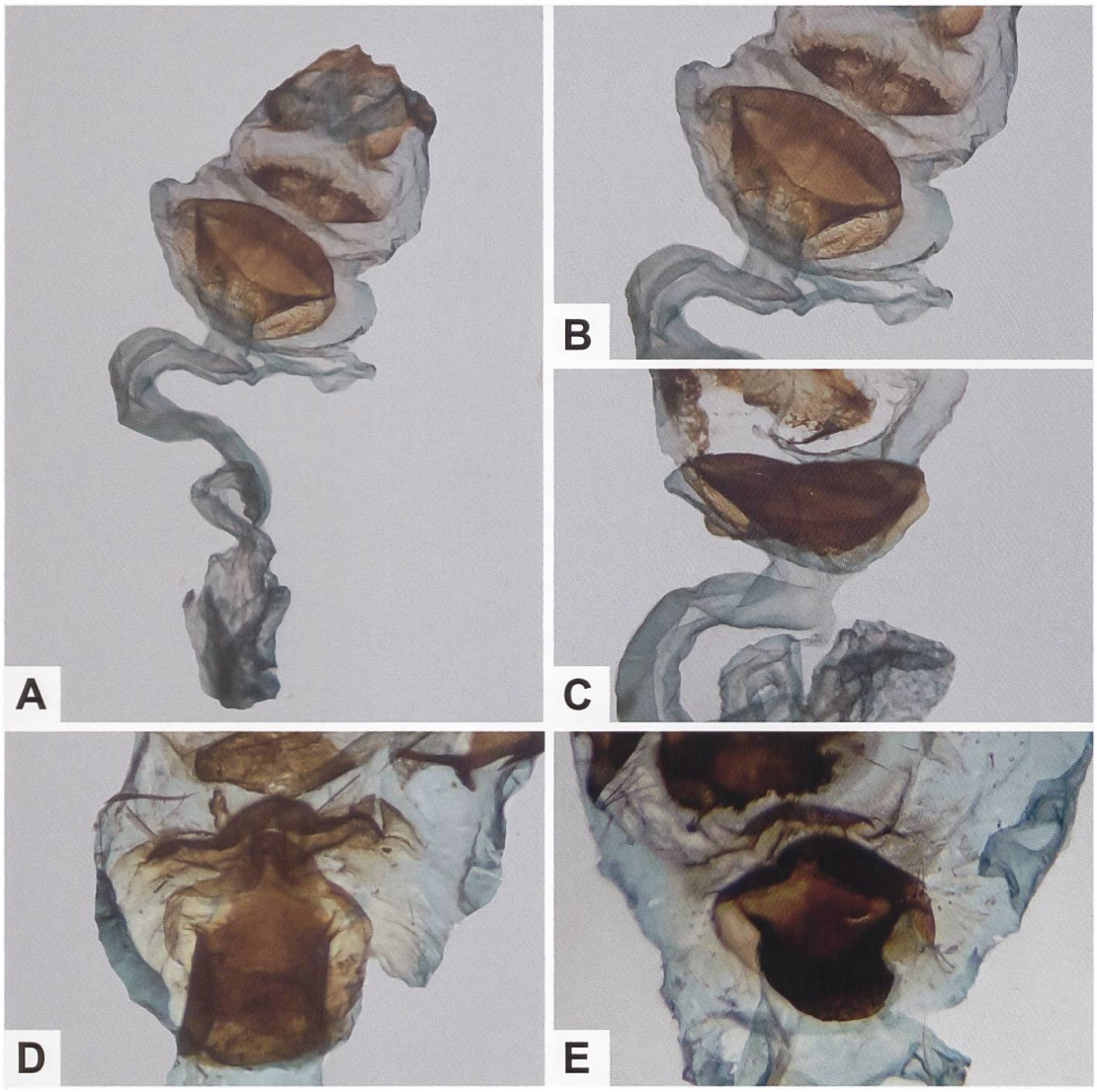


Abb. 394. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas von *Z. laeta* (B, C), *Z. purpuralis* (D) und *Z. minos* (E) (A, B: GP 589/2018 NMBE; Österreich, Wien 14. Bezirk. C: GP 596/2018 NMBE; Österreich, Wien. D: GP 461/2018; Schweiz, Lungern OW. E: GP 150/2011; Schweiz, Nessental BE). Die Ausbildung des Sterigmas von *Z. laeta* zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Z. minos*. In Abb. B sind die längliche, sichelförmige Lamella antevaginalis und L. postvaginalis gut erkennbar.

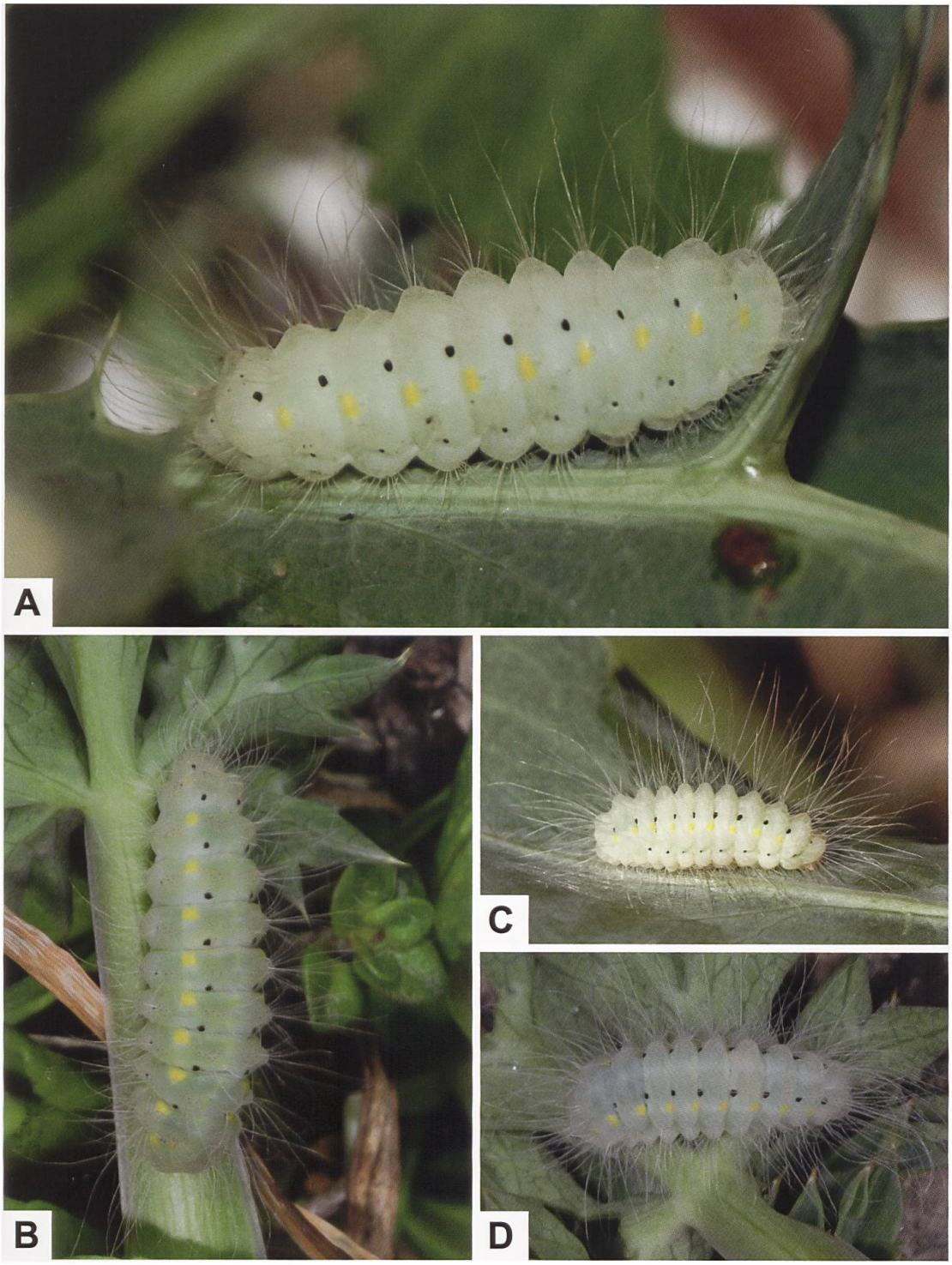


Abb. 395. Erwachsene Raupe von *Z. laeta* (A, C: Krim, Umgebung von Sevastopol. B, D: Griechenland, Vatochori. Fotos A, C: K. A. Efetov. B, D: W. Wagner).

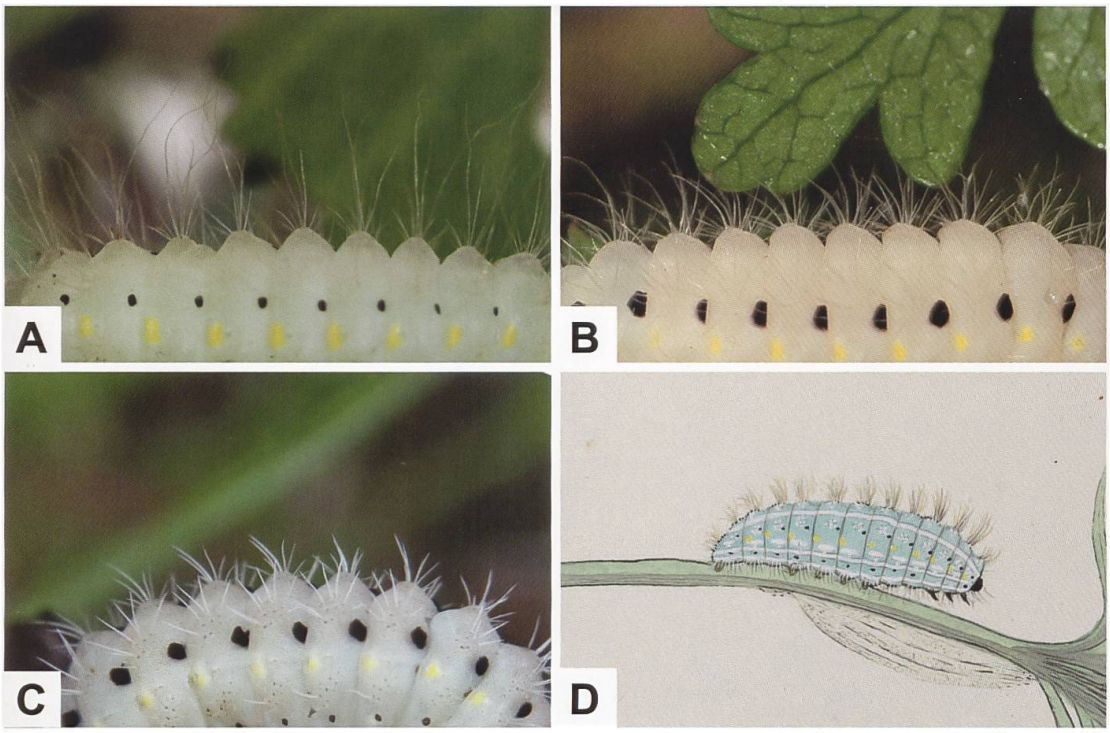


Abb. 396. Die Raupe von *Z. laeta* (A) hat im Gegensatz zu Raupen mit vergleichbarer Grundfarbe und ähnlichen Zeichnungselementen wie *Z. cynarae* (B) und *Z. minos* (C) teilweise auffallend lange Setae (Borsten) (Fotos A: A. Hofmann. B: J. Bury. C: T. Kissling). In der Vergrösserung der Raupe und des Kokons von *Z. laeta* aus dem Werk «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» (7. Band, Tafel 637. e-rara ETHZ) von Christian Friedrich Freyer ist ersichtlich, mit welcher Liebe zum Detail die Abbildung ausgeführt worden ist.



Abb. 397: Raupe, eiförmiger Kokon und Imago von *Z. carniolica* (aus Freyer 1858; Tafel 637; verändert. e-rara ETHZ).



Abb. 398. Nachweise von *Z. laeta* im Alpenraum (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Interessanterweise führt Treitschke (1834: 149) *Z. laeta* aus der Schweiz und Frankreich ohne Quellenangabe auf, was aufgrund der heute bekannten Gesamtverbreitung mit Sicherheit nicht zutreffen kann. Möglicherweise wurde *Z. laeta* mit *Z. fausta* verwechselt.

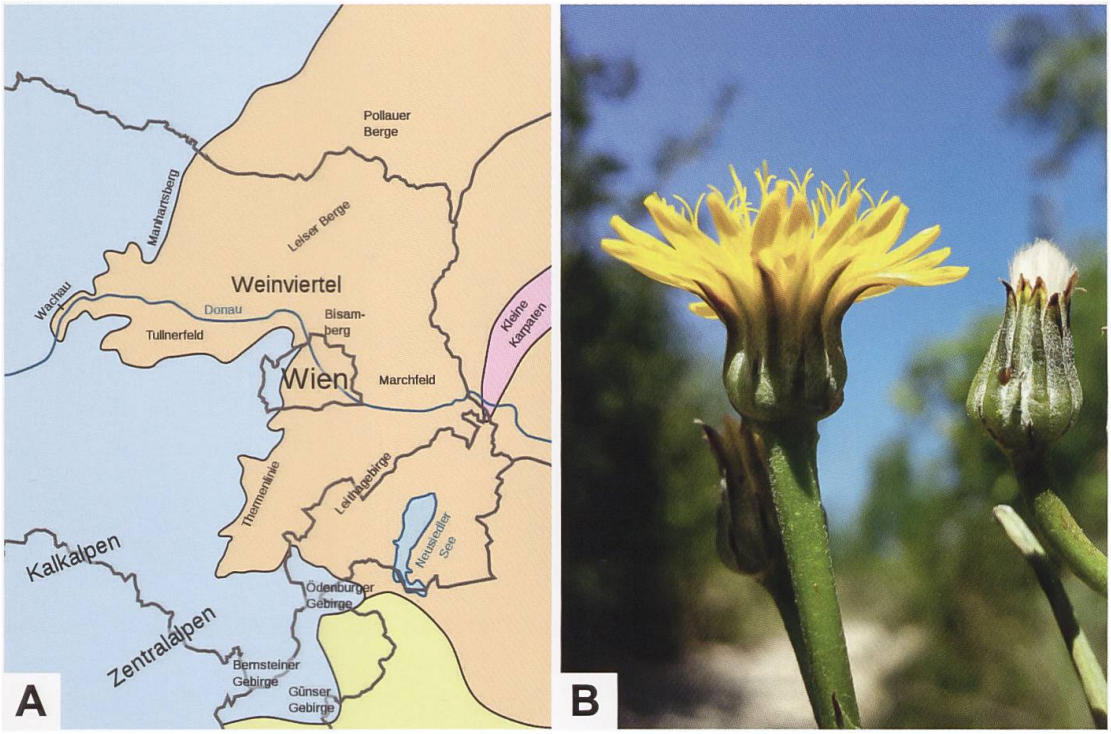


Abb. 399. Grenzverlauf der Mitteleuropäischen Florenregion (blau) und des Eupannonischen Florenbezirks (orange) in der Gegend um Wien (A). Die Kleinen Karpaten gehören bereits zum Karpatischen Florenbezirk. Der Pannonien-Pippau (B: *Crepis pannonica*) ist ein pannonisches Florenelement und kommt in Österreich nur am Bisamberg und unweit davon am Kronawettberg vor (Karte und Foto: S. Lefnaer).

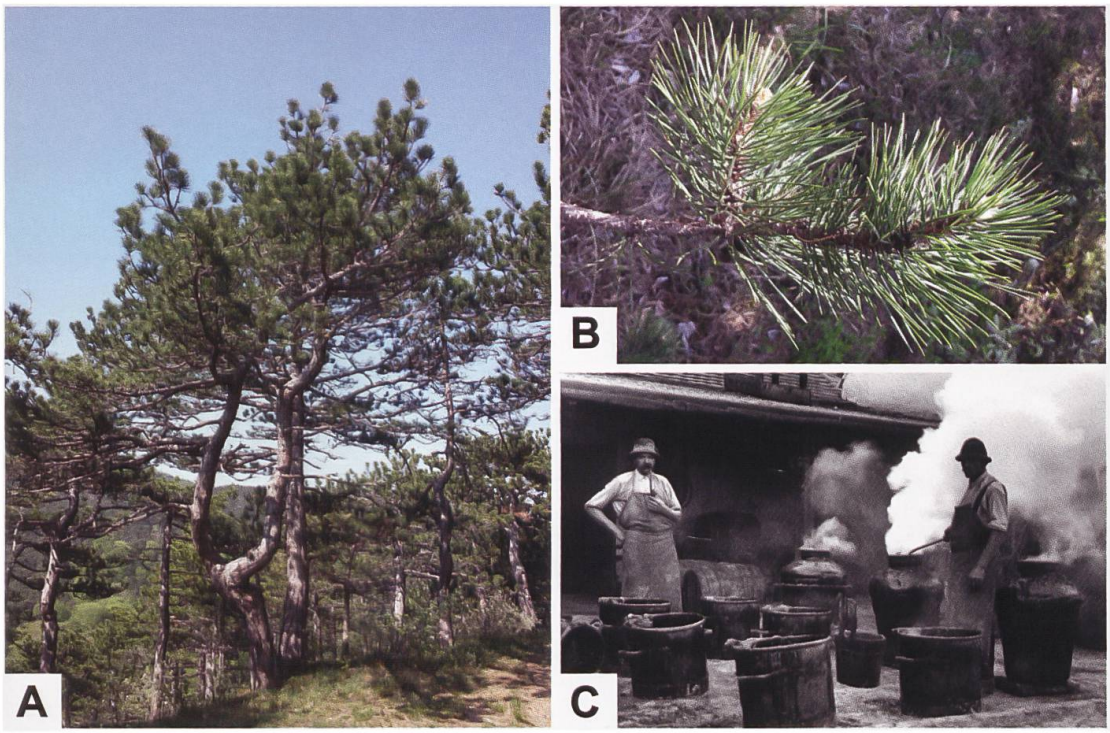


Abb. 400. Österreichische Schwarz-Föhre (A, B: *Pinus nigra nigra*; Niederösterreich, Bad Vöslau. Fotos: S. Lefnaer) und Verarbeitung des Schwarzföhrenharzes im letzten Jahrhundert (C: Archiv des Waldbauernmuseums Gutenstein, Niederösterreich).

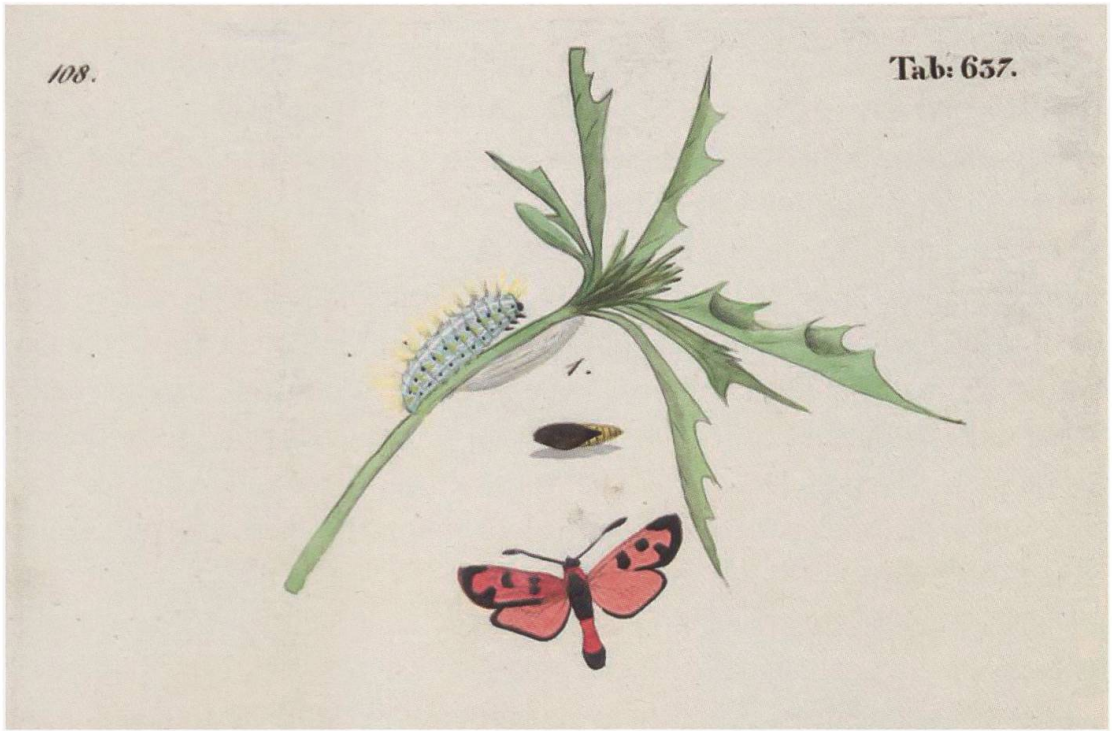


Abb. 401. Raupenfutterpflanze (*E. campestre*), Raupe, Puppe und Imago (Oberseite links, Unterseite rechts) von *Z. laeta* aus dem Werk «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» (7. Band, Tafel 637. e-rara ETHZ) von Christian Friedrich Freyer.

Zygaena (*Mesembrynus*) *sarpedon* (Hübner, 1790)

Diagnose (Abb. 402–404)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen wenig behaart, schwarz. Collare und Tegulae grauweiss behaart. Fühler relativ breit gekolbt. Cingulum ein oder zwei Segmente breit; ventral nicht durchgehend. Vorderflügeloberseite grau bis dunkelgrau, in frischem Zustand mit bläulichem Metallglanz. Fünffleckig; Flecken 1 + 2 + 2a konfluent, Fleck 3 fehlend oder nur angedeutet, Fleck 4 relativ gross, oftmals ± deutlich mit Fleck 2 konfluent, Fleck 5 annähernd gleich gross wie Fleck 4, Fleck 5 eher dreieckförmig. Hinterflügeloberseite rot, im Apex ± breit grau, auch so, dass die Rotfärbung nur noch teilweise vorhanden ist. Von der Flügelwurzel aus erstreckt sich manchmal ein auffallender, transparenter Wisch (Abb. 402–404).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 404).

Zygaena sarpedon kann mit *Z. punctum* verwechselt werden. Die Areale überschneiden sich aber nicht und *Z. punctum* weist kein Cingulum auf.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 405–407)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis lanzett- bis schaufelförmig. Hauptdornenreihen etwa auf halber Länge der Lamina entspringend, je 5–6 Hauptdornen. Direkt anschliessend je eine weitere, entlang dem Rand des Diskalfeldes verlaufende Dornenreihe mit je 5–6 kleineren Dornen. Diskalfeld ± stark granuliert, lateral, an der Basis und ± bis zum distalen Ende stark sklerotisiert, so dass das Diskusfeld U-förmig eingefasst ist. Lamina ventralis zoniert. Proximal undeutlich strukturiert; im mittleren Abschnitt mit dicht angeordneten, kleinen Dornen, distal mit deutlich längeren, schmalen Dornen, die eine annähernd dreieckförmige Fläche bilden. Tegumen länglich mit gering ausgeprägter Ausbuchtung. Gestalt der Uncussockel variabel, ± dreieckförmig. Uncusfortsätze relativ weit voneinander entfernt, fingerförmig mit abgerundetem distalen Ende (Abb. 405, 406).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma annähernd quadratisch, schwach sklerotisiert. Lamella postvaginalis schmal, schwach sklerotisiert. Lamella antevaginalis nicht erkennbar. Schildchen annähernd dreieckförmig. Ductus bursae relativ lang, transparent. Signum fehlend (Abb. 407).

Raupe (Abb. 408)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. sarpedon* ist bläulich oder bläulichgrün. Der Vorderrand des ersten Thorakalsegments ist rötlich. Vom zweiten oder dritten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein kleiner, schwarzer, runder Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Borsten sind weiss und relativ lang. Die schmale, weissliche Mediodorsallinie ist jeweils am Segmenthinterende gelblich punktförmig erweitert (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 378. Hofmann & Tremewan 2020: 316).

Raupennährpflanzen (Abb. 408)

Apiaceae: *Eryngium bourgatii*, ***E. campestre***, *E. dilatatum*, *E. maritimum*, *E. planum* (Zucht), *E. tripartitum* (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. sarpedon sarpedon (Hübner, 1790) (Frankreich: Hérault, Tarn, Bouches-du-Rhône).

Z. sarpedon xerophila Dujardin, 1956 (Var, Alpes-Maritimes ohne Küstenregion, Alpes-de-Haute-Provence, Vaucluse, Drôme, Hautes-Alpes, Isère, Piemont (Val di Susa)).

Z. sarpedon leuzensis Dujardin, 1956 (Küstenregion der Alpes-Maritimes, Ligurien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 308, 310.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 409)

Die östliche Arealgrenze von *Z. sarpedon* liegt im westlichen Teilbereich des Alpenbogens, der sich südlich des Kantons Wallis bis in die Alpes-Maritimes

erstreckt. Das nördlichste Vorkommen liegt dabei im Val di Susa im Bereich der Cottischen und Grajischen Alpen. Verity (1926) hat das Gebiet um Oulx im oberen Abschnitt des Tales besammelt, während rund 70 Jahre später Hellmann & Bertaccini (2004) das gesamte Tal untersuchten. Dabei wurden folgende Arten festgestellt: Verity: *Z. purpuralis*, *Z. sarpedon*, *Z. fausta* (1), *Z. hilaris*, *Z. carniolica*, *Z. viciae*, *Z. loti* (2), *Z. transalpina*, *Z. filipendulae*, *Z. lonicerae*.

(1) Hierbei handelt es sich um *Z. fausta alpiummicans* Verity, 1926. Aus dem Val di Susa wurden gemäss Hellmann & Bertaccini (2004) ausserdem *Z. occitanica* und *Z. lavandulae* gemeldet. Letztere wurde noch zu Beginn der Dreissigerjahre des letzten Jahrhunderts beobachtet.

(2) In seiner Arbeit «Forme piemontesi del genere *Zygaena*» bildet Rocci (1942) auf der Tafel II sechs Belege von *Z. loti* unter der Bezeichnung *Z. fulvia* Fabricius [1777] aus dem Gebiet des Val di Susa ab. Dabei handelt es sich um *Z. loti ligustica* Rocci, 1913. Hellmann & Bertaccini: *Z. erythrus*, *Z. purpuralis*, *Z. cynarae*, *Z. sarpedon*, *Z. fausta*, *Z. hilaris*, *Z. carniolica*, *Z. exulans*, *Z. viciae*, *Z. loti*, *Z. romeo*, *Z. ephialtes*, *Z. transalpina*, *Z. filipendulae*, *Z. lonicerae*.

Z. sarpedon ist mit Ausnahme weiter Teile Portugals und der Asturischen Küste auf der gesamten Iberischen Halbinsel verbreitet. Boisduval gibt in seinem «Essai sur une Monographie des Zygénides» für die von ihm beschriebene *Z. balearica* als Verbreitungsgebiet «l'Espagne méridionale et les îles Baléares» an. Interessanterweise befindet sich in den Sammlungen des NMBE ein Beleg von *Z. sarpedon balearica* aus der Sammlung von Daniel Lucas. Der Beleg soll angeblich aus Mallorca («Ile de Majorque») stammen (Abb. 410).

Anmerkungen

Jacob Hübner (1761–1826) ist der Erstautor der Taxa *Z. rubicundus*, *Z. erythrus*, *Z. laeta* und *Z. sarpedon*. Hübner absolvierte eine Lehre im Radieren und Formstechen und war danach beruflich als Musterzeichner in der Augsburger Textilindustrie tätig. 1785 erschienen seine «Abbildungen und Beschreibungen noch nicht abgebildeter und noch unbeschriebener Schmetterlingen mit illuminierten Kupfern». Während eines Aufenthaltes 1788/89 in Wien lernte Hübner Johann Ignaz Schiffermüller kennen, der ihm wichtige Impulse für seine wissenschaftliche Tätigkeit vermittelte. In der Folge erschienen in regelmässigen Abständen 11 bedeutende Werke wie z. B. «Beiträge zur Geschichte der Schmetterlinge» und «Geschichte europäischer Schmetterlinge». Die entsprechenden Illustrationen umfassen annähernd 2000 Kupfertafeln, auf welchen beinahe 3600 Schmetterlingsarten abgebildet sind, worunter 1500 erstmals

(Abb. 411, 412). Als Sohn eines ehemaligen Taglöhners war Hübner bereits zu Lebzeiten eine überregional bekannte Berühmtheit. Er vertrieb den grössten Teil seiner Publikationen im Selbstverlag; der Nachlass wurde 1935 durch die Royal Society of London erworben.

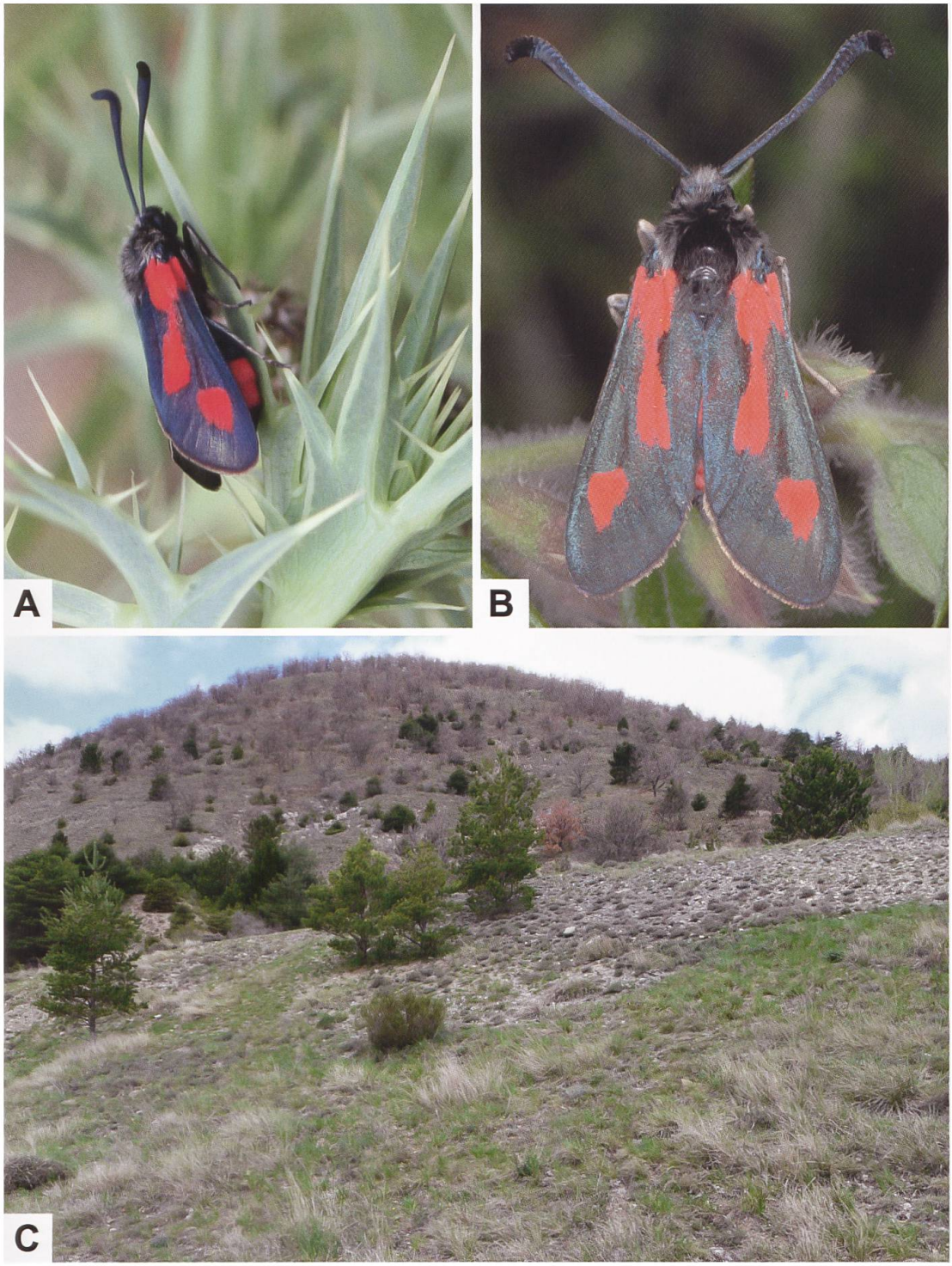


Abb. 402. ***Z. sarpedon*** **(A: Spanien, Cataluña, El Port de Suert. B: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Umgebung Sisteron. Fotos A: D. Bolt; B: W. Wagner) und Lebensraum in der Gegend von Sisteron (C) (Foto: W. Wagner). Im gleichen Lebensraum kommen auch** ***Z. erythrus***, ***Z. carniolica***, ***Z. fausta***, ***Z. hilaris***, ***Z. occitanica***, ***Z. rhadamanthus***, ***Z. loti*** **und** ***Z. transalpina*** **vor (Persönliche Mitteilung W. Wagner).**

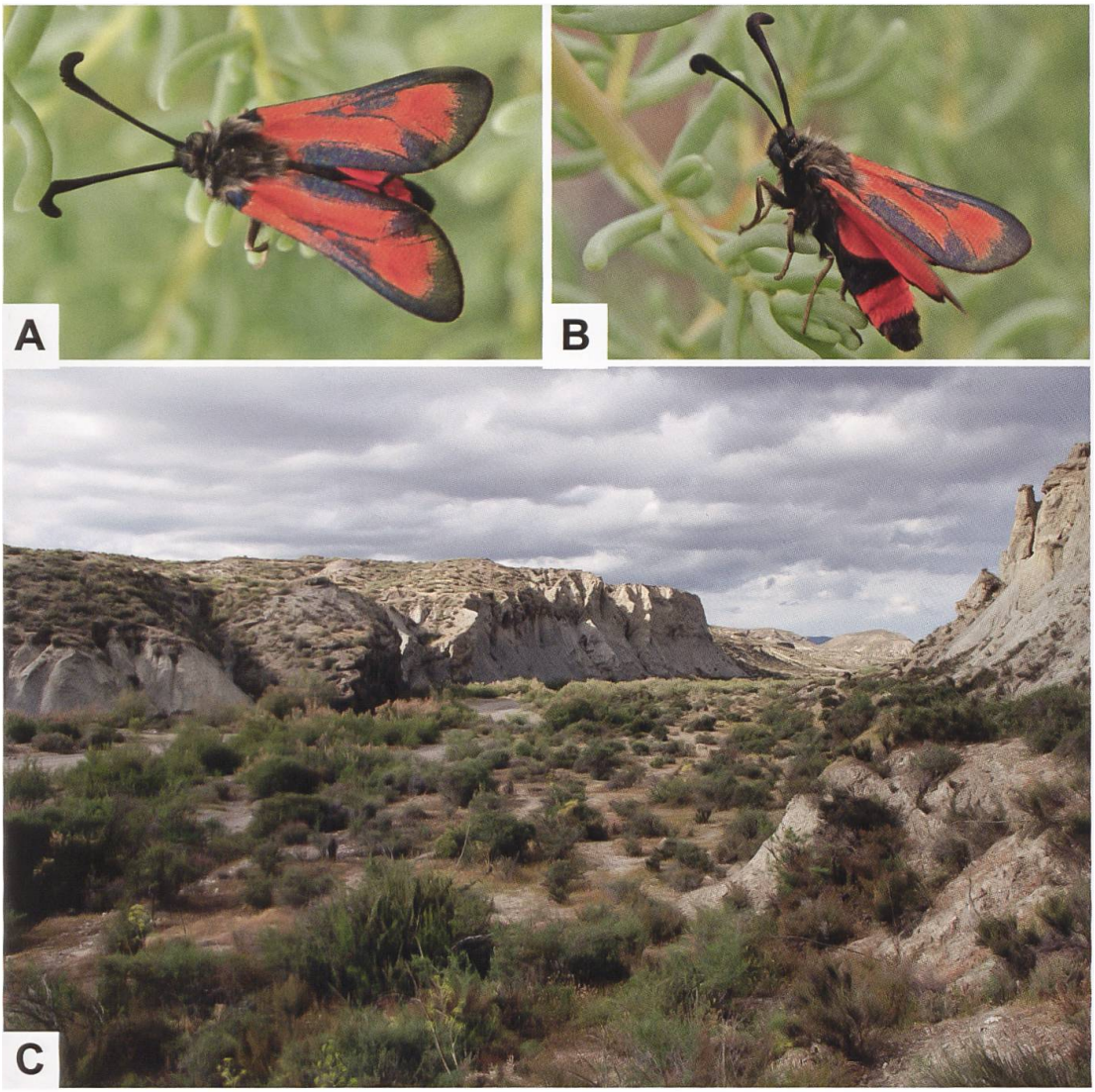


Abb. 403. ♂ von *Z. sarpedon confluenta* Reiss, 1927 (A, B) und Lebensraum in Südspanien (C), wo die Art bereits Ende April fliegt (Spanien, Almeria, Rambla de Tabernas. Fotos: H. Deutsch). Die Flecken auf der Vorderflügeloberseite sind kräftig entwickelt und oftmals konfluent, wobei die Flecken 2 und 4 eine breite Strieme bilden. Der fächerförmige Fleck 5 ist von Fleck 4 durch die Ader getrennt, während Fleck 3 sehr klein ist. Das Cingulum erstreckt sich beim Individuum rechts über zwei Segmente. Mit Ausnahme des Nordwestens ist *Z. sarpedon* auf der Iberischen Halbinsel weit verbreitet und bildet mehrere Unterarten.

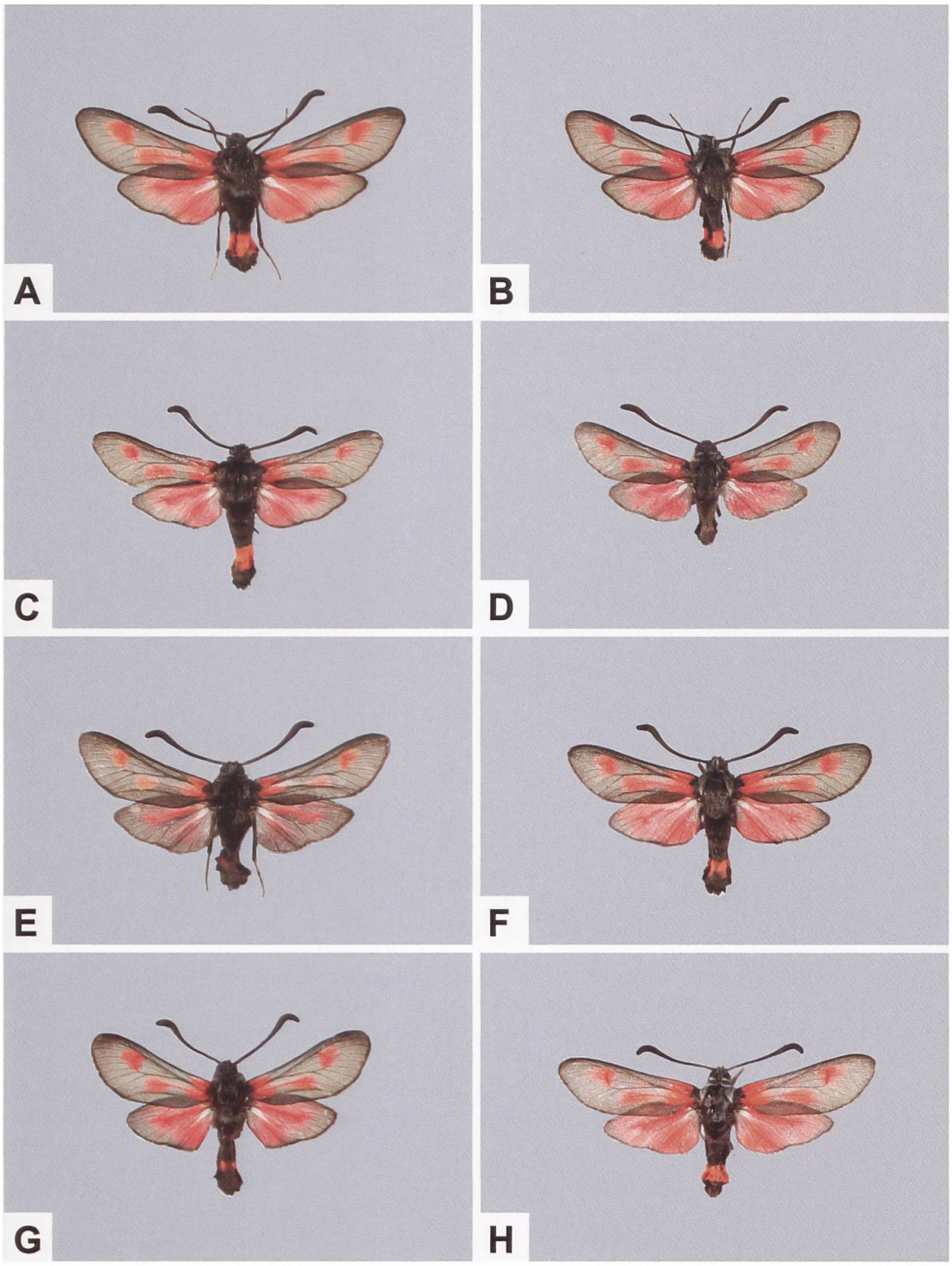


Abb. 404. ♂ (B, C, E–H) und ♀ (A, D) von *Z. sarpedon* aus Frankreich und Italien (A, B: Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Les Dourbes; ETHZ-ENT 0077514, ETHZ-ENT 0077524. C: Drôme, Bouvière; ETHZ-ENT 0077532. D: Bouches-du-Rhône, Marseille; ETHZ-ENT 0108852. E: Hautes-Alpes, Gap; ETHZ-ENT 008803. F: Ligurien, Imperia, Ventmiglia; ETHZ-ENT 0108823. G: Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains; ETHZ-ENT 0108854. H: Piemont, Cuneo, Garessio; ETHZ-ENT 0108856).

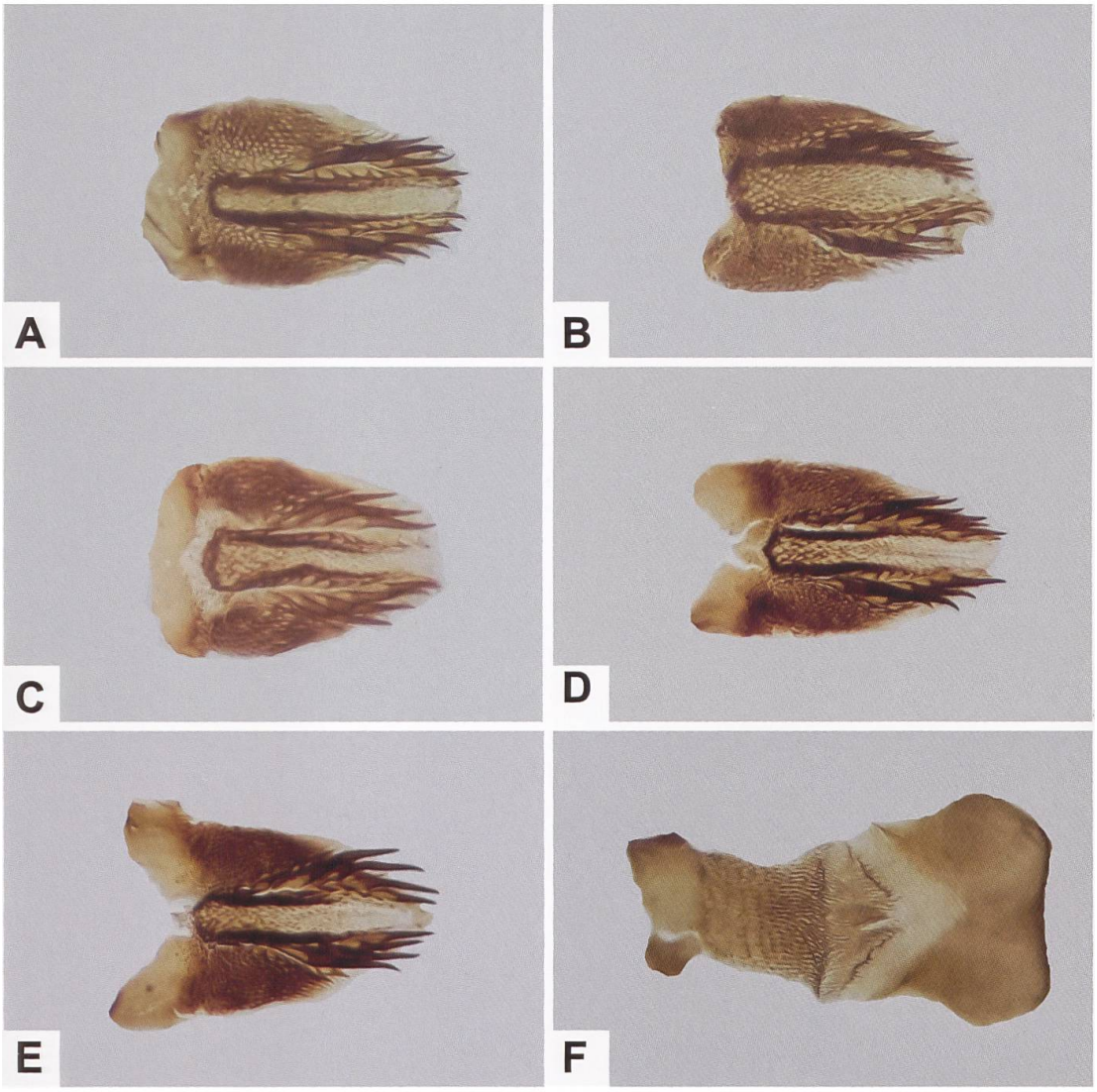


Abb. 405. Lamina dorsalis von *Z. sarpedon* (A–C) und *Z. punctum* (D, E) sowie Lamina ventralis von *Z. sarpedon* (F) (A: GP 604/2018 NMBE; Frankreich, Vendée, Olonne-sur-Mer. B, F: GP 610/2018 NMBE; Frankreich, Charente-Maritime, Agonnay. C: GP 620/2018 NMBE; Fundortangabe unleserlich. D: GP 2020_043_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö. E: GP 2020_044_TLMF; Bulgarien, Albena).

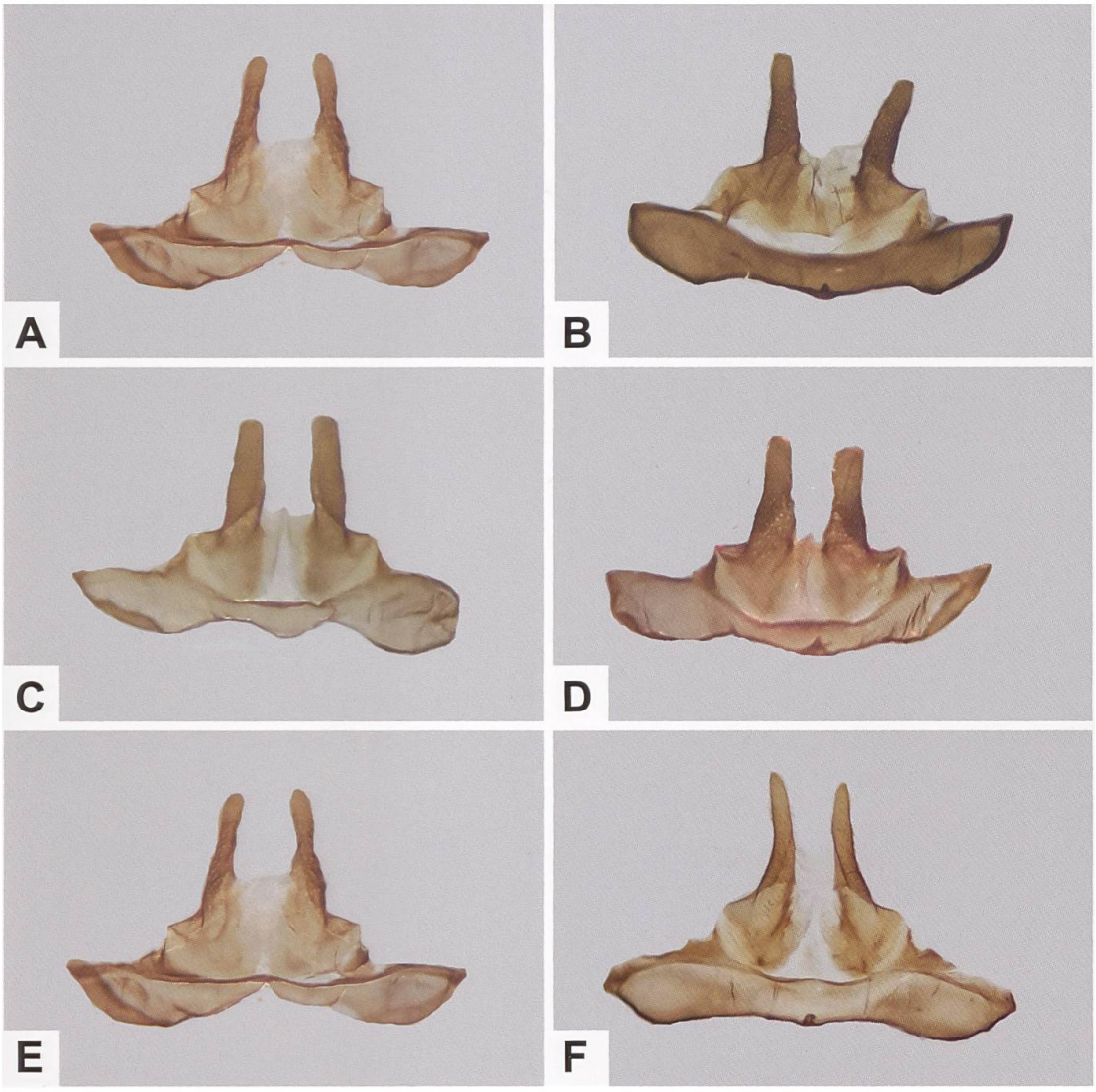


Abb. 406. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. sarpedon* (A–E) und *Z. punctum* (F) (A: GP 604/2018 NMBE; Frankreich, Vendée, Olonne-sur-Mer. B: GP 610/2018 NMBE; Frankreich, Charente-Maritime, Agonnay. C: GP 627/2018 NMBE; Frankreich, Var, Callian. D: GP 626/2018 NMBE; Frankreich, Vendée, Olonne-sur-Mer. E: GP 620/2018 NMBE; Fundortangabe unleserlich. F: GP 2020_044_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö).

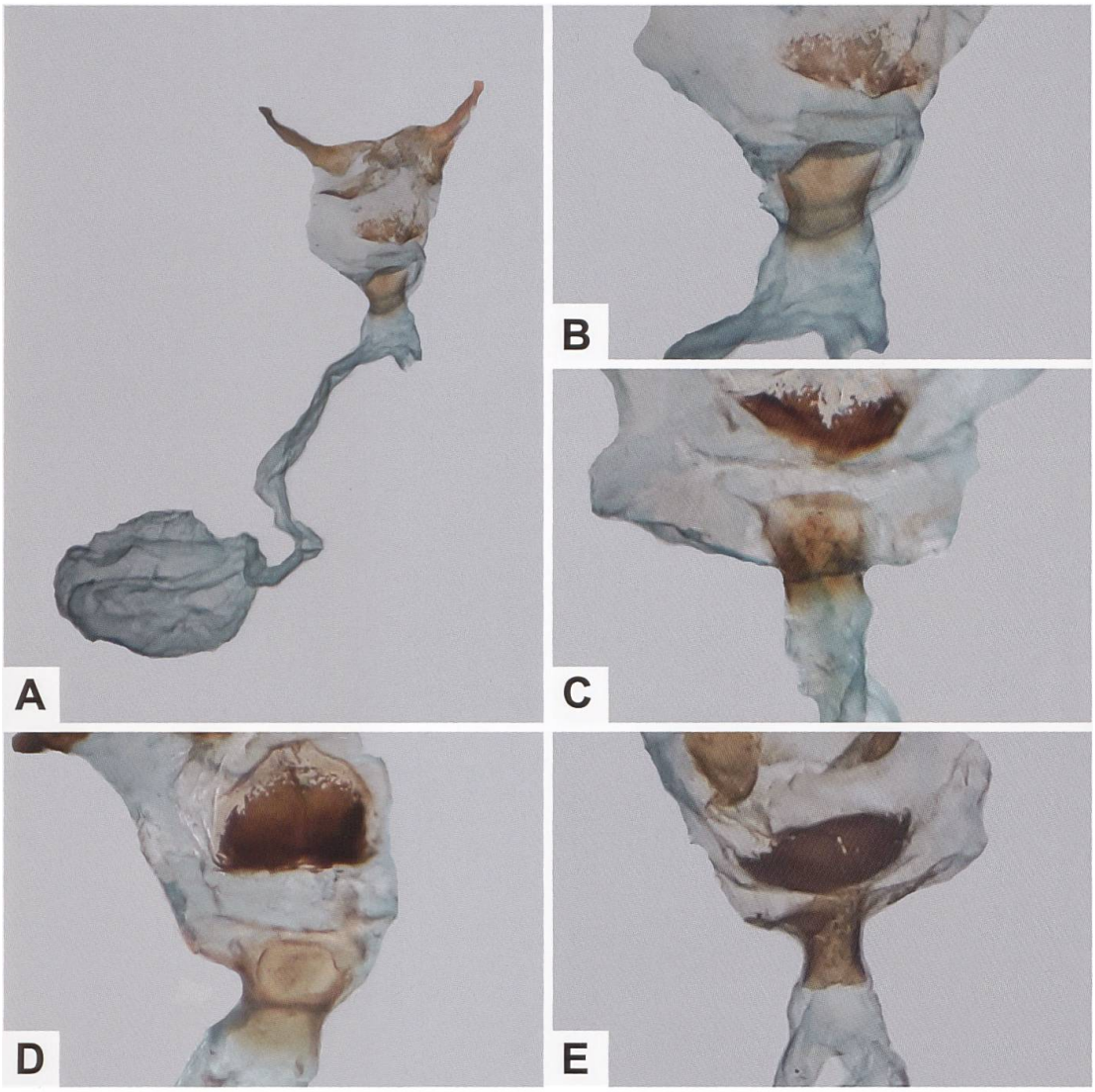


Abb. 407. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des schwach sklerotisierten und wenig differenzierten Sterigmas von *Z. sarpedon* (B–D) und *Z. punctum* (E) (A, B: GP 623/2018 NMBE; Frankreich, Vendée, Olonne-sur-Mer. C: GP 625/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 621/2018 NMBE; Frankreich, Charente-Maritime, Châtelaillon. E: GP 188/2020; Italien, Rieti, Monte Gennaro).

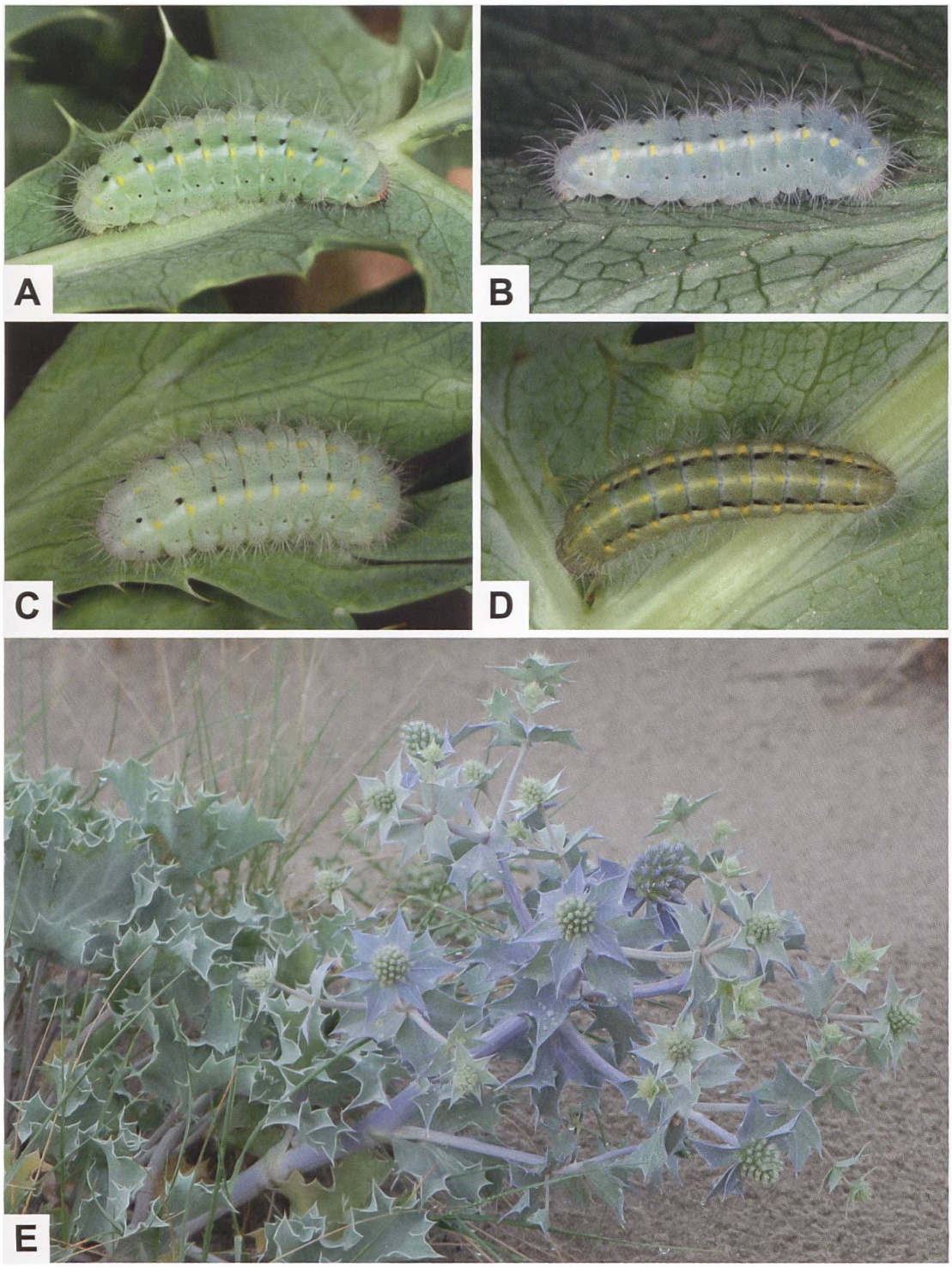


Abb. 408. Erwachsene Raupe von *Z. sarpedon* sowie Stranddistel (E: *Eryngium maritimum*), eine der Raupennährpflanzen von *Z. sarpedon* (A, B: Frankreich, Indre-et-Loire, Savigny-en-Véron, Bertignolles. C: Spanien, Andalucia, Sierra de Huetor. D: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Umgebung Sisteron. E: Italien, Toscana, Viareggio/Marina di Torre del Lago. Fotos A, B: A. Hofmann. C, D: W. Wagner. E: E. Gubler).

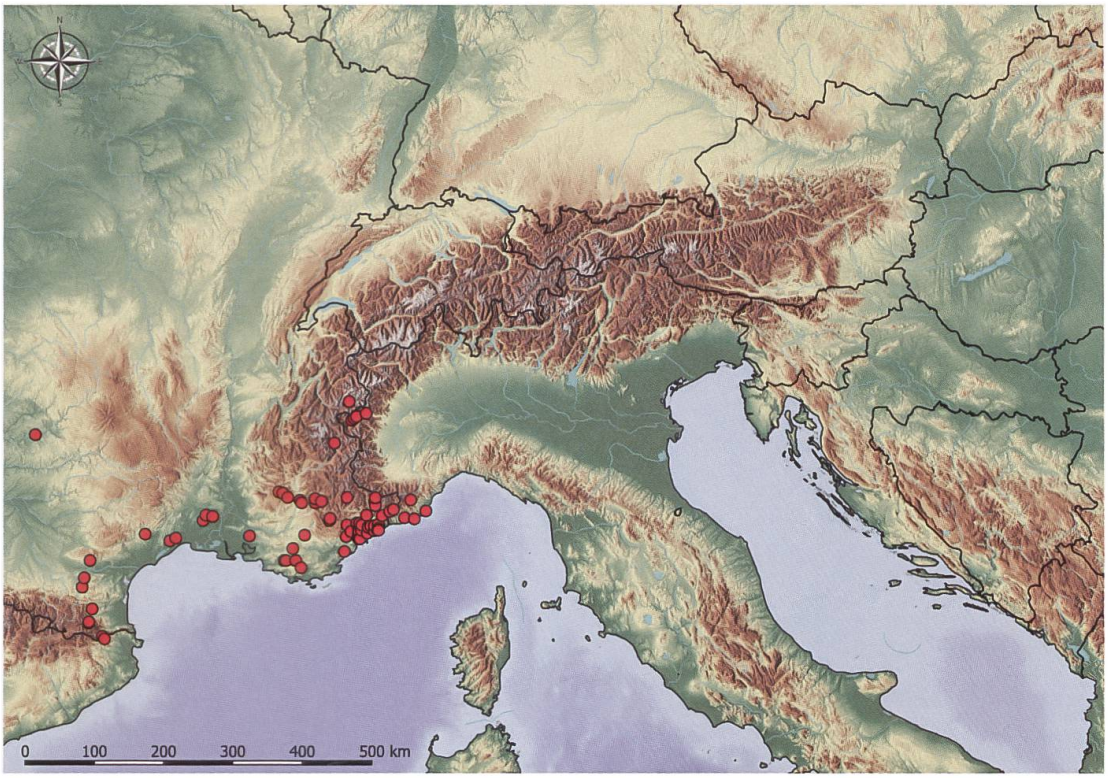


Abb. 409. Nachweise von *Z. sarpedon* im Alpenraum und in Südwestfrankreich und den Ostpyrenäen (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

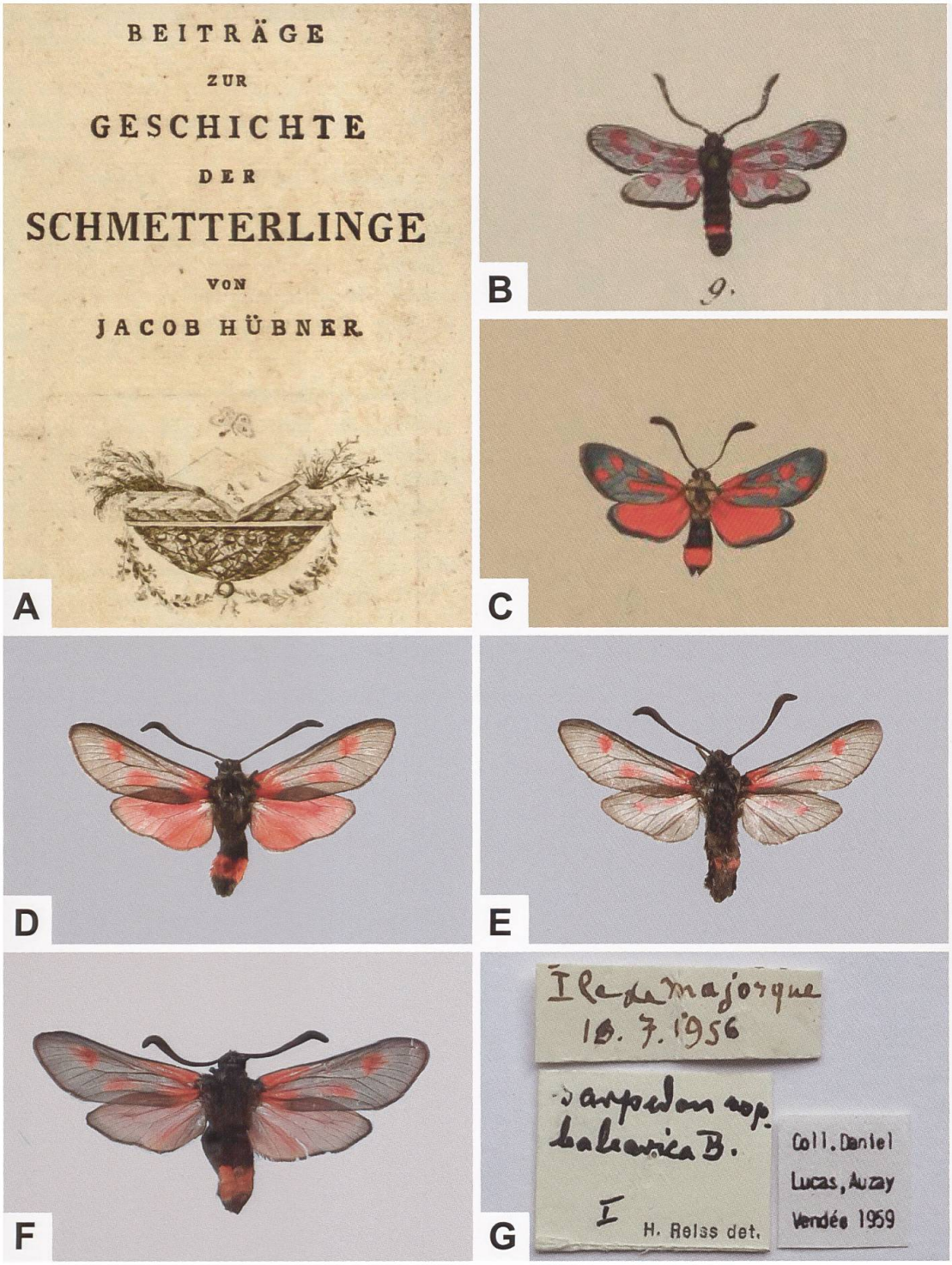


Abb. 410. Titelblatt des 2. Bandes der «Beiträge zur Geschichte der Schmetterlinge» (A) und Abbildungen von *Z. sarpedon* aus dem Tafelband 2/3 der «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (B [Abb. 9]: Melanistischer Phänotyp. C [Abb. 171]: Erythroider Phänotyp) von Hübner (Biodiversity Heritage Library). Entlang küstennaher Gebiete der Alpes-Maritimes und Kataloniens treten melanistische Phänotypen gehäuft auf wie z. B. in Populationen von *Z. sarpedon variabilis* BURGEFF, 1926 (D: Katalonien, Barcelona, Villamajor; ETHZ-ENT 007538. E: Katalonien, Barcelona; ETHZ-ENT 0108821). Aus der Sammlung von Daniel Lucas (NMBE) stammt auch ein Beleg (F) mit der Fundortbezeichnung «Ile de Majorque» (G), der seinerzeit von Hugo Reiss als *Z. sarpedon balearica* BOISDUVAL [1828] bestimmt worden ist. Die Fundortangabe ist fraglich, da gemäss Hofmann & Tremewan (2020: 311) von den Balearen keine Funde bekannt sind.



Abb. 411. Hübner bildet in seiner «Geschichte europäischer Schmetterlinge» auf den sechs Tafeln «Larvae Lepidopt. II. / Sphinges I. / Papilionides A. a.» bis «Larvae Lepidopt. II. / Sphinges I. / Papilionides B. c.» Präimaginalstadien von Grün- und Rotwidderchen ab. Auf der Tafel «B. c.» sind die Raupe und die Puppe von *Z. lonicerae* (1a, 1b), *Z. filipendulae* (1c, 1d) und *Z. transalpina hippocrepidis* (2a–c) abgebildet. Der schiffchenförmige Kokon gehört vermutlich zu *Z. lonicerae*. Bei den abgebildeten Raupennährpflanzen handelt es sich um *Lotus corniculatus* (links) und *Hippocrepis comosa* (Biodiversity Heritage Library).

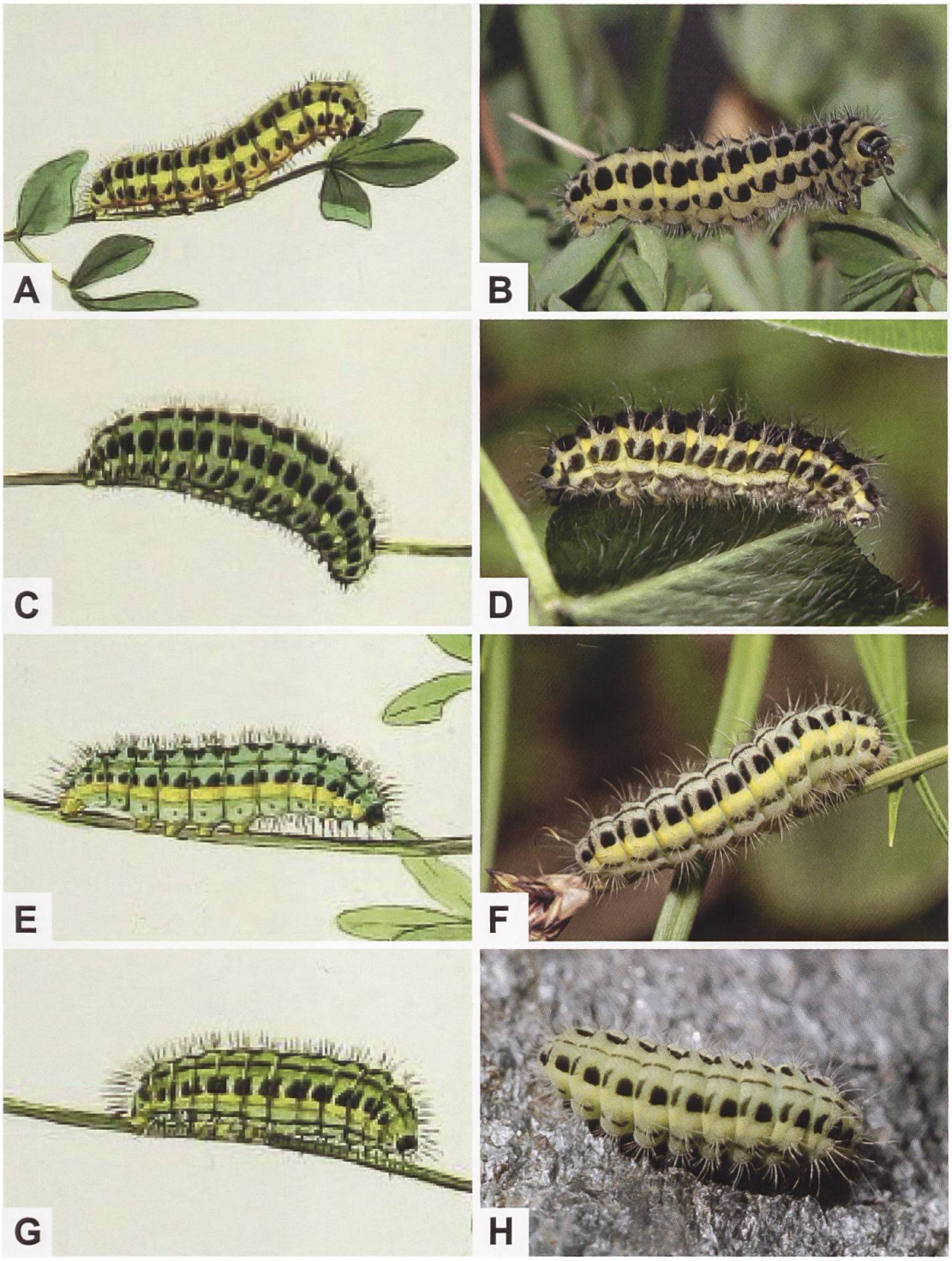


Abb. 412. Welch ein hervorragender Beobachter, Zeichner und Kupferstecher Hübner gewesen sein muss, zeigt ein Vergleich seiner Abbildungen der Raupen von *Z. filipendulae* (A), *Z. lonicerae* (C) und *Z. transalpina* (E, G) mit entsprechenden Fotos. So weist in der Hübnerschen Abbildung die Raupe von *Z. lonicerae* im Vergleich zu *Z. filipendulae* deutlich längere Setae auf, die ihr ein «haariges» Aussehen verleihen.

Zygaena (*Mesembrynus*) *punctum* Ochsenheimer, 1808

Diagnose (Abb. 413, 414, 416, 417)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen wenig schwarz behaart; Collare, Tegulae und Thorax zusätzlich grauweiss behaart. Vorderflügel wenig beschuppt, Apex gerundet. Fünffleckig, Flecken rot bis orangerot. Fleck 1 dem Costalrand entlang über den kleinen Fleck 3 hinaus verlängert oder diesen knapp erreichend. Flecken 1 + 2 + 2a + 4 konfluent; Fleck 5 beilförmig, kann mit Fleck 3 oder 4 ± deutlich verbunden sein. Abgesehen davon, dass Fleck 3 innerhalb der Diskoidalzelle liegt, kann diese unvollständig oder bei Unterarten wie z. B. *Zygaena punctum kefersteinii* Herrich-Schäffer, 1846 oder *Z. punctum malatina* Dziurzynski, 1903 vollständig rot beschuppt sein. Bei letzterer ist beinahe die gesamte Vorderflügeloberseite rot übergossen. Hinterflügeloberseite rot bis orangerot; Saum schwarz, schmal, vom Apex bis zum Tornus reichend. Im Apex ± deutlich ausgeprägte, wenig beschuppte, graue Zone. Im Gegensatz zu *Z. punctum* weisen *Z. brizae* und *Z. minos/purpuralis* keine zusätzliche grauweisse Behaarung des Collare bzw. der Tegulae auf (Abb. 413, 414, 416).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 413, 414, 416, 417).

Z. punctum kann mit *Z. brizae* und kleinen Individuen von *Z. minos/purpuralis* verwechselt werden. Die vier Arten unterscheiden sich genitalmorphologisch deutlich voneinander (Abb. 417, 419).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 418–421)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis schaufelförmig, Breite variabel, ebenso die des Diskusfeldes. Hauptdornenreihen mit je etwa 5–6 Dornen, die etwa vom unteren Drittel bis zur unteren Hälfte eines gegen das Innere des Diskusfeldes gerichteten, stark sklerotisierten U-förmigen Bandes entlang angeordnet sind. Lamina ventralis länglich, keulenförmig erweitert. Im schmäleren Bereich mit schuppenartig angeordneten Dornen. Im breiteren Bereich dicht angeordnete, feine Dornen. Tegumen hantelförmig mit einer relativ langgezogenen, wenig ausgeprägten Ausbuchtung. Uncussockel ungefähr dreieckförmig, Uncusfortsätze fingerförmig, parallel oder leicht divergierend verlaufend (Abb. 418–420).
Weiblicher Genitalapparat: Antrum klein, ± rechteckförmig, stark sklerotisiert. Lamella antevaginalis schwach sklerotisiert. Schildchen dreieckförmig (Abb. 421).

Raupe (Abb. 422)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist blass grünlich oder bläulichgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein kleiner, schwarzer, runder Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Zone vom Segmentvorderrand bis zum gelben Fleck ist weisslich, so dass sich ein weissliches Band über die Segmente erstreckt. Die Borsten sind weiss, ebenso die schmale Mediodorsallinie (Hofmann & Tremewan 2020: 327).

Raupennährpflanzen (Abb. 423)

Apiaceae: ***Eryngium amethystinum***, ***E. campestre***, *E. caucasicum* (Zucht), *E. maritimum*, *E. planum* (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterart

Z. punctum punctum Ochsenheimer, 1808 (Tschechien, Slowakei, Österreich, Slowenien (ohne Adriaregion), Ungarn, Ukraine, Rumänien, Bulgarien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 322, 324.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 424)

Für *Z. punctum* liegen innerhalb des Alpenraums lediglich Nachweise aus der Region Friuli-Venezia Giulia (Norditalien) sowie aus dem Wiener Becken vor (Abb. 413, 415).
Z. punctum ist eine pontomediterrane Art und besiedelt Mittel- und Süditalien (einschliesslich der Inseln Sizilien und Tremiti), die Balkanhalbinsel bis Südgriechenland, Kleinasien sowie die Regionen nördlich und östlich des Schwarzen Meeres und zeigt trotz des grossen Areals und dem Vorkommen zahlreicher isolierter Populationen nur eine geringe subspezifische Variabilität (Abb. 425).

Im Gegensatz zu der nahe verwandten Art *Z. sarpedon* besiedelt *Z. punctum* Inseln entlang der Dalmatischen Küste sowie in der Ägäis und im Ionischen Meer (Griechenland).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. punctum* erfolgte 1808 durch Ferdinand Ochsenheimer (1767–1822) im 2. Band seines Werkes «Die Schmetterlinge von Europa», in welchem auch die Erstbeschreibungen von *Z. hilaris* und *Z. angelicae* publiziert wurden (Abb. 426). In der Erstbeschreibung vergleicht Ochsenheimer *Z. punctum* mit *Z. loti* und *Z. minos* und kommt zu folgendem Schluss: «Ich glaube nicht zu viel zu wagen, dass ich diese Zygäne als eigne Art aufführe, indem sie sich zu merkwürdig von allen verwandten unterscheidet, als dass sie als irgend eine Abänderung derselben untergebracht werden könnte.» (Ochsenheimer 1808: 37). Ochsenheimer studierte Naturwissenschaften, wurde 1788 zum Doktor der Philosophie promoviert, war hauptberuflich Schauspieler und trat u. a. in Bayreuth, Leipzig und am Burgtheater in Wien auf. Zunehmend mit der Lepidopterologie beschäftigt und am k. k. Hofmuseum in Wien tätig, veröffentlichte er 1807 den ersten Band seines Werkes «Die Schmetterlinge Europas». Nach Ochsenheimers Tod wurde das Werk durch den ehemaligen Theaterdichter Friedrich Treitschke weitergeführt.

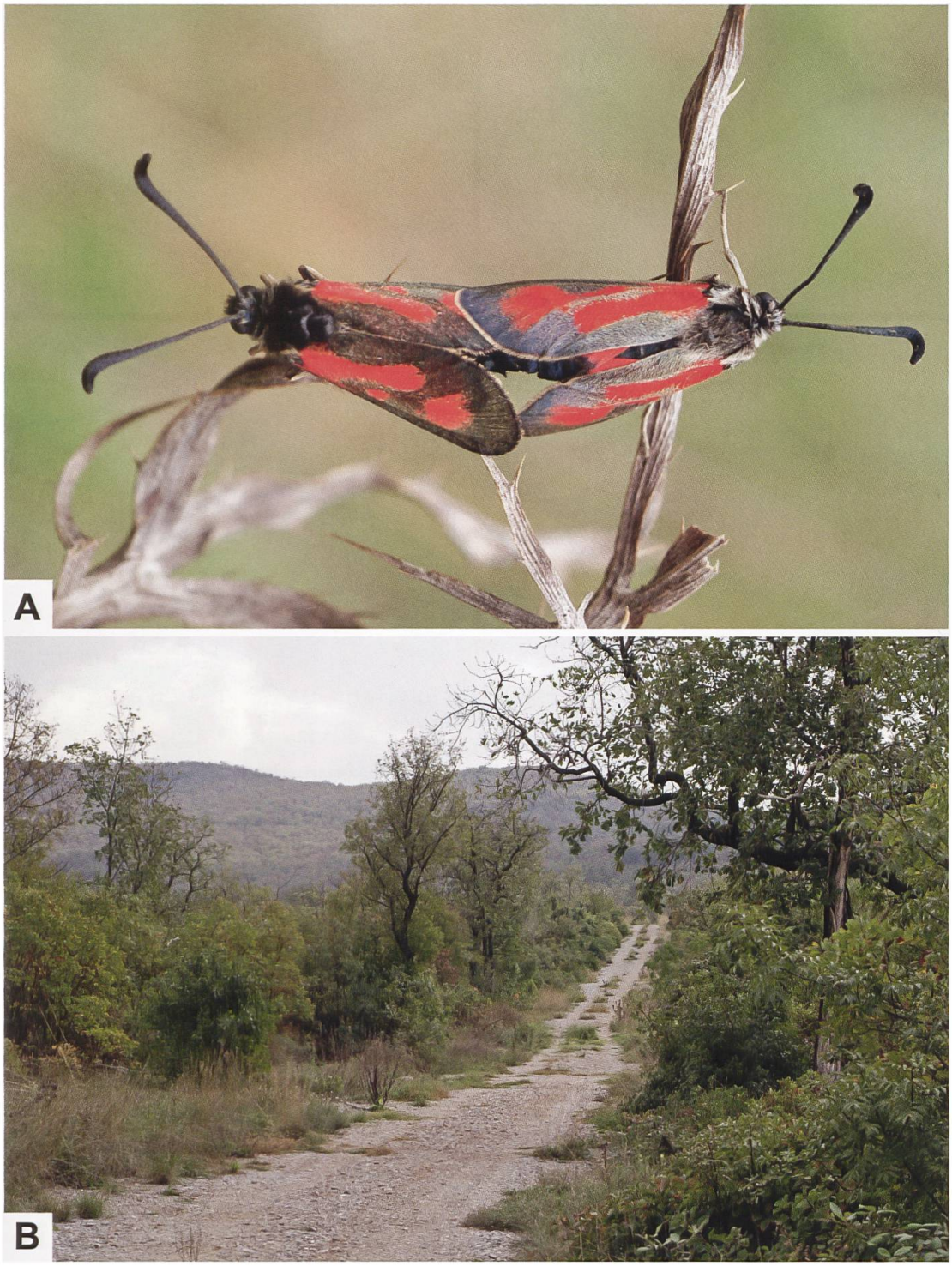


Abb. 413. Kopula von *Z. punctum* und Lebensraum (A: Italien, Friuli-Venzia Giulia, Basovizza. B: Slowenien, Brestovica, Primorje. Fotos: H. Deutsch).

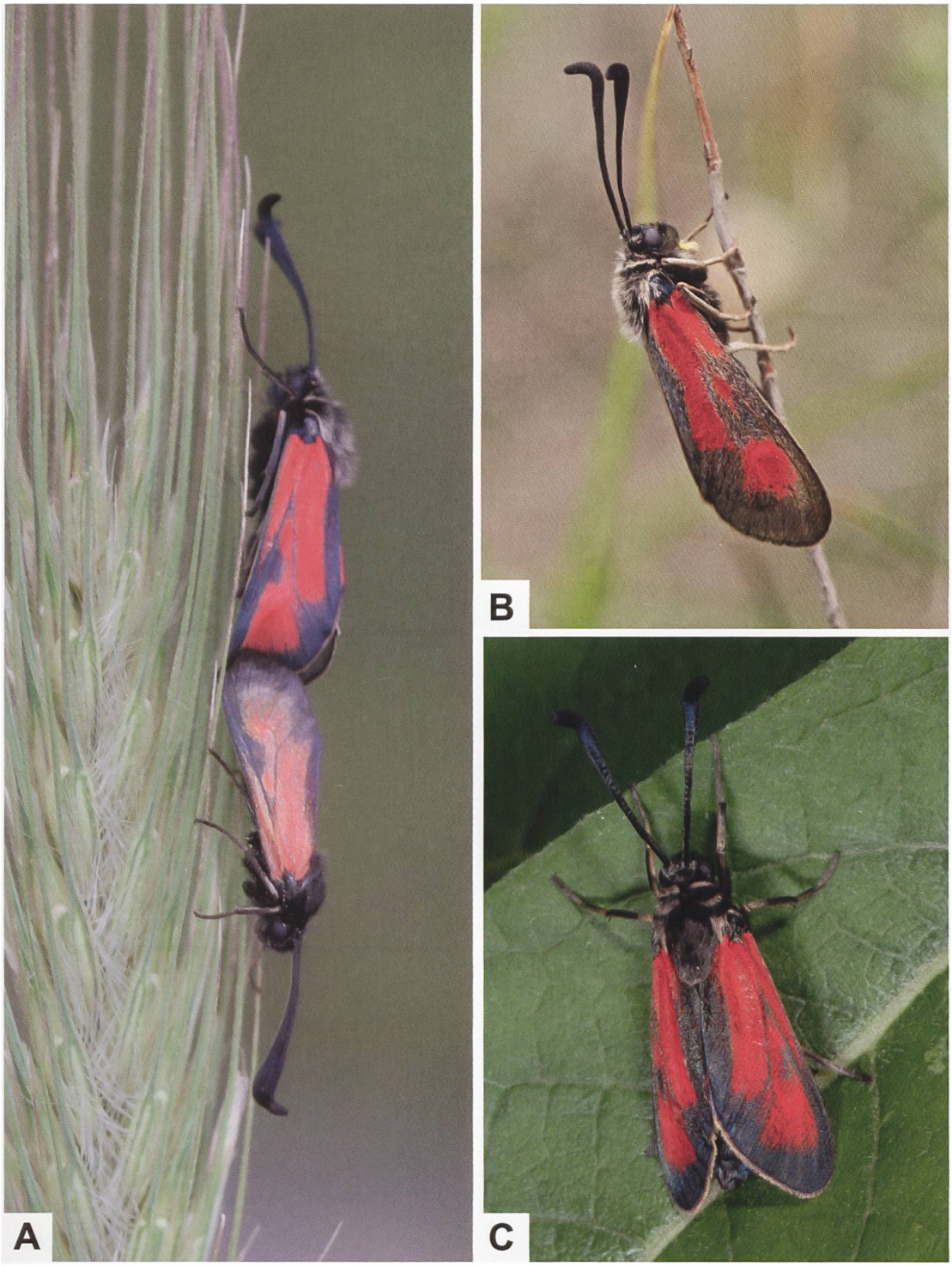


Abb. 414. Kopula (A) von *Z. punctum* sowie Individuen aus Slowenien (B) und dem Askion-Gebirge (Griechenland) (C) (A: Griechenland, Achaia, Klitoria. B: Slowenien, Brestovica, Primorje. Fotos A: H. Ziegler; B: H. Deutsch; C: W. Wagner).



Abb. 415. Lebensräume von *Z. punctum* in Niederösterreich (A: Braunsberg bei Hainburg an der Donau. B: Sandberge bei Oberweiden. Fotos: G. Tarmann).

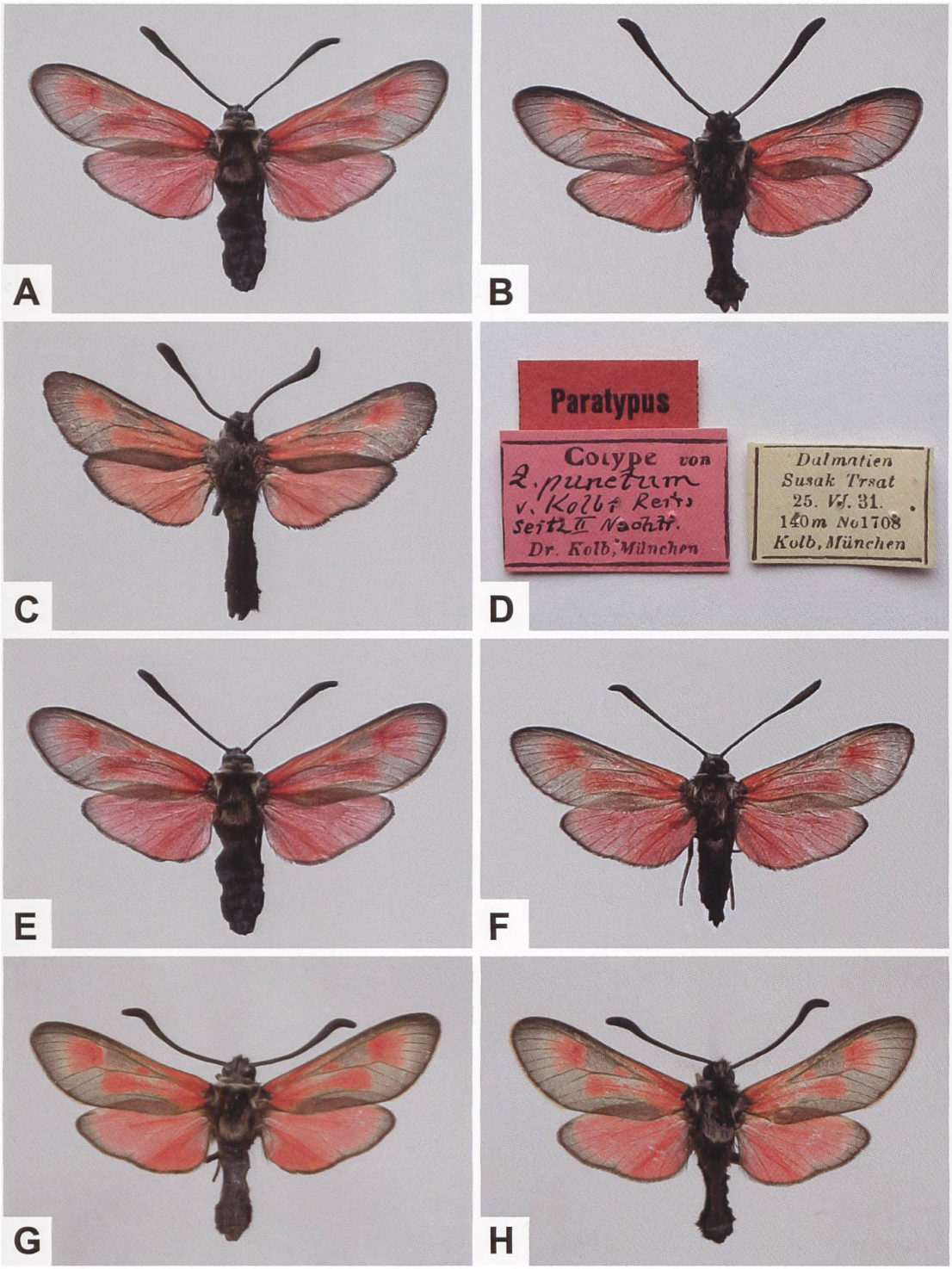


Abb. 416. ♀ von *Z. punctum contamineoides* STAUDINGER, 1871 (A: Sizilien, NMBE. Synonym zu *Z. punctum ledereri* RAMBUR, 1858), ♂ von *Z. punctum itala* BURGEFF, 1926 (B: Italien, Rieti, Monti Sabini/Monte Gennaro, NMBE), Paratypus von *Z. punctum kolbi* REISS, 1933 (C, D: Kroatien, Dalmatien, NMBE. Synonym zu *Z. punctum itala*), ♀ von *Z. punctum punctum* (E: Slowakei, Zahorske nižina), ♀ von *Z. punctum dalmatina* BOISDUVAL, 1834 (F: Bosnien und Herzegowina, Sarajewo), ♂ von *Z. punctum punctum* (G: GP 2020_042_TLMF; Niederösterreich, Bisamberg. H: GP 2020_043_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö. Fotos: G, H: G. Tarmann).

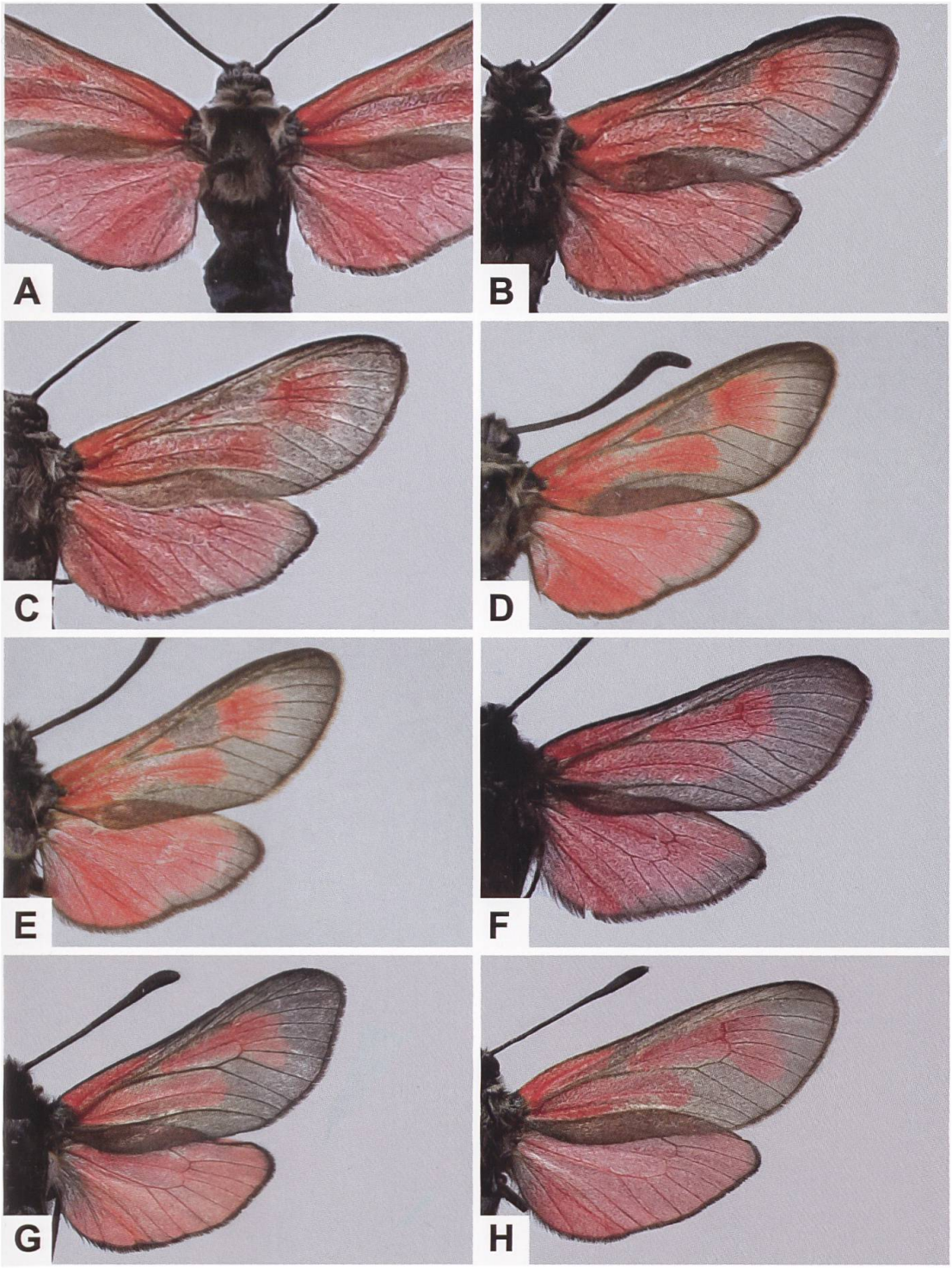


Abb. 417. Detailansicht des Thorax (A) und der rechten Flügeloberseite von *Z. punctum* (B–E), *Z. brizae* (F), *Z. purpuralis* (G) und *Z. minos* (H). Bei *Z. punctum* ist der Fleck 1 entlang des Vorderflügelrandes über den kleinen Fleck 3 hinaus verlängert und die Zelle ist mehrheitlich nur teilweise von roten Schuppen bedeckt. Bei *Z. brizae* bilden die 5 Flecken Striemen; die Zelle ist vollständig von roten Schuppen bedeckt. Bei *Z. purpuralis* und *Z. minos* ist die Ausbildung der Striemen ähnlich wie bei *Z. brizae*. Die fächerförmige Erweiterung der Mittelstrieme weist deutlich mehr über die Zelle hinaus als bei *Z. brizae*.

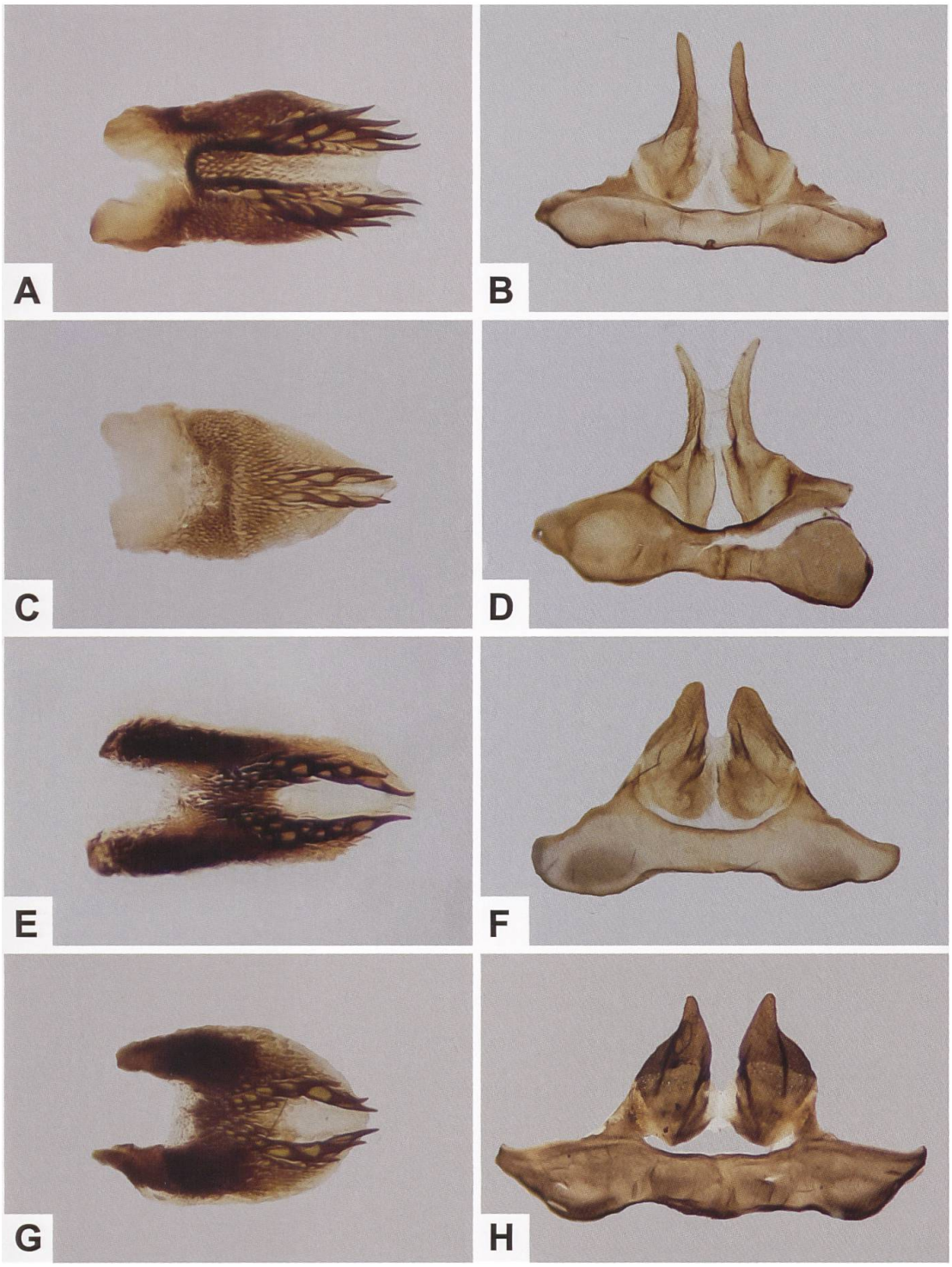


Abb. 418. Lamina dorsalis (A, C, E, G) und Uncus-Tegumenkomplex (B, D, F, H) von *Z. punctum* (A, B), *Z. brizae* (C, D), *Z. purpuralis* (E, F) und *Z. minos* (G, H).

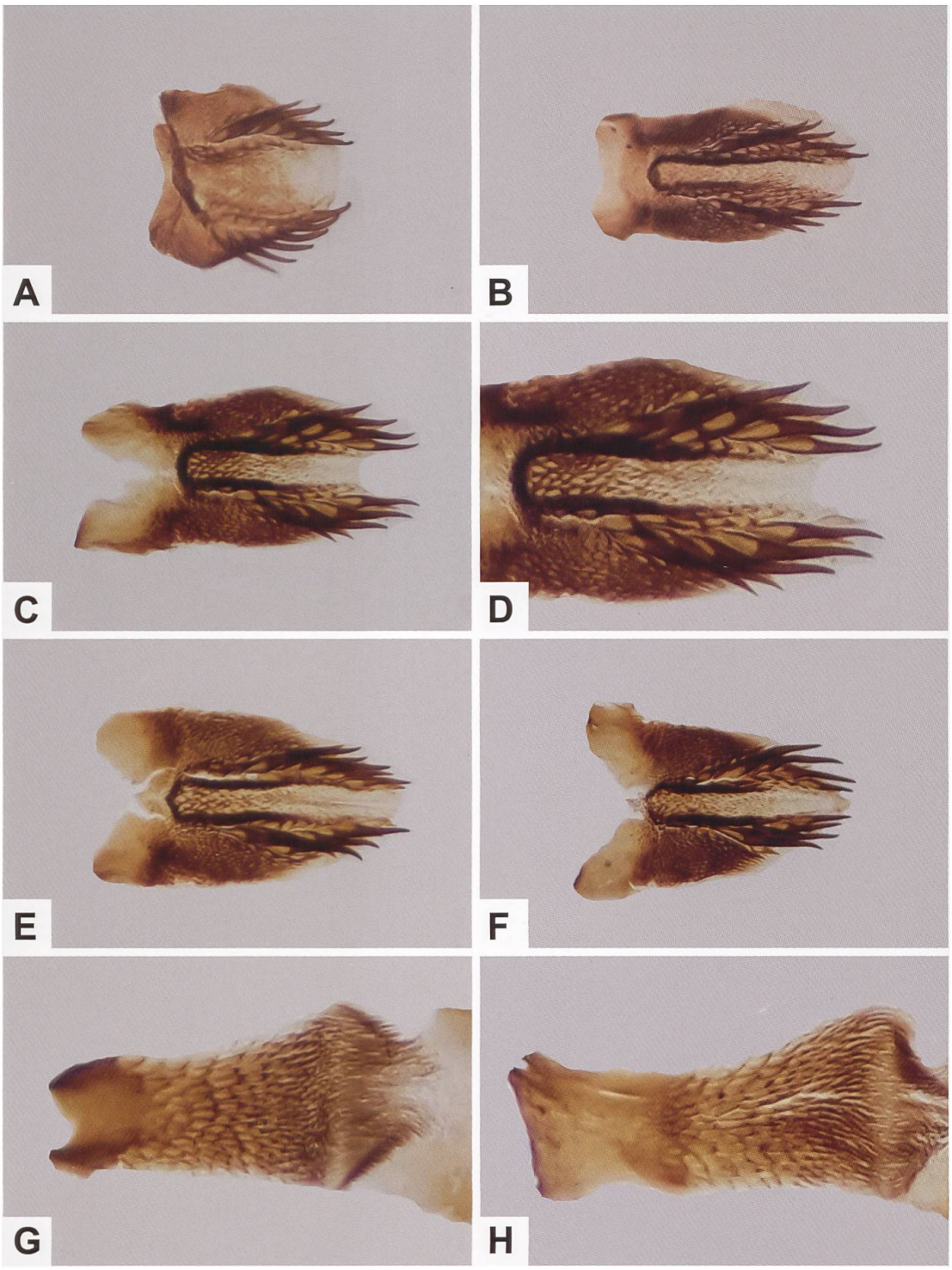


Abb. 419. Lamina dorsalis (A–F) von *Z. punctum* und Detailansicht der Lamina ventralis (G, H) (A: GP 595/2018 NMBE; Kroatien, Dalmatien, Susak Trsat. B: GP 597/2018 NMBE; Italien, Lazio, Mte Autore. C, D: GP 2020_042_TLMF; Niederösterreich, Bisamberg. E: GP 2020_043_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö. F: GP 2020_044_TLMF; Bulgarien, Albena. G: GP 2020_043_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö. H: GP 2020_044_TLMF; Bulgarien, Albena).

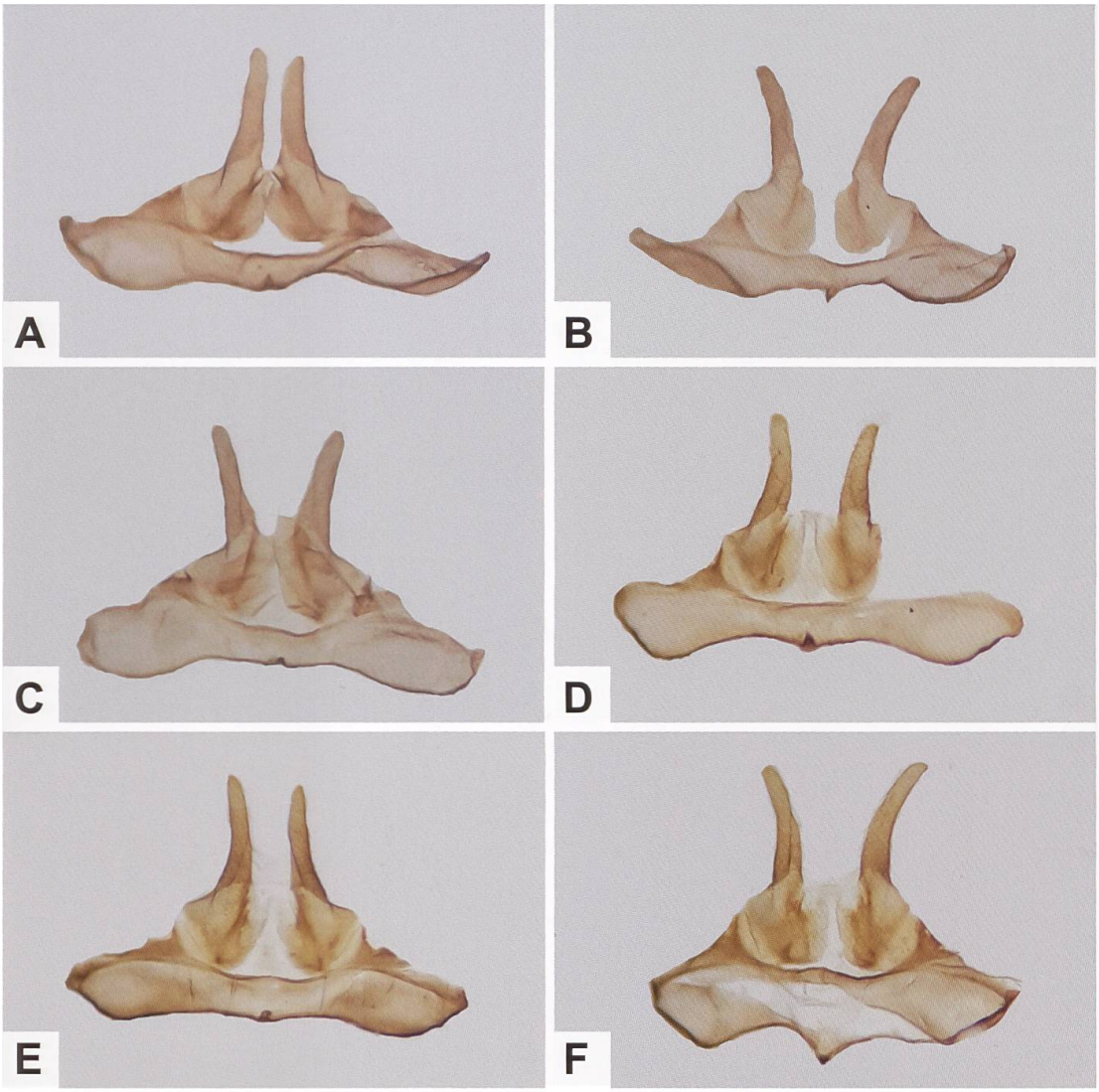


Abb. 420. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. punctum* (A: GP 595/2018 NMBE; Kroatien, Dalmatien, Susak Trsat. B: GP 597/2018 NMBE; Italien, Lazio, Mte Autore. C: GP 599/2018 NMBE; Italien, Toscana, Fiesole. D: GP 2020_042_TLMF; Niederösterreich, Bisamberg. E: GP 2020_043_TLMF; Ungarn, Pest, Gödöllö. F: GP 2020_044_TLMF; Bulgarien, Albena).

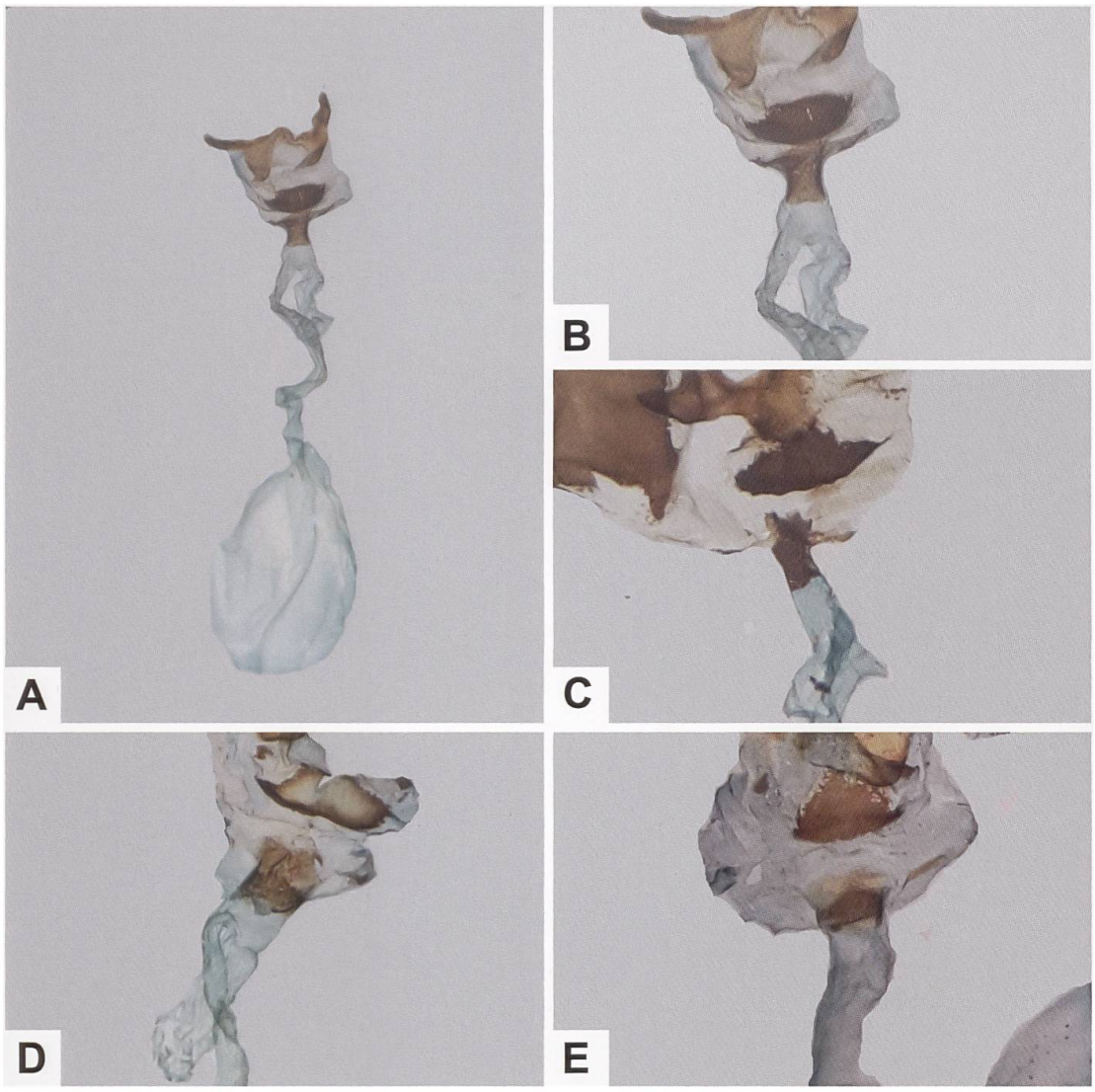


Abb. 421. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. punctum* (A) und Detailansicht der Umgebung des Ostium bursae, des proximalen Abschnitts des Ductus bursae sowie des Schildchens (B–E) (A, B: GP 188/2020; Italien, Rieti, Monte Gennaro. C: GP 189/2020; Slowakei, Zahorske nižina. D: GP 190/2020; Ungarn, Budapest. E: GP 590/2018; Italien, Sizilien).

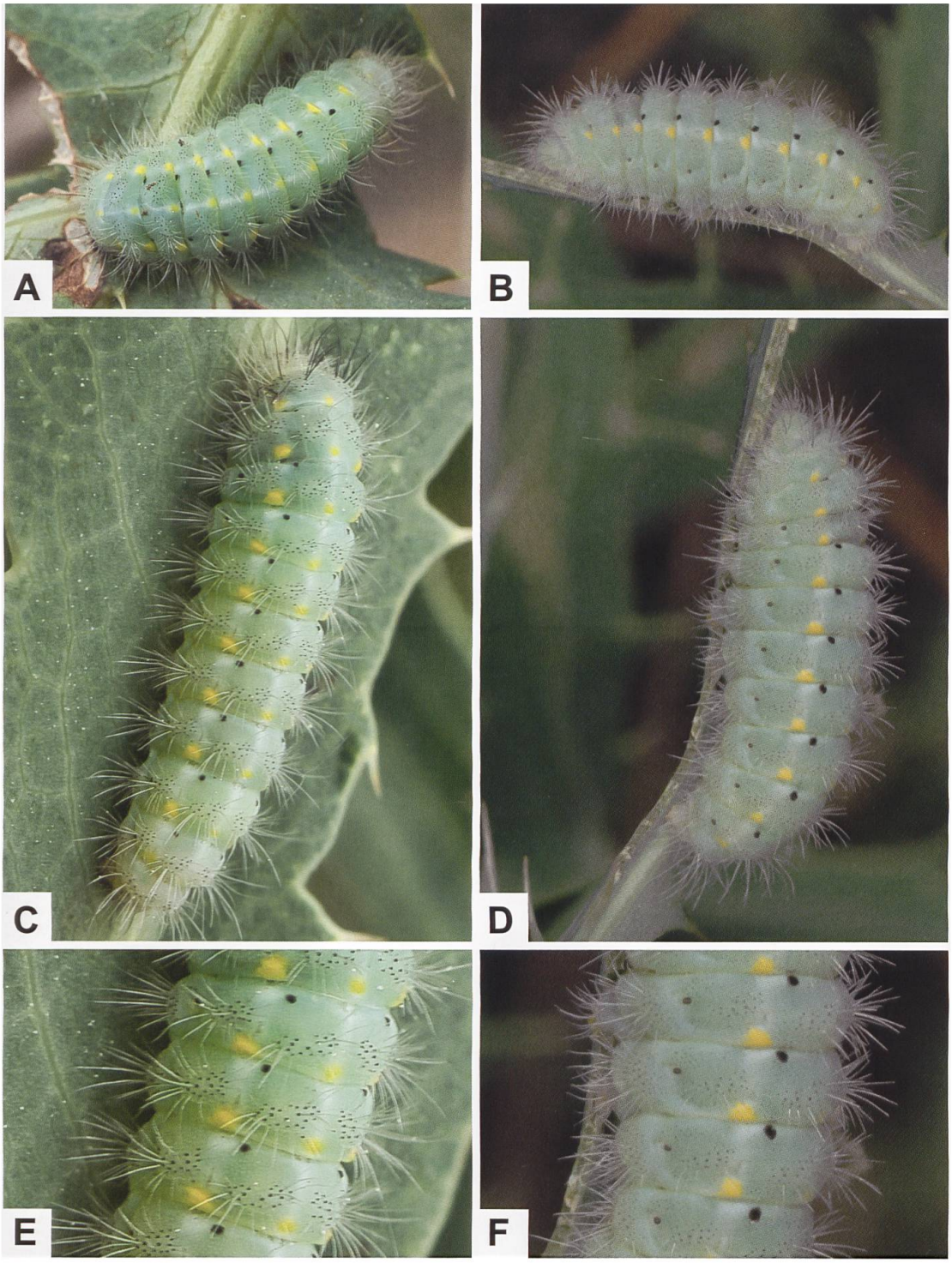


Abb. 422. Erwachsene Raupe von *Z. punctum* und Detailansicht einiger Segmente (A, C, E: Niederösterreich, Wachau, Dürnstein/Krems. B, D, F: Griechenland, Askion-Gebirge. Fotos A, C, E: S. Schmidt. B, D, F: W. Wagner).



Abb. 423. Befallsbild von Feld-Mannstreu (*E. campestre*) durch *Z. punctum*-Raupen (Niederösterreich, Wachau, Dürnstein/Krems. Foto: S. Schmidt).

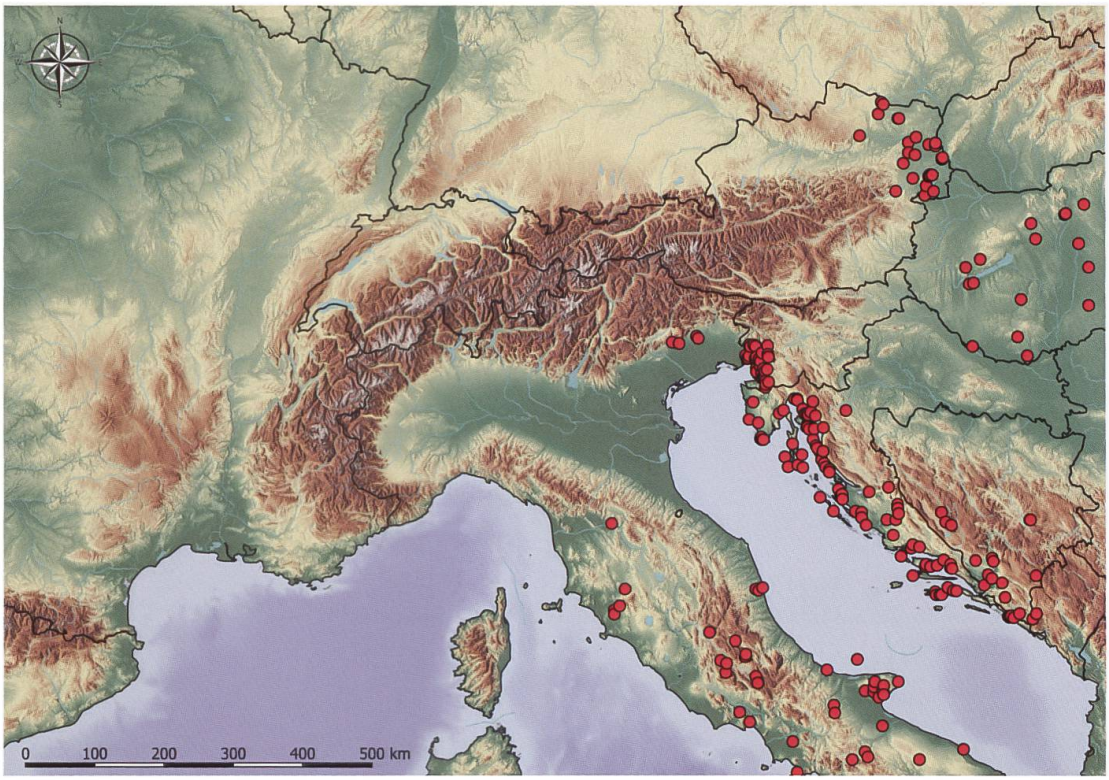


Abb. 424. Nachweise von *Z. punctum* im Alpenraum und Nachbargebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

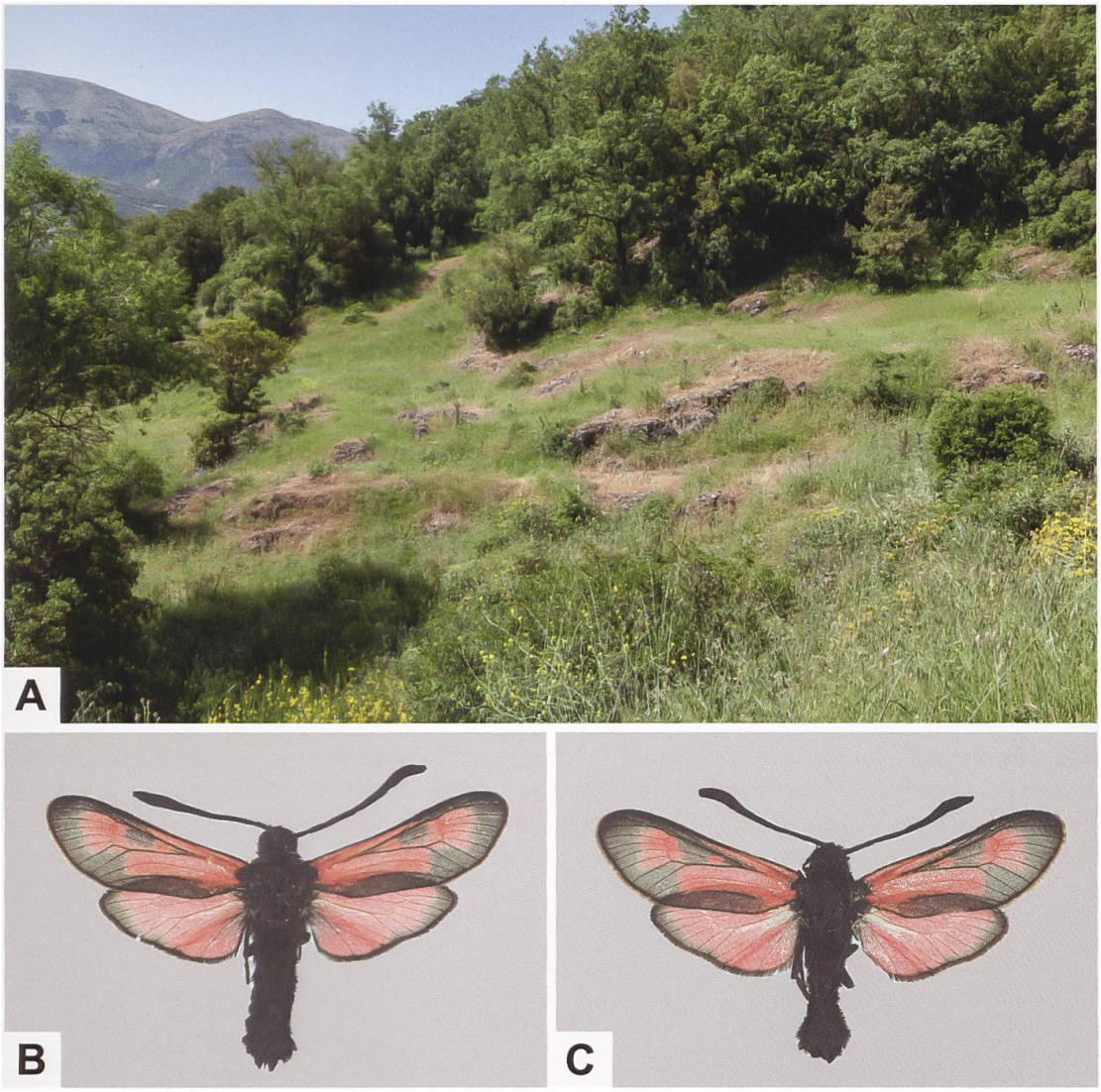


Abb. 425. Lebensraum von *Z. punctum* in Griechenland (A: Peloponnes, Kalavryta) und ♂♂ von *Z. punctum kalavrytica* Reiss, 1962 (B, C: Griechenland, Umgebung Tripolis (Daras), Peloponnes) (Fotos A: M. Albrecht. B, C: A. Hofmann).

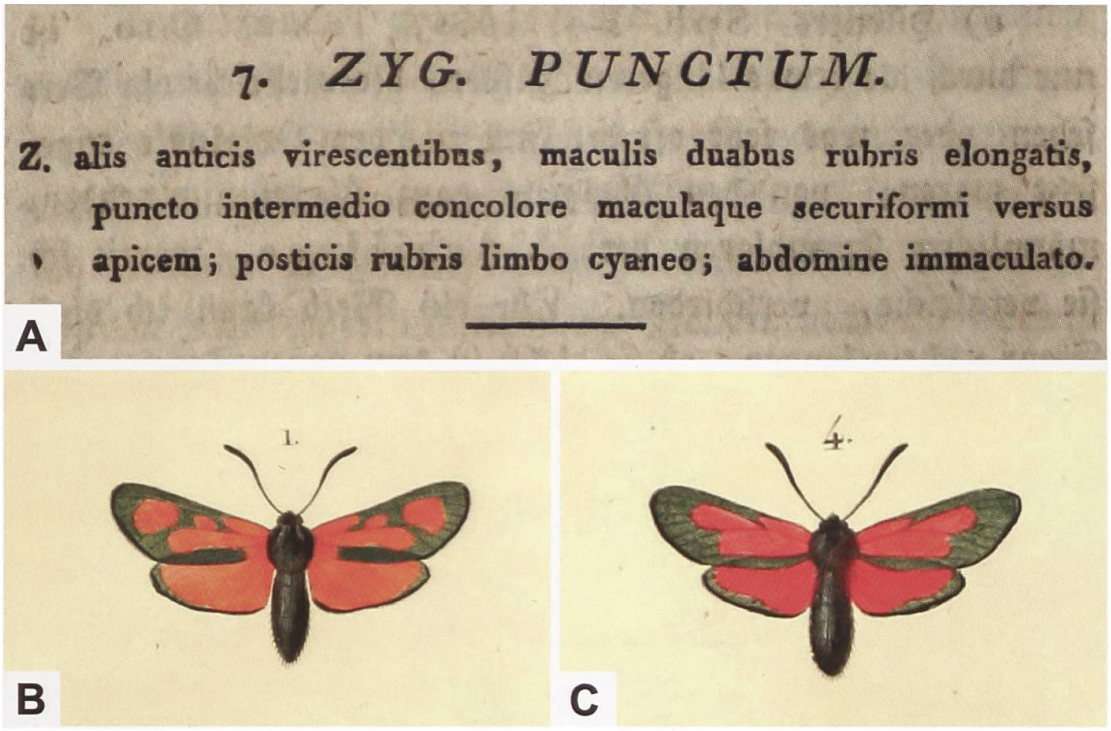


Abb. 426. Auszug aus der Erstbeschreibung von *Z. punctum* (A), Abbildungen von *Z. punctum* (B) und *Z. brizae* (C) aus dem 2. Supplementband zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (planche V, Abb. 1 und 4) von Duponchel (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Agrumenia*) *fausta* (Linnaeus, 1767)

Diagnose (Abb. 427, 428, 438–440, 442–445)

♂ (Diagnose für die Nominatunterart *Zygaena fausta fausta*): Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Collare orangerot; Thorax dorsal mit zwei crèmegelben Längsstreifen. Abdomen mit orangerotem Cingulum, das sich auf 1–3 Segmente erstrecken kann. Sechsfleckig. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz mit bläulichem Glanz; Flecken orangerot. Flecken 1 und 2 konfluent, distal hell- bis ockergelb eingefasst. Flecken 3–5 berühren sich und sind wie der längliche, erbsenförmig gekrümmte Fleck 6 hell- bis ockergelb eingefasst. Fleck 6 oftmals mit beiden Enden mit Fleck 5 verschmolzen, so dass von der schwarzen Grundfarbe nur ein kleiner Fleck übrig bleibt. Hinterflügeloberseite orangerot, Saum ± schmal. Gelegentlich sind am Abdomenende die gelblich bis orangerot beschuppten Valvenenden und crèmeweissen Dufthaarbüschel (Coremata) sichtbar (Abb. 427, 428).
♀: Ähnlich dem ♂.

Z. fausta kann mit *Z. hilaris* verwechselt werden, welche aber auf dem Thorax keine Längsstreifen aufweist. Zudem fehlt ein Cingulum und das Collare ist weisslich.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 429–432)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis relativ breit, lanzettförmig; Aussenränder ± parallel. Zwei ± parallel verlaufende, etwa im untersten Sechstel der Lamina entspringende Reihen mit je 4–6 Hauptdornen. An die Hauptdornenreihe lateralwärts anschliessende Zone vorwiegend gekörnt, wenige Nebendornen. Diskusfeld als schmaler Streifen, gekörnt. Tegumen mit Ausbuchtung. Fingerförmige Uncusfortsätze relativ breit mit abgerundeter Spitze, divergierend (Abb. 429–431).
Weiblicher Genitalapparat: Ostium bursae zusammen mit der Lamella postvaginalis mit auffallend trichterförmigen Umriss, relativ kräftig sklerotisiert. Schildchen dreieckig, Umriss variabel. Ductus bursae nicht oder nur spurenweise sklerotisiert. Corpus bursae ohne oder mit andeutungsweise ausgebildetem Signum (Abb. 429, 432).

Raupe (Abb. 433, 434)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist blass oliv- oder bläulichgrün. Der Vorderrand des ersten Thorakalsegments ist wie die Nachschieber rot gefärbt. Vom dritten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein ± rechteckiger bis quadratischer, schwarzer Fleck und (auf gleicher Höhe) vom zweiten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleinerer, schwarzer Fleck sowie vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment ein gelber Fleck. Die Zone vom Segmentvorderrand bis zum gelben Fleck ist weisslich, so dass sich ein weissliches Band über die Segmente erstreckt. Die Borsten sind weiss. (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 332. Hofmann & Tremewan 2020: 374, 375).

Raupennährpflanzen (Abb. 434, 438, 439, 441)

Fabaceae: ***Coronilla coronata***, *C. juncea*, ***C. minima***, ***C. vaginalis***, *C. valentina*.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. fausta fausta (Linnaeus, 1767) (Südfrankreich, Ligurien) (Abb. 427B, 428F).

Z. fausta alpiummicans Verity, 1926 (Piemont).

Z. fausta suevica Reiss, 1930 (Ostfrankreich, Südwestdeutschland, Schweizer Jura) (Abb. 427A, 440, 442).

Z. fausta jucunda Meisner, 1818 (Typenfundort: Anzeinde VD, 578/126) (Abb. 428C, 438, 444).

Z. fausta fina Burgeff, 1956 (Typenfundort: Gebiet um Siders/Sierre VS) (Abb. 428A, B, 439).

Z. fausta lacrymans Burgeff, 1914 (Typenfundort: Gebiet um Filisur GR) (Abb. 428G).

Burgeff geht bei der Beschreibung von *Z. fausta lacrymans* mit keinem Wort auf *Z. fausta jucunda* ein, obwohl diese Unterart in den höheren Lagen der Schweizer Alpen vorkommt und es würde nicht erstaunen, sollte sich *Z. fausta*

lacrymans als konspezifisch zu *Z. fausta jucunda* erweisen. Reiss (1950) ordnet die Tiere aus dem Gebiet des Montalin *Z. fausta lacrymans* zu, obwohl die Höhe des Fundortes auf etwa 2000 m ü. M. liegt und Vorbrodt *Z. fausta jucunda* als «Gebirgsform» bezeichnet.

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 364, 366, 368.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 435, 436)

Die meisten Nachweise von *Z. fausta* im Alpenraum stammen aus den Westalpen mit einer Häufung in Südwestfrankreich. Im anschliessenden Abschnitt bis Vorarlberg und Nordtirol nimmt die Nachweisdichte deutlich ab. Das Vorkommen von *Z. fausta* korreliert mit dem Vorkommen der Scheiden-Kronwicke (*Coronilla vaginalis*) und der Berg-Kronwicke (*C. coronata*). Erstere ist in der Schweiz vor allem im Jura sowie auf der Alpennordseite, letztere nur im Jura verbreitet. Im Zentralwallis ist die Raupennährpflanze die Kleine Kronwicke (*C. minima*) und die erst etwa Ende August/Anfang September beginnende Flugzeit der Imagines ist im Vergleich zu anderen schweizerischen *fausta*-Populationen auffallend spät (Abb. 437, 439). In Österreich ist *Z. fausta* nur aus Vorarlberg (Gebiet zwischen Bludenz und dem Hinteren Bregenzerwald) und Nordtirol (Lech- und Kaisertal) bekannt, wo sie die östliche Verbreitungsgrenze erreicht (Tarmann 1975) (Abb. 445). *Z. fausta* wurde mehrfach auf über 2000 m ü. M. beobachtet (Montalin GR, Varneralp VS, Lauterbrunnental BE).

Anmerkungen

Dr. Friedrich Ris (1867–1931) war von 1898 bis zu seinem plötzlichen Tod am 30. Januar 1931 Direktor der Psychiatrischen Klinik Rheinau (Kanton Zürich) und beschäftigte sich in seiner Freizeit mit der Schmetterlingsfauna der näheren und weiteren Umgebung von Rheinau. Seine Beobachtungen auf den oftmals mit dem Fahrrad unternommenen Exkursionen hat Ris in einem umfangreichen und lesenswerten Tagebuch festgehalten, das den Zeitraum von 1917 bis 1930 abdeckt (Guenin & Weibel 2014a).

Zu *Z. fausta* aus dem Schaffhauser Randen hält Ris Folgendes fest: 6. August 1924: «Exkursion nach Merishausen um endlich einmal die «Gräte»

kennen zu lernen. Sehr viel *Zygaena fausta* (schon Herr Pfaehler hat die Gräte als deren Hauptquartier genannt), sie sitzen schon im unteren Grätental auf den Skabiosen, in Waldnähe und auf dem Bergweg bevorzugen sie dann überall wie an den anderen Flugplätzen das *Origanum vulgare*.» (Vogelsanger 1941: 279, 281, 282) (Abb. 441, 442).

17. Juli 1920: «Ausserordentlich heisser Tag. Fast ganz klar und der Sonnenbrand auch auf der Höhe nur durch schwachen Luftzug aus SW ein wenig gemildert. In Rheinau ab 6 Uhr 45 früh, zurück 5 Uhr 35 (total ausgepumpt). Hauptausbeute war *Zygaena fausta* am ganzen Weg von P. 617 bis 775 [Stoffelhalde (alte Schreibweise: Stofflenhalde) westl. von Merishausen] streckenweise spärlich, fleckenweise ganz massenhaft. Im Ganzen schon ein wenig vorbei, doch liess sich aus der grossen Menge immerhin noch eine hübsche sammlungsfähige Serie auslesen. Sie bevorzugten die *Origanum*-Blüten [*Origanum vulgare*, Echter Dost], oft viele auf einem Büschel (womit die Flugzeit gut charakterisiert ist, die *Origanum* sind schon ein wenig über den Höhepunkt der Blüte hinaus). Das Farbbild der sitzenden Tiere ist durchaus nicht auffallend, besonders auf den blassviolett und dunkelpurpurn gefleckten, halbverblühten *Origanum*-Büscheln nicht. Sie fliegen lebhaft und lassen sich nicht an den Fühlern ergreifen wie trägere Zygaenen. Das Flugbild ist rot.» (Vogelsanger 1937: 194, 196) (Abb. 440).

Im Lauterbrunnental (Berner Oberland) fanden Erbstösser & Wipking (1991) *Z. fausta jucunda* nordöstlich oberhalb von Obersteinberg auf einem steilen, südostexponierten Hang im Höhenbereich von 1750 bis 1900 m ü. M. Erbstösser & Wipking geben dabei auch an, *C. coronata* gefunden zu haben, was aber fraglich ist, da für diese im Bereich der Nordalpen keine Funde bekannt sind (Info Flora). Vielmehr dürfte es sich um *C. vaginalis* handeln.

1861 beschreibt Millière *Z. genevensis* als neue Art, von welcher er sagt, dass «Cette charmante Zygénide a pour patrie les environs de Genève. Elle a été capturée abondamment en juillet dernier, au pied du Mont-Salève, par M. Gevril, jeune entomologiste plein de zèle.» (Millière 1861: 222) (Abb. 443). Millière vergleicht *Z. genevensis* mit *Z. hilaris* und betont, dass erstere im Gegensatz zu *Z. fausta* kein Cingulum aufweist. Dabei war ihm offenbar entgangen, dass Meisner (1818) in der Erstbeschreibung bereits darauf hinweist, dass *Z. fausta jucunda* kein Cingulum aufweist oder dieses nur durch wenige rote Schuppen angedeutet ist. Millière kommt 1887 auf *Z. genevensis* zurück und äussert sich wie folgt dazu: «Cette Zygénide est-elle ou n'est-elle pas une espèce séparée de la *Fausta*? La chenille que j'ai enfin sous les yeux et que je dois à l'obligeance de M. le professeur Charles Blachier de Genève, ne me semble pas différer spécifiquement de la chenille de *Fausta*, que je juge, il est vrai, d'après une figure assez médiocre de l'iconographie Freyer.» Und: «Pour

plus de précaution, j'ai nourri mes chenilles avec la *Coronilla minima* qui me fut adressée de Genève, après avoir été recueillie au pied du mont Salève, à l'habitat de *Zyg. Genevensis*.» (Millière 1887: 216–218). Ob es sich tatsächlich um *C. minima* gehandelt hat, ist fraglich. Gemäss «Flora alpina» kommen im Département Haute-Savoie nur *C. vaginalis* und *C. coronata*, nicht aber *C. minima* vor (Aeschimann & al. 2004: 946).

Der in Hannover geborene Karl Friedrich August Meisner (1765–1825) studierte in Göttingen u. a. Naturwissenschaften und kam von Bremen nach Bern, wo er ab 1805 als Professor für Naturgeschichte und Geografie an der neugegründeten Akademie lehrte. Meisner unternahm viele Exkursionen in «diesem insectenreichen Land» und fand bei einem dieser Ausflüge auf der Alp Anzeindaz auf der Südseite der Diablerets VD auch *Z. fausta jucunda* (Abb. 444). Meisner erwähnt in der Erstbeschreibung auch den in Bern lehrenden Theologen Samuel Emanuel Studer (1757–1834), dessen naturkundliche Interessen der Alpenforschung galten und der auch Albrecht von Haller kannte (Huber 2008). Studer fand *Z. fausta jucunda* in der Gegend von Kandersteg im Berner Oberland. Meisner schreibt dazu: «Herr Professor Studer entdeckte diese kleine niedliche Zygäne zuerst bey Kanderstäg. Ich habe sie im Aug. 1818 auf der Alp Anceindaz am Fuss der Diablerets angetroffen, wo sie niedrig im Grase häufig herum schwärmte.» (Meisner 1818: 35).

1914 beschreibt Burgeff *Z. fausta lacrymans*, die von Pfarrer Hauri bei Filisur im Albulatal gefangen worden war. Die Diagnose lautet auszugsweise: «Diese östlichste bekannte *fausta*-Rasse der Graubündener Alpen hat Herr Hauri bei Filisur in Anzahl gesammelt. In der Grösse steht sie kaum hinter *fausta* L. zurück, doch besitzt sie verhältnismässig längere und schmälere Flügel. Der Gesamteindruck ist ein viel düsterer.» (Burgeff 1914: 53).

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) sowie Reiss (1967b) erwähnen unter *Z. fausta* aus der Umgebung von Filisur folgende Fundorte: Schmitten, Tiefencastel, Stuls (Stugl), Bergün und Wiesen (Alte Zügenstrasse, Steigmeder). Friedrich (1977) erwähnt *Z. fausta lacrymans* aus dem Alpsteingebiet (Schweiz) und vermutet, dass es sich dabei um das nördlichste Vorkommen dieser Unterart handelt. Als Raupennährpflanze wird *C. minima* angegeben, was aber nicht zutrifft, da diese in der Schweiz nur im Zentralwallis vorkommt.

Tarmann (1975) ordnet die Populationen aus dem oberen Lechtal und dem Kaisertal *Z. fausta lacrymans* zu, während jene aus tieferen Lagen des Lechtales eher zu *Z. fausta monacensis* Daniel, 1932 gehören. Gemäss Hofmann & Tremewan ist letztere synonym zu *Z. fausta lacrymans* (Abb. 445). Gemäss molekulargenetischen Untersuchungen sind die bislang als Unterarten geführten Taxa *Z. fausta suevica* und *Z. fausta agilis* Reiss, 1932 aus Bayern genetisch identisch, wobei die aus Bayern (Typenfundort: Wolfratshau-

sen) gemeldete *Z. fausta monacensis* eigenartigerweise nicht genannt wird (Zoologische Staatssammlung München; DNA-Barcoding, «Artenhighlights», April 2016). Was die Zuordnung zu den beiden Unterarten betrifft, ergibt sich allerdings eine Diskrepanz: Während für die Verbreitung von *Z. fausta suevica* Ostfrankreich (Département Meuse), Südwestdeutschland und der Schweizerische Jura angegeben wird, beschränkt sich das Vorkommen von *Z. fausta agilis* auf Nord-Baden, Hessen und Thüringen (Hofmann & Tremewan 1996). Interessanterweise erwähnen die Autoren der DNA-Barcoding-Untersuchung, dass sich Tiere aus «Nordfrankreich» (Département Meuse?) genetisch deutlich von Tieren aus Bayern unterscheiden. Demnach müssten die Angaben zur Verbreitung von *Z. fausta suevica* überprüft werden.

Z. fausta bildet mit folgenden vier Arten die «*fausta*-Gruppe»: *Z.* (*Agrumenia*) *excelsa* Rothschild, 1917, *Z.* (*Agrumenia*) *tremewani* Hofmann & Reiss, 1983, *Z.* (*Agrumenia*) *alluaudi* Oberthür, 1922 und *Z.* (*Agrumenia*) *algira* Boisduval, 1834. Die Raupennährpflanzen sind ausschliesslich Arten aus der Gattung *Coronilla* (Fabaceae) (Hofmann & Tremewan 2020: 331). Während alle aufgeführten Arten Nordafrika besiedeln, kommt nur *Z. fausta* auch in Europa vor und erreicht ihre nordöstlichste Verbreitungsgrenze in Thüringen (Deutschland).

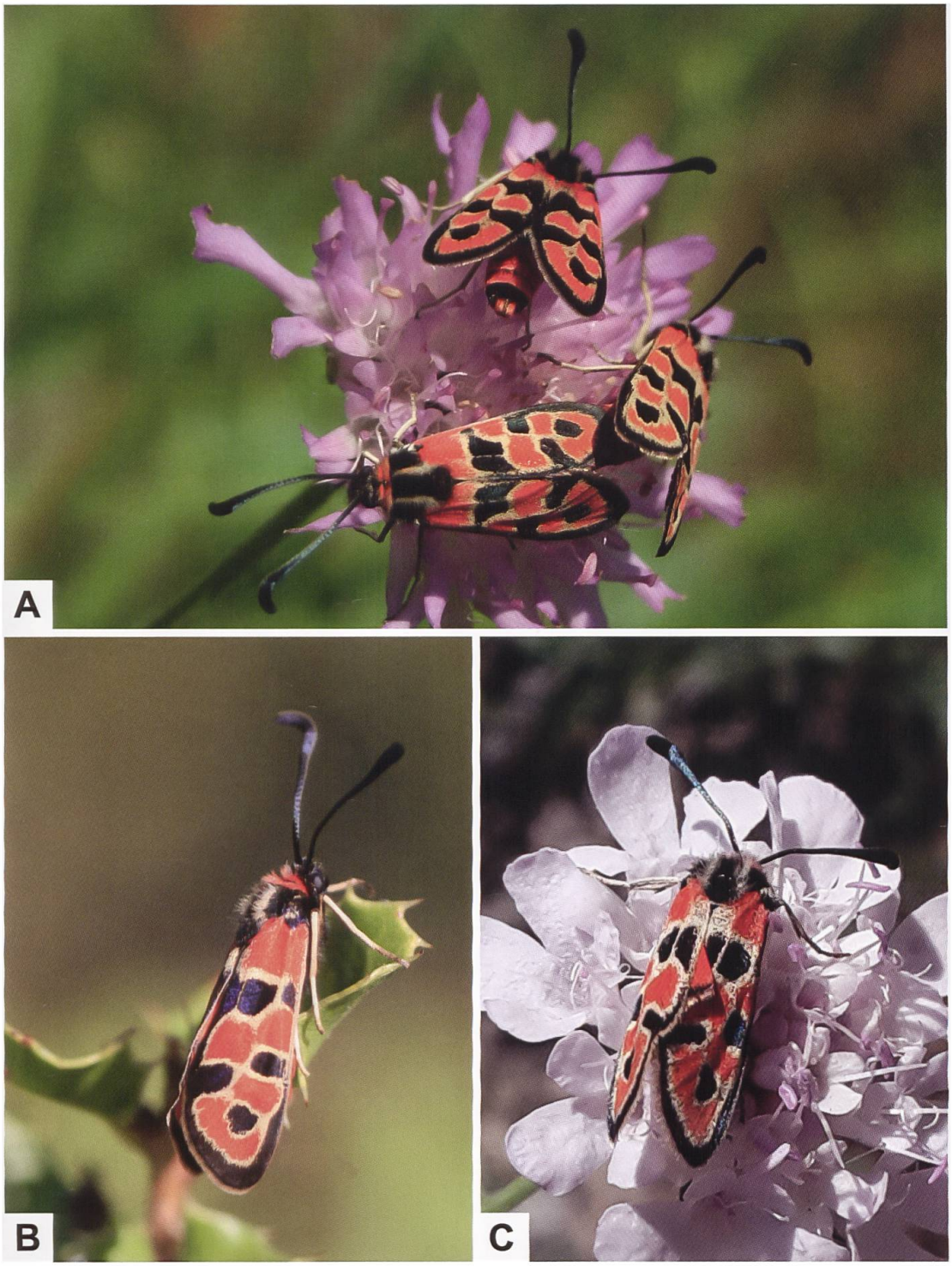


Abb. 427. ***Z. fausta*** **(A: Schweiz, Merishausen SH, Gräte. B: Frankreich, Bouches-du-Rhône, Saint-Paul-lès-Durance. C: Schweiz, Salgesch VS. Fotos A: H. P. Matter. B: E. Ruiz. C: R. Guenin).**

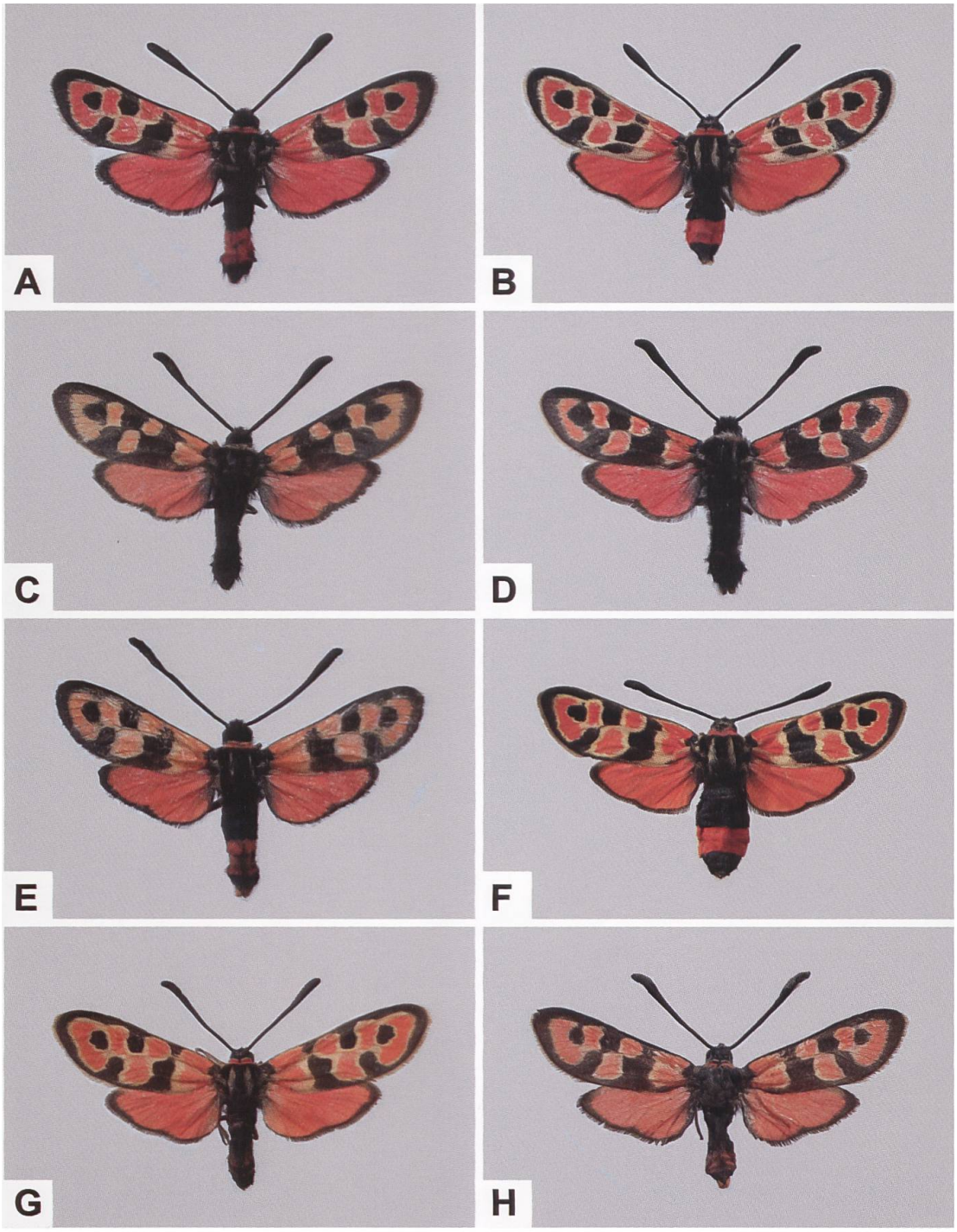


Abb. 428. ♂ (A, C–E, G, H) und ♀ (B, F) von *Z. fausta* (A, B: Schweiz, Salgesch VS. C: Schweiz, Kandersteg BE. D: Schweiz, Gadmen BE. E: Schweiz, Günsberg SO. F: Frankreich, Vaucluse, Montagne du Lubéron. G: Schweiz, Filisur GR. H: Österreich, Vorarlberg, Kanisfluh). Im Gegensatz zu *Z. fausta fina* BURGEFF, 1956 (A, B) sind bei *Z. fausta jucunda* MEISNER, 1818 (C, D) die hellen Streifen auf dem Thorax nur andeutungsweise vorhanden oder fehlen vollständig, was auch für das Cingulum gilt.

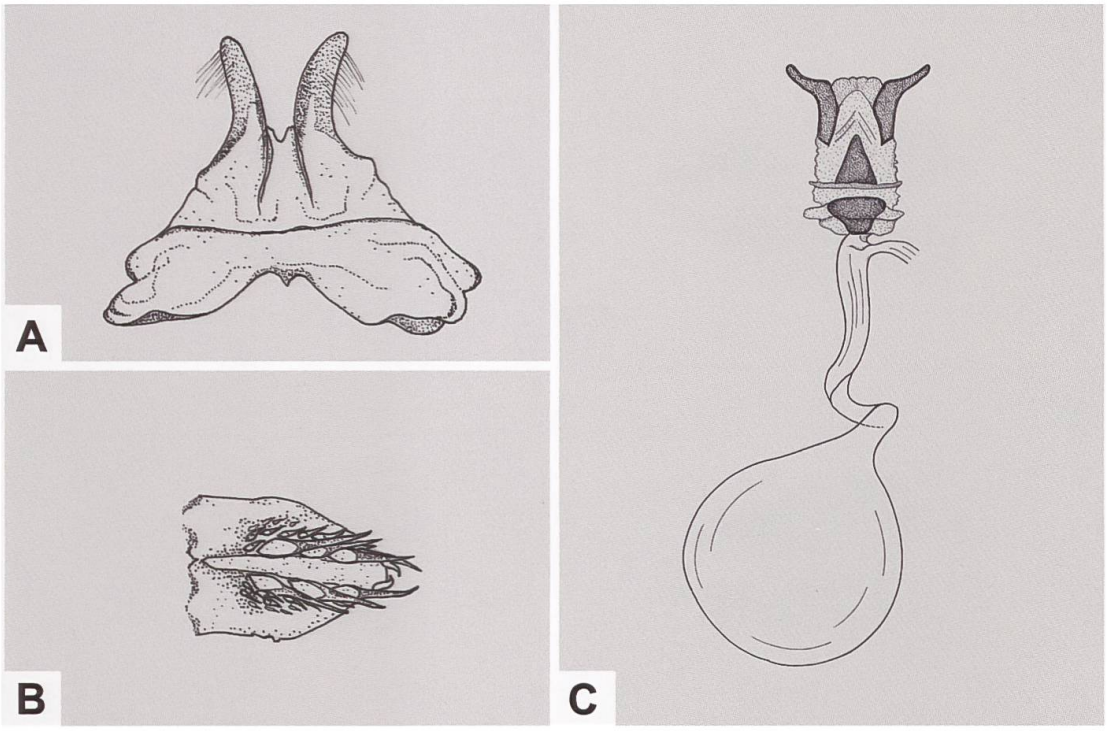


Abb. 429. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. fausta* (A, B: GP 300/1992; Schweiz, Günsberg SO. C: GP Z 018/1994; Frankreich, Bouches-du-Rhône, Cassis) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

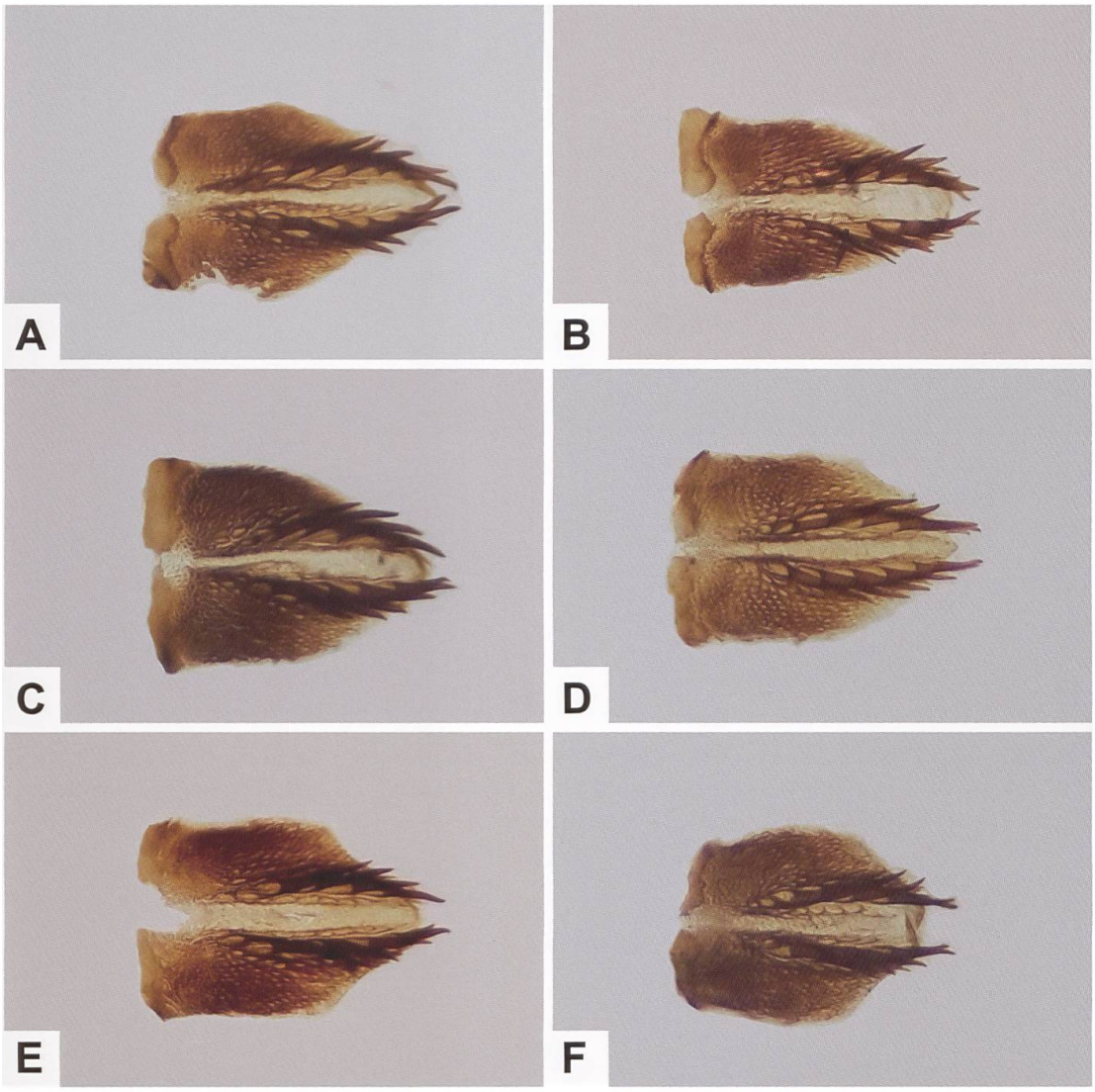


Abb. 430. Lamina dorsalis von *Z. fausta* aus der Schweiz (A: GP 178/2018; Welschenrohr SO, 607/236. B: GP 177/2018; Kandersteg BE, 620/150. C: GP 172/2018; Gadmen BE, 669/177. D: GP 179/2018; Arbaz VS, 595/126. E: GP 173/2018; Varen VS, 612/130. F: GP 175/2018; Salgesch VS, 610/129).

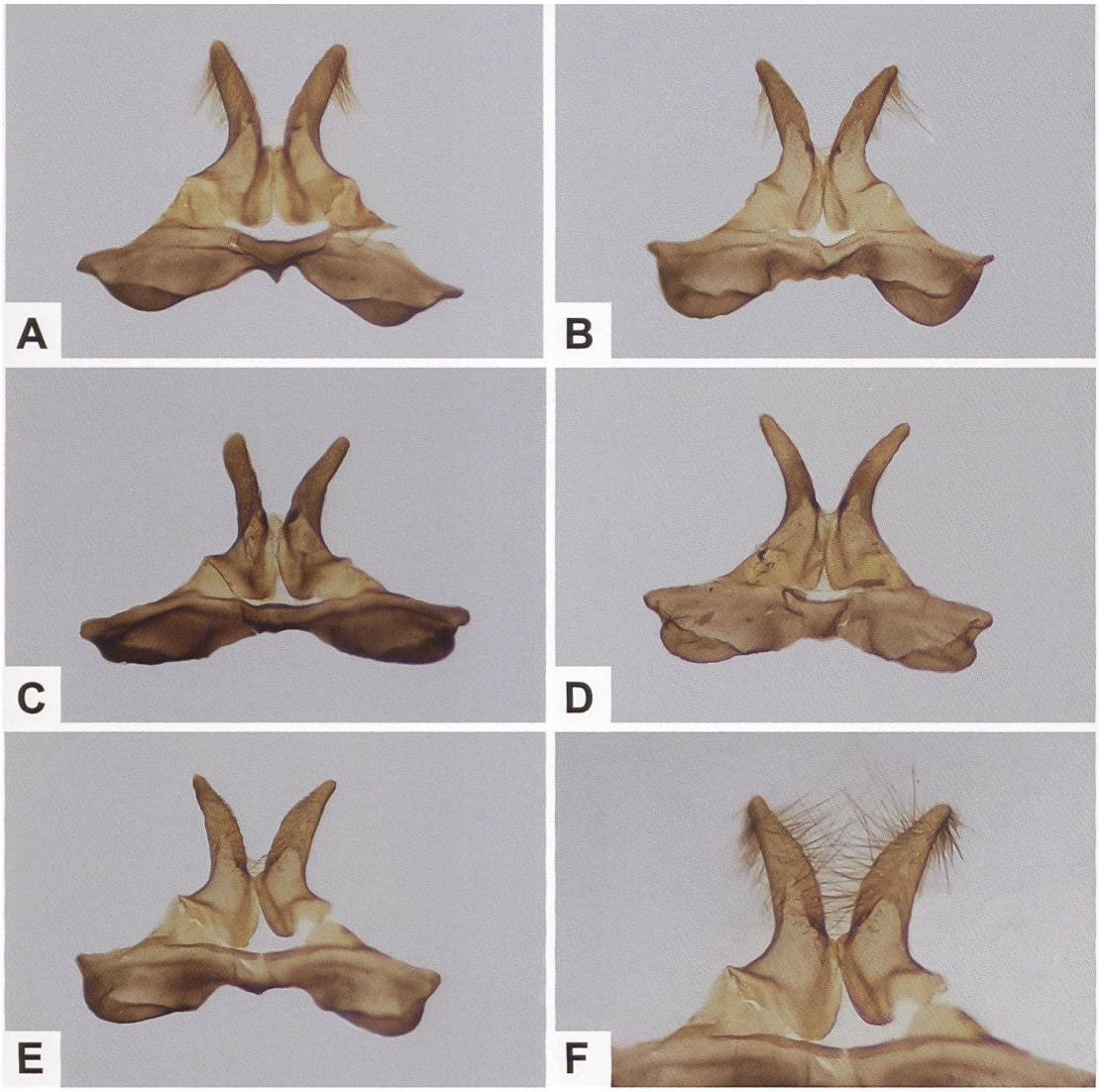


Abb. 431. Uncus-Tegumen-Komplex von *Z. fausta* aus der Schweiz (A: GP 178/2018; Welschenrohr SO, 607/236. B: GP 177/2018; Kandersteg BE, 620/150. C: GP 172/2018; Gadmen BE, 669/177. D: GP 179/2018; Arbaz VS, 595/126. E, F: GP 173/2018; Varen VS, 612/130).

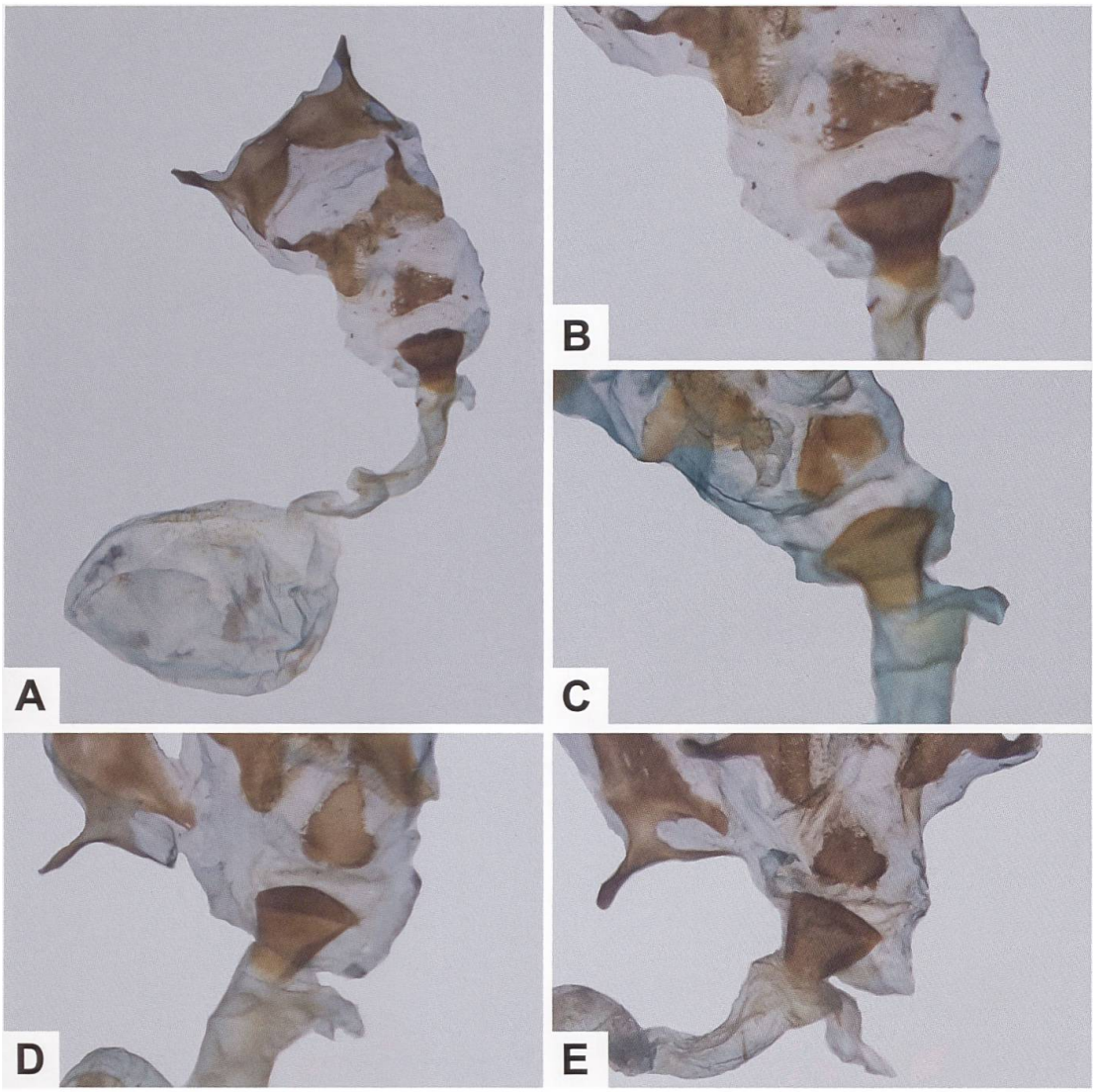


Abb. 432. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas (B–E) von *Z. fausta* aus der Schweiz (A, B: GP 174/2018; Kandersteg BE. C: GP 173/2005; Arbaz VS. D: GP 176/2018; Derborence VS. E: GP 171/2018; Gänsbrunnen SO, 599/233).

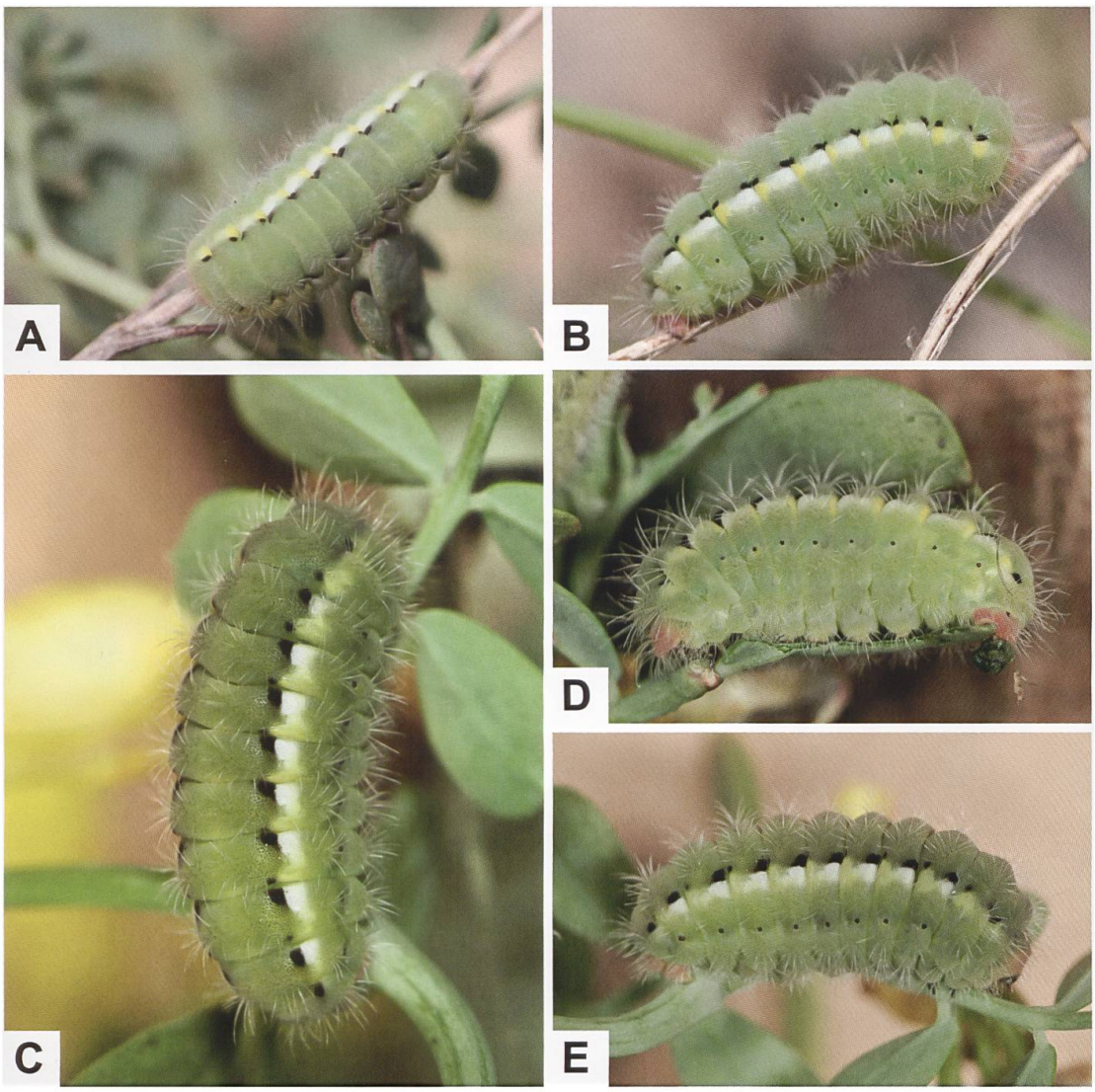


Abb. 433. Erwachsene Raupen von *Z. fausta* (A, B: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Gréoux-les-Bains. C–E: Deutschland, Baden-Württemberg, Geisingen-Zimmern. Fotos A, B: E. Ruiz. C–E: A. Hofmann).

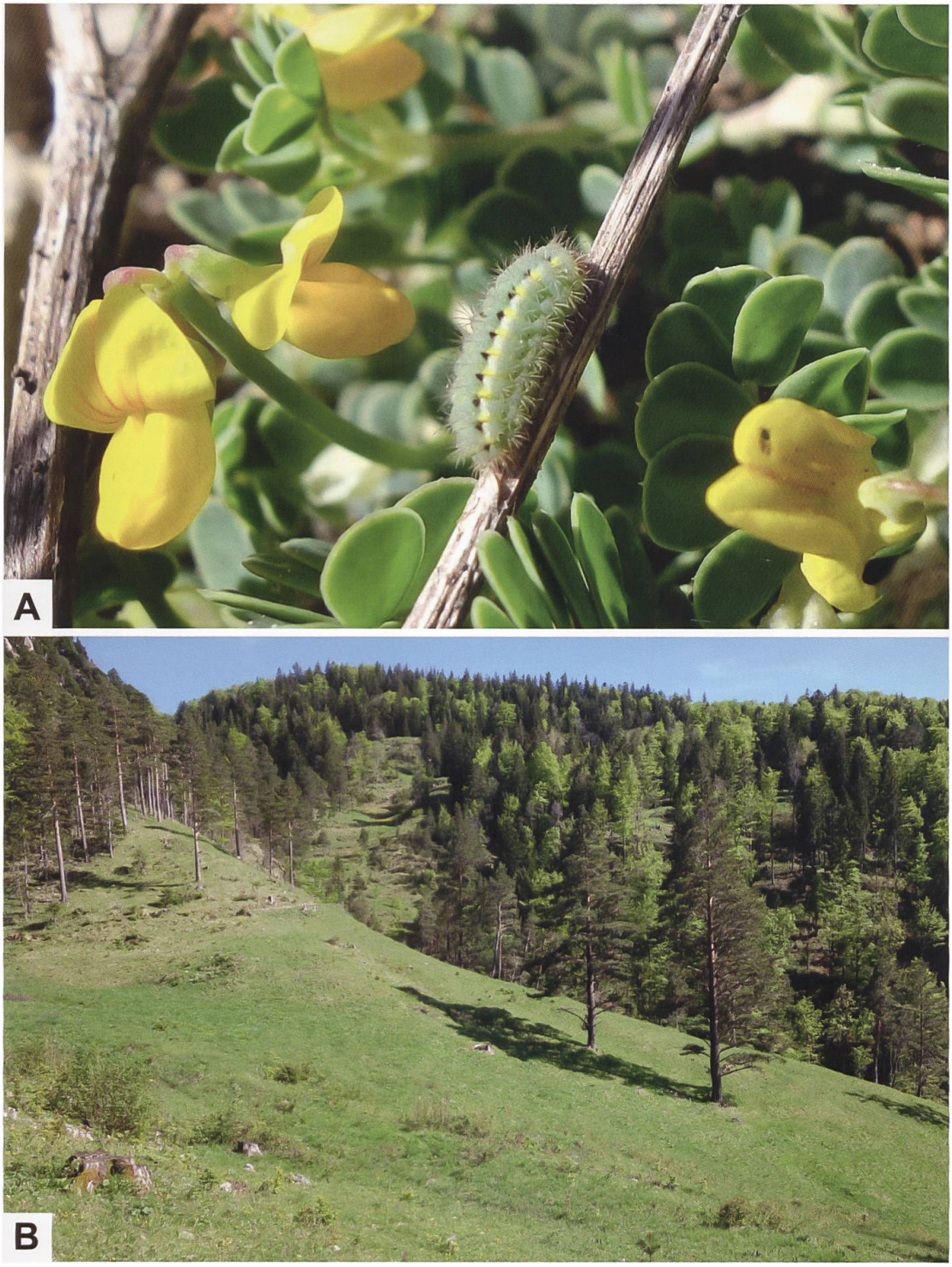


Abb. 434. Raupe von *Z. fausta* an *C. vaginalis* (A) und Lebensraum in der Gegend des Balmbergpasses (B: Schweiz, Solothurner Jura. Fotos: M. Fluri). Die Raupen wurden im ersten Maidrittel 2015 gefunden.

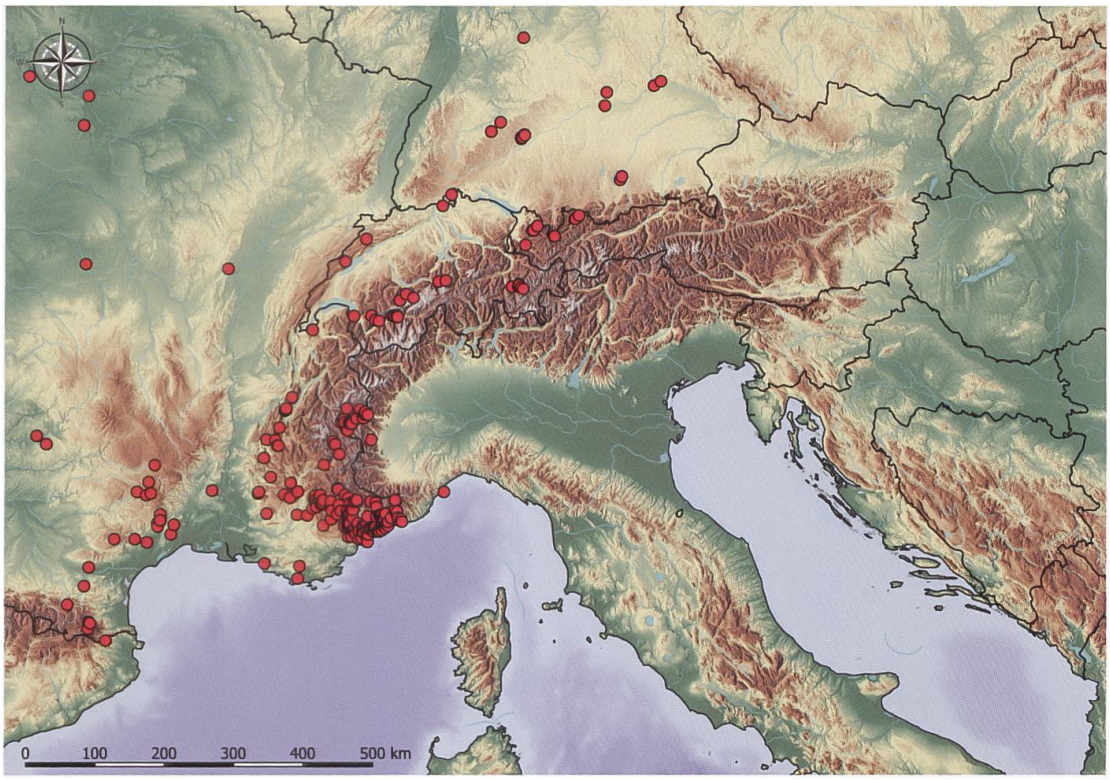


Abb. 435. Nachweise von *Z. fausta* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

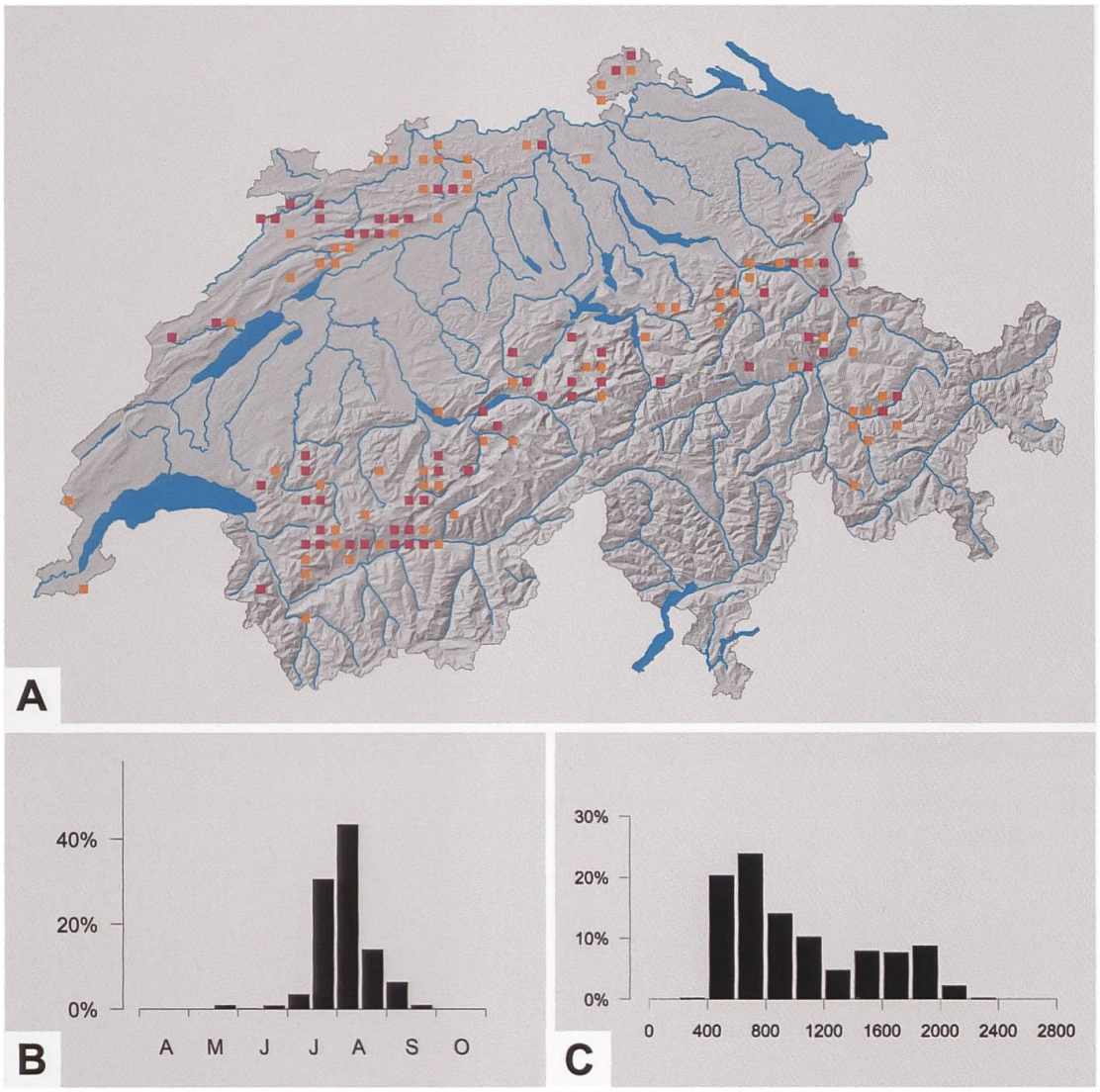


Abb. 436. Nachweise von *Z. fausta* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).



Abb. 437. Lebensraum von *Z. fausta* im Solothurner Jura (Schweiz) (A), wo auch der Weisse Waldportier [*Brintesia circe* (FABRICIUS, 1775)] vorkommt sowie Lebensraum in der Gegend von Varen VS (B) (Fotos: R. Guenin).



Abb. 438. Lebensraum von *Z. fausta jucunda* in der Gegend des Sustenpasses (A: Berner Oberland), *Z. fausta jucunda* an der Blüte der Alpenaster (B) (*Aster alpinus*) saugend und Raupennährpflanze (C: *C. vaginalis*). Im gleichen Lebensraum flogen Mitte August *Adscita geryon*, *Z. filipendulae*, *Z. transalpina*, *Z. loti*, die *Erebia*-Arten *E. melampus* (Fuesslin, 1775), *E. euryale adyte* (Hübner, 1818), *E. aethiops* (Esper, 1777), *E. tyndarus* (Esper, 1781) und *E. pronoe* (Esper 1780) sowie weitere Tagfalterarten (Persönliche Mitteilung H.-P. Wymann) (Fotos: R. Guenin).

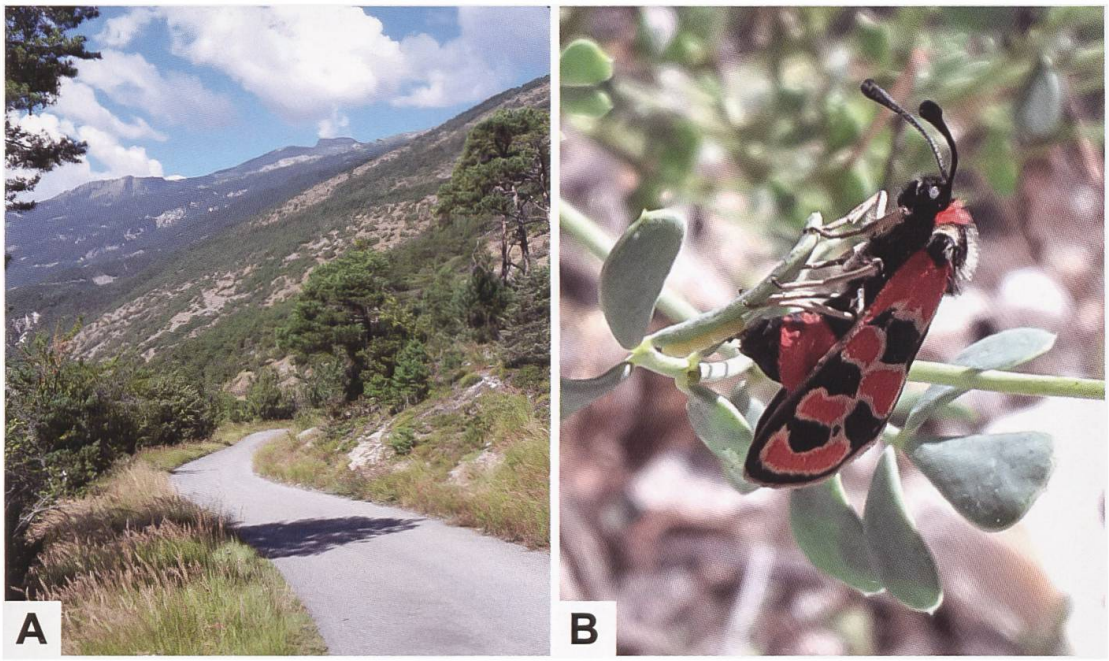


Abb. 439. Ausschnitt eines Lebensraumes im Zentralwallis (A) sowie ♀ von *Z. fausta fina* bei der Eiablage an *C. minima* (B) (Fotos: R. Guenin). In der Schweiz besiedelt *Z. fausta* geeignete Lebensräume von der kollinen Stufe bis in den Übergangsbereich zwischen der subalpinen und alpinen Stufe. Bevorzugte Habitate sind locker bebuschte, oftmals steile, südost- bis südexponierte Magerwiesen oder Magerweiden, die auch mit anstehendem Fels durchsetzt sein und lockere Bestände an Wald- oder Legföhren aufweisen können. *Z. fausta* tritt auch in Lawinenrunsen sowie Schuttfluren auf.

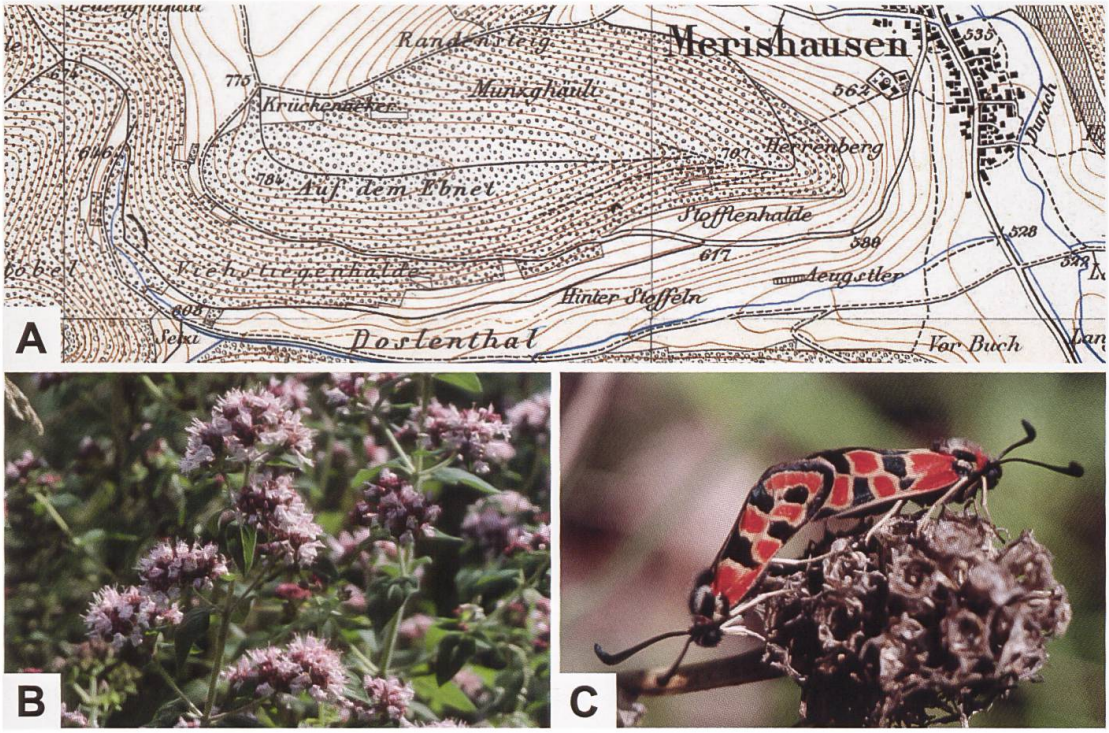


Abb. 440. Ausschnitt aus der Siegfriedkarte (Erstausgabe) des Gebiets westlich von Merishausen (A). Entlang des Weges zwischen den Punkten 617 und 775 fand Ris am 17. August 1920 an Dostblüten (B: *Origanum vulgare*) saugende *Z. fausta* (C) (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. Karte: swisstopo).

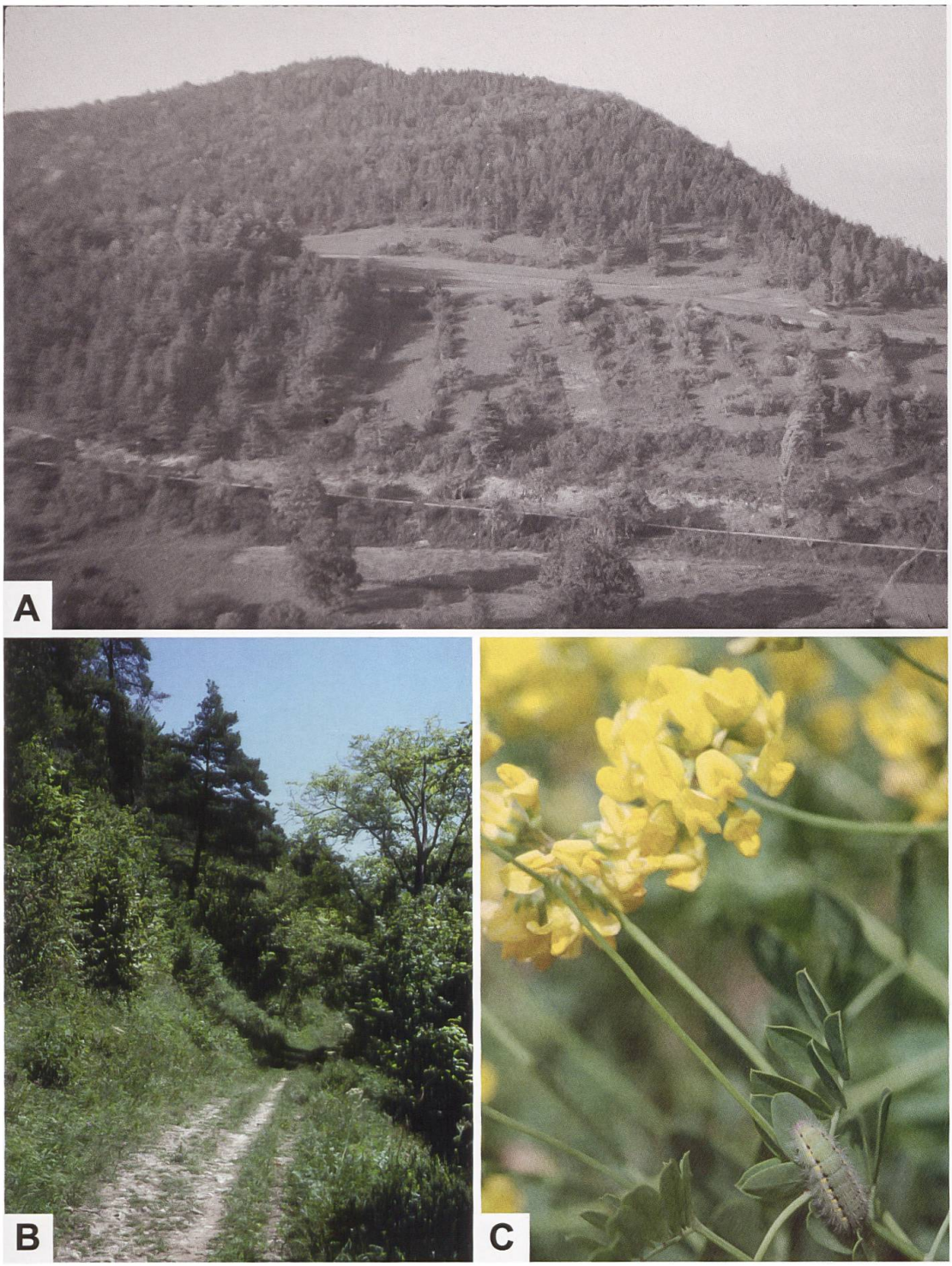


Abb. 441. Historische Aufnahme (1950) der «Gräte» bei Merishausen (A), Ausschnitt des auf der Aufnahme von 1950 sichtbaren Weges (B) sowie Raupe von *Z. fausta* an *C. coronata*, welche entlang des Weges vorkommt (Fotos A: e-pics ETHZ. B, C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

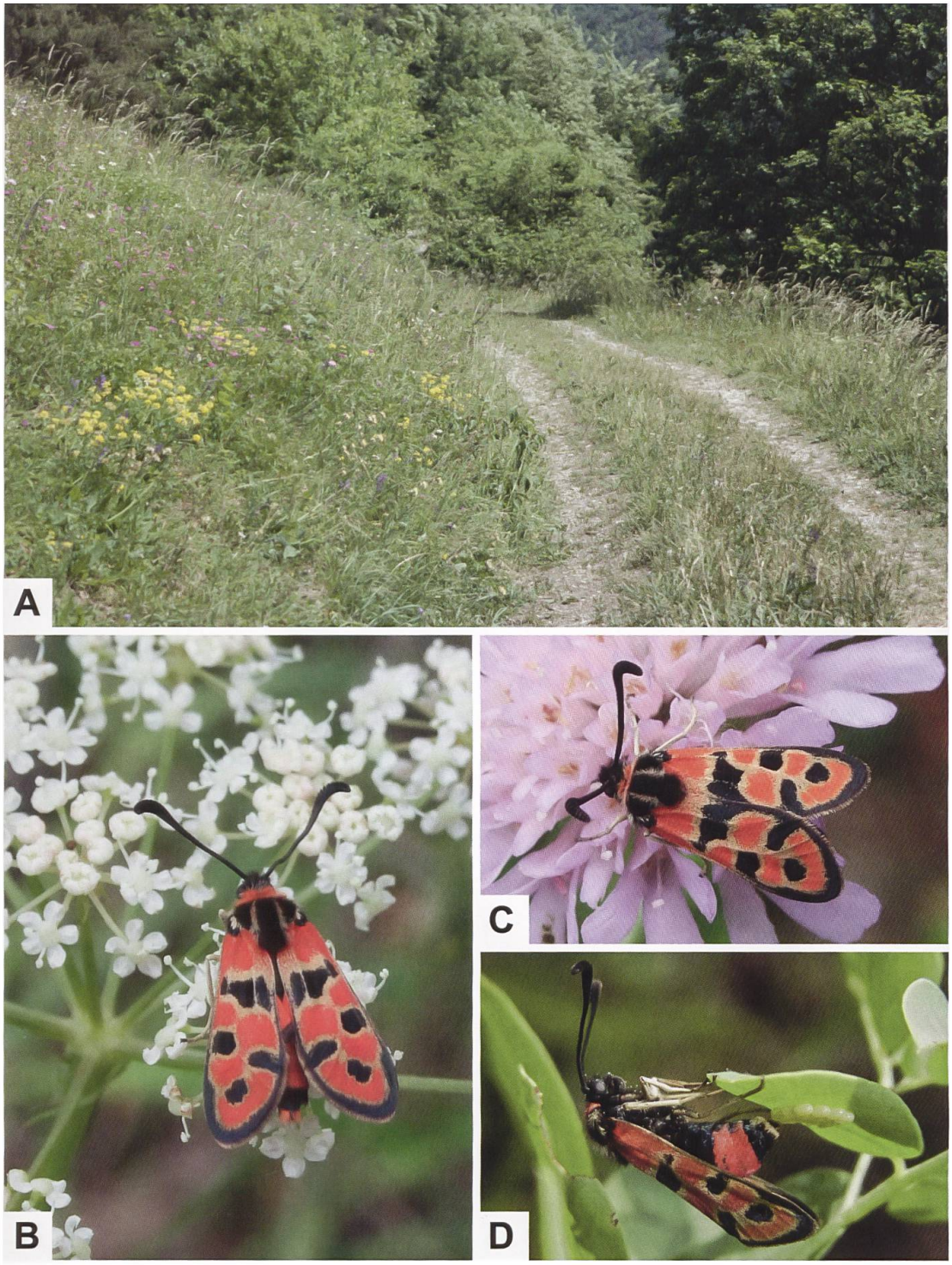


Abb. 442. Blütenreiche Wegböschung mit Bergkronwickenbestand (A), ♂ (B, C) von *Z. fausta* sowie ♀ bei der Eiablage auf die Blattunterseite einer *C. coronata*-Pflanze an der «Gräte» bei Merishausen (D. Fotos A: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. B, C: H. P. Matter. D: T. Kissling).

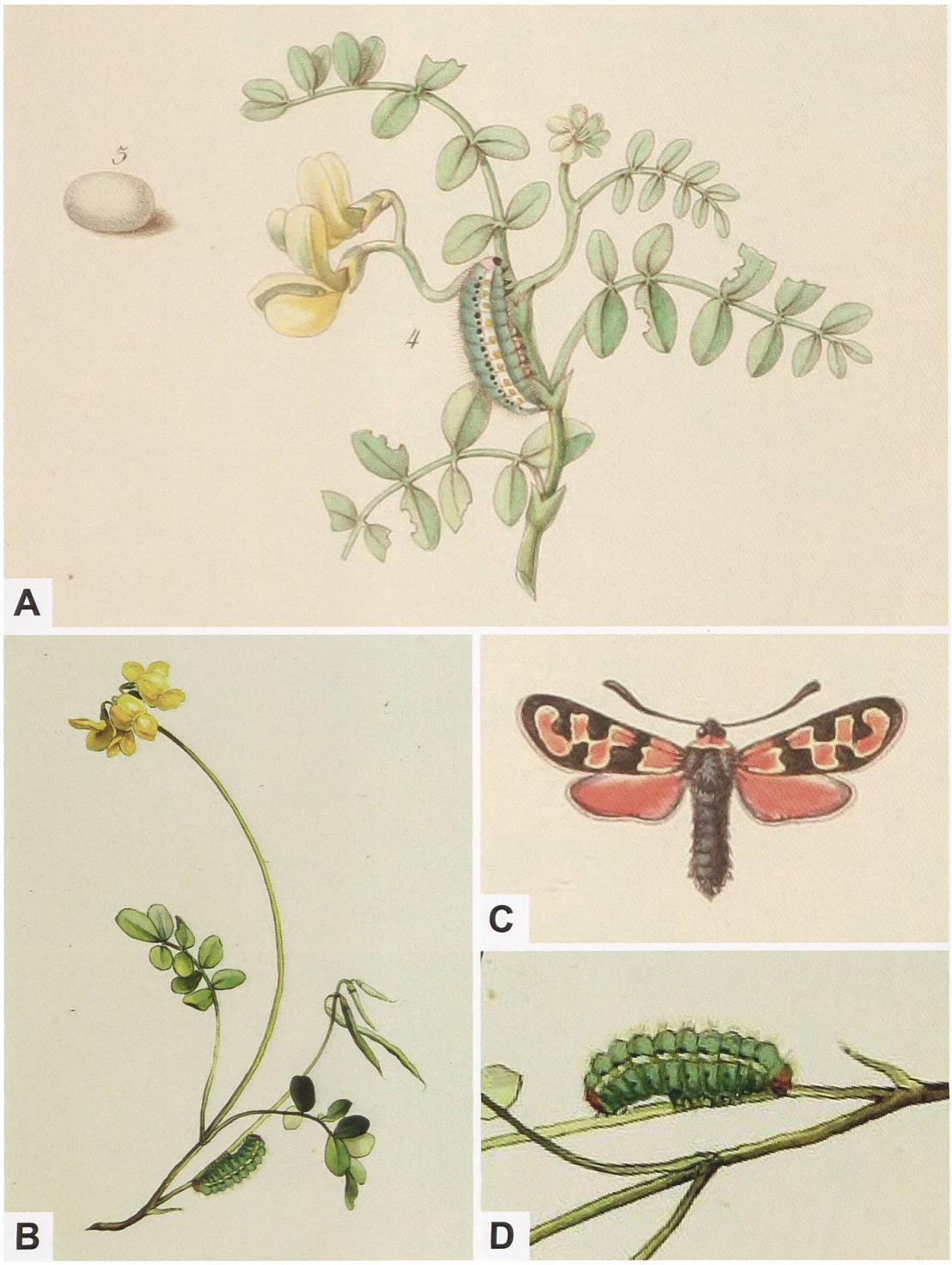


Abb. 443. Raupe, Kokon (A) und ♂ (C) von *Z. genevensis*, wie sie Millière (1887; planche 5) in seiner Arbeit «Lépidoptères nouveaux ou peu connus. Chenilles nouvelles» dargestellt hat. Hübner hat in seiner «Geschichte der europäischen Schmetterlinge» auf der Tafel «Larva Lepidopt. II / Sphinges I / Papilionoides B. b.» ebenfalls die Präimaginalstadien von *Z. fausta* (B, D) abgebildet. In Abb. D sind der rotbraune Nachschieber und die Nackenfalte gut erkennbar (Biodiversity Heritage Library).

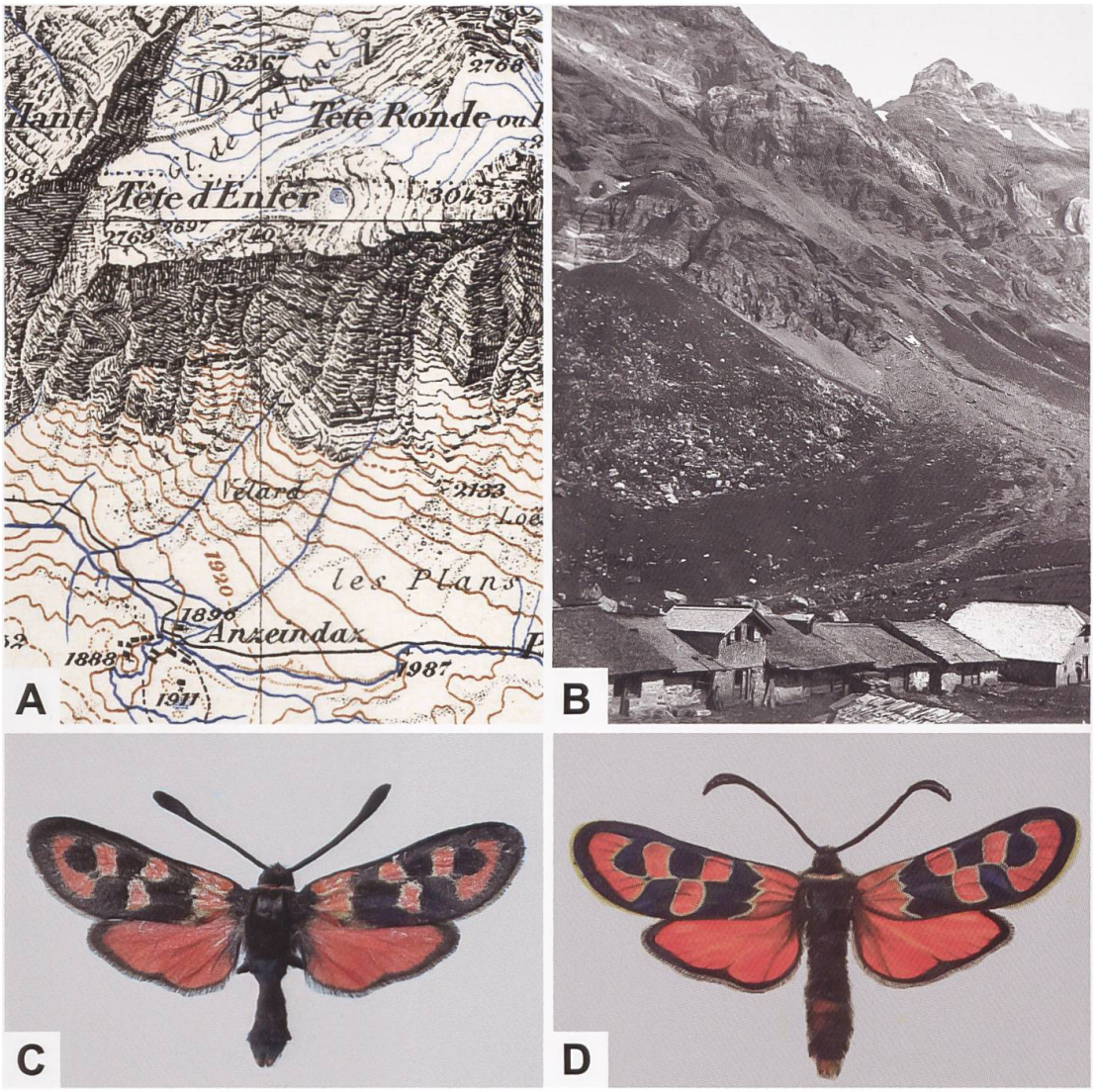


Abb. 444. Lage des Typenfundortes von *Z. fausta jucunda* in der Umgebung der Stallung Anzeindaz (A: Siegfriedkarte, Erstausgabe; swisstopo), historische Aufnahme von der Stallung Anzeindaz aus in nordöstlicher Richtung (B), ♂ von *Z. fausta jucunda* vom Typenfundort (C) und ♂ von *Z. fausta jucunda* (D) aus der Umgebung von Kandersteg (Aquarell von H.-P. Wymann, NMBE) (Foto B: L. Wehrli (1913), e-pics ETHZ).

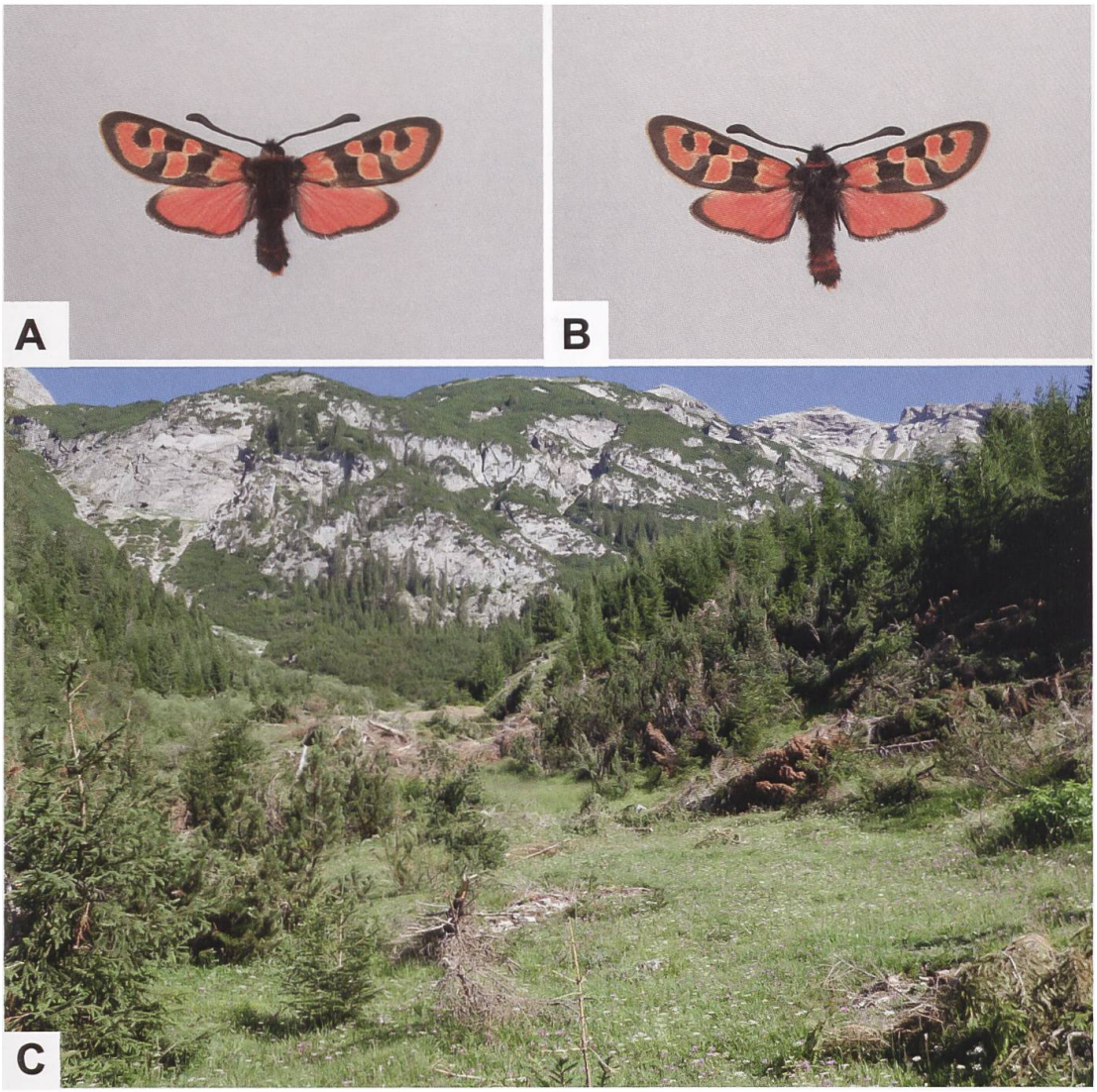


Abb. 445. ♂ von *Z. fausta* (A, B) aus dem Gebiet der Kanisfluh in Vorarlberg (Österreich) und Lebensraum von *Z. fausta* bei Steeg im Lechtal (C) (Österreich, Tirol. Foto: G. Tarmann). Tarmann (1975: 152) machte dort Mitte August 1972 und 1974 u. a. folgende Beobachtungen: «Sonnenaufgang am Hang 8.45 Uhr (am 13.8.); bis zu diesem Zeitpunkt sind die Tiere an Pflanzenteilen (Blüten, Halmen, usw.) leicht zu finden und völlig inaktiv; im Sonnenschein sehr lebhaft und nur mit dem Netz zu erbeuten; sie besuchen mit Vorliebe die Blüten von *Buphthalmum salicifolium* L. [Weidenblättriges Ochsenauge] und *Knautia*.»

Zygaena (*Agrumenia*) *hilaris* Ochsenheimer, 1808

Diagnose (Abb. 446, 447, 449, 453)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Collare und Tegulae gelblichweiss. Abdomen ohne Cingulum. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz, Flecken und Hinterflügeloberseite orange bis orangerot. Flecken ± deutlich gelblich eingefasst. Hinterflügelsaum schwarz, vom Apex bis zum Tornus schmäler werdend mit einem kleinen, gegen das Flügelinnere gerichteten «Zahn». Sechsfleckig. Flecken 1 + 2 sowie 3 + 4 + 5 + 6 konfluent. Flecken 5 und 6 an zwei Stellen so miteinander verbunden, dass ein vollständig umschlossener, schwarzer Fleck übrigbleibt (Abb. 446, 447, 449, 453).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 447, 449).

Zygaena hilaris kann mit *Z. fausta* verwechselt werden, letztere weist üblicherweise ein orangerotes Cingulum auf (das aber bei *Z. fausta jucunda* nur durch wenige rote Schuppen angedeutet ist oder ganz fehlen kann), zudem ist das Collare orangerot. Die beiden Taxa unterscheiden sich genitalmorphologisch deutlich.

Diagnostisch relevante Teilstrukturen des Genitalapparates (Abb. 448, 450, 451)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis schaufelförmig, mit zwei Reihen mit je etwa 5–6 Hauptdornen. Die Dornenreihen entspringen etwa im unteren Drittel der Lamina und können sich an der Basis berühren. Lamina ventralis ohne grössere Dornen; die kleinen Dornen sind im zentralen Bereich der Lamina am deutlichsten ausgebildet und lateralwärts nicht mehr klar erkennbar. Tegumen eingebuchtet; Uncussockel zusammen mit dem ± stark sklerotisierten Uncusfortsatz dreieckförmig. Im Gegensatz dazu sind bei *Z. fausta* die Uncusfortsätze fingerförmig und mit abgerundeter Spitze (Abb. 448, 450).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma trichterförmig; insgesamt nur schwach sklerotisiert. Lamella postvaginalis länglich sichelförmig. Schildchen dreieckig bis glockenförmig, kräftig sklerotisiert. Ductus bursae relativ lang; nicht oder nur im proximalen Bereich lokal begrenzt sklerotisiert. Im Gegensatz dazu weist das Sterigma bei *Z. fausta* einen trapezförmigen Umriss auf und ist deutlich stärker sklerotisiert als bei *Z. hilaris* (Abb. 448, 451).

Raupe (Abb. 452)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist hellgelb, gelblichgrün oder grünlich. Der Vorderrand des ersten Thorakalsegments ist bräunlich. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein relativ grosser, schwarzer, runder Fleck. Die gelben Flecken am Segmenthinterrand sind sichelförmig und wenig auffällig. Die Borsten sind weiss und teilweise auffallend lang (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 329. Hofmann & Tremewan 2020: 408).

Raupennährpflanzen (Abb. 453)

Fabaceae: *Ononis aragonensis*, ***O. arvensis***, *O. diffusa*, ***O. minutissima***, ***O. natrix***, *O. pinnata*, *O. pusilla*, ***O. repens*** (Syn. *O. procurrens*), ***O. rotundifolia***, *O. speciosa*, ***O. spinosa***.
1878 beschreibt Millière in den «Petites Nouvelles Entomologiques» die neue Unterart *Z. hilaris ononidis* und bildet in einer gesonderten Publikation die Raupe sowie die Imagines ab. Millière erwähnt dabei als Raupenfutterpflanze von *Z. hilaris ononides* die lilablühende *O. mitissima*, deren Blütenfarbe auf der Tafel V deutlich erkennbar ist. Im Gegensatz dazu ist *O. minutissima* gelbblühend. In der «Flora alpina» (Aeschimann & al. 2004) wird von beiden *Ononis*-Arten nur *O. minutissima* aufgeführt, von der Burnat (1896: 88) Folgendes angibt: «Commun dans les lieux arrides et pierreux, les garigues, etc. de la région littorale.»

Für die Alpes-Maritimes führt Burnat auch *O. mitissima* als «très rare» auf, wobei der Fundort «Ile Sainte-Marguerite» sich auf die Insel bezieht, welche die grösste der vor Cannes liegenden Iles de Lérin ist und auch heute noch die einzige *O. mitissima*-Population im Département der Alpes-Maritimes beherbergt. Der einzige im Gebiet des Golfe-Juan auf dem Festland liegende Fundort ist heute als Folge der Überbauung verschwunden (Noble & Diadema 2011).

Im Anschluss an die Beschreibung der Raupe von *Z. hilaris ononidis* folgt folgende interessante Bemerkung: «Depuis dix à douze ans que je frèquente, au printemps et en été, les lieux où vole *Ononidis* et que je visite *l'Ononis mitissima*, c'est cette année 1878 que, pour la première fois, j'ai rencontré ce joli lépidoptère. Ne le reverrai-je plus désormais? Je ne sais, mais je le crains. Tout le monde ne sait-il pas que certains papillons cessent de se montrer pendant dix, quinze, vingt ans et plus, sans qu'il soit possible d'en définir la cause? L'habitat de la *Zyg. Ononidis* est surtout la lisière d'un bois de Pins d'Alep, situé au sud-ouest sur une colline de la vallée du Cannet, non

loin de mon habitation, à Cannes.» (Millière 1878: 250). Demnach hatte Millière während langer Zeit den Fundort in der Umgebung von Cannes besucht, ohne *Z. hilaris ononidis* zu finden. Millière weist darauf hin, dass bestimmte Arten jahrelang ohne ersichtlichen Grund «verschwinden» können, um plötzlich wieder aufzutauchen.

In der Umgebung von Cannes galt *Z. hilaris ononidis* lange Zeit als verschollen, bis sie erstmals 2011 in der Gegend von Antibes wiederentdeckt und auch im nachfolgenden Jahr beobachtet wurde. Zusätzlich wurde sie 2013 zusammen mit *Z. cynarae*, *Z. lavandulae*, *Z. loti*, *Z. sarpedon*, *Z. filipendulae*, *Z. transalpina*, *Z. occitanica*, *Z. fausta*, *Adscita mannii* und *Jordanita globulariae* im Parc départemental de la Valmasque beobachtet (Desriaux 2013).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. hilaris chrysophaea Le Charles, [1934] (Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, Drôme, Hautes-Alpes, Isère) (Abb. 446).

Z. hilaris ononidis Millière, 1878 (Alpes-Maritimes, Ligurien, Piemont).

Z. hilaris piemontica Reiss, 1941 (Piemont, Cottische Alpen) (Abb. 447).

Reiss (1941: 63) gibt als Typenfundort den Colle di Sestriere an: «Herr Schwingenschuss, Wien, brachte aus Piemont, Col di Sestriere, aus 1600 bis 1900 m in der Zeit vom 23.7. bis 5.8.1937 gefangene *hilaris* mit, die sich von der stark variablen subsp. *Galliae* [*Zygaena hilaris galliae* Oberthür, 1910] deutlich unterscheiden lassen.»

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 406.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 454)

Das Areal von *Z. hilaris* erstreckt sich vom Süden Portugals über Spanien entlang der französischen Mittelmeerküste bis in die Alpes-Maritimes und zur Italienischen Riviera. Die am nördlichsten gelegenen Fundorte liegen in Frankreich in den Départements Ain, Haute-Savoie und Savoie sowie in Italien im Piemont (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997). Für *Z. hilaris* sind zahlreiche Fundorte aus der Umgebung von Genf bekannt, die jedoch alle auf französischem Staatsgebiet liegen:

Tab. 23. Fundorte für *Z. hilaris* in der Umgebung von Genf.

Département	Fundort	
Ain	Bellegarde-sur-Valserine (23.7.1905)	de Bros 1964
	Pougny (1962, 1963)	Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997
Haute-Savoie	Clarafond-Arcine (Mont Vuache, 21.7.1929, 3.8.1929)	Weber 1963
	Cruseilles (Mont Salève, 4.8.1953)	Weber 1963
	Gorges du Fier (westl. von Annecy, 21.7.1929)	Weber 1963
	Marlioz (westl. von Cruseilles, 15.8.1932)	Weber 1963
	Monnetier (Mont Salève, 28.7.1927)	Weber 1963
	Mont Lachat (ca. 15 km östl. von Annecy, 1925)	Weber 1963
	Musièges (1966)	Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997
	Pouilly/St-Jeoire (19.7.1936)	Weber 1963
	Thônes (22.7.1925)	Weber 1963
Savoie	Brides-les-Bains (östl. von Chambéry, 20.7.1904, 22.7.1904, 30.7.1904, 27.7.1905)	de Bros 1964
	La Chambotte (21.7.1929)	Weber 1963

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. hilaris* erfolgte 1808 durch Ochsenheimer im 2. Band (S. 101) des Werks «Die Schmetterlinge von Europa». Der Typenfundort wird mit «Das Vaterland ist Portugall» angegeben. In der Diagnose gibt Och-

senheimer dabei die im Vergleich zu *Z. fausta* wichtigsten Unterschiede an: Das weiss behaarte Collare («capite humerisque **pilis albis**») sowie das fehlende Cingulum («abdomine **immaculato**»). Im gleichen Band beschreibt Ochsenheimer *Z. faustina*, die ebenfalls aus Portugal stammt und welche eine Unterart von *Z. fausta* ist (Abb. 455).

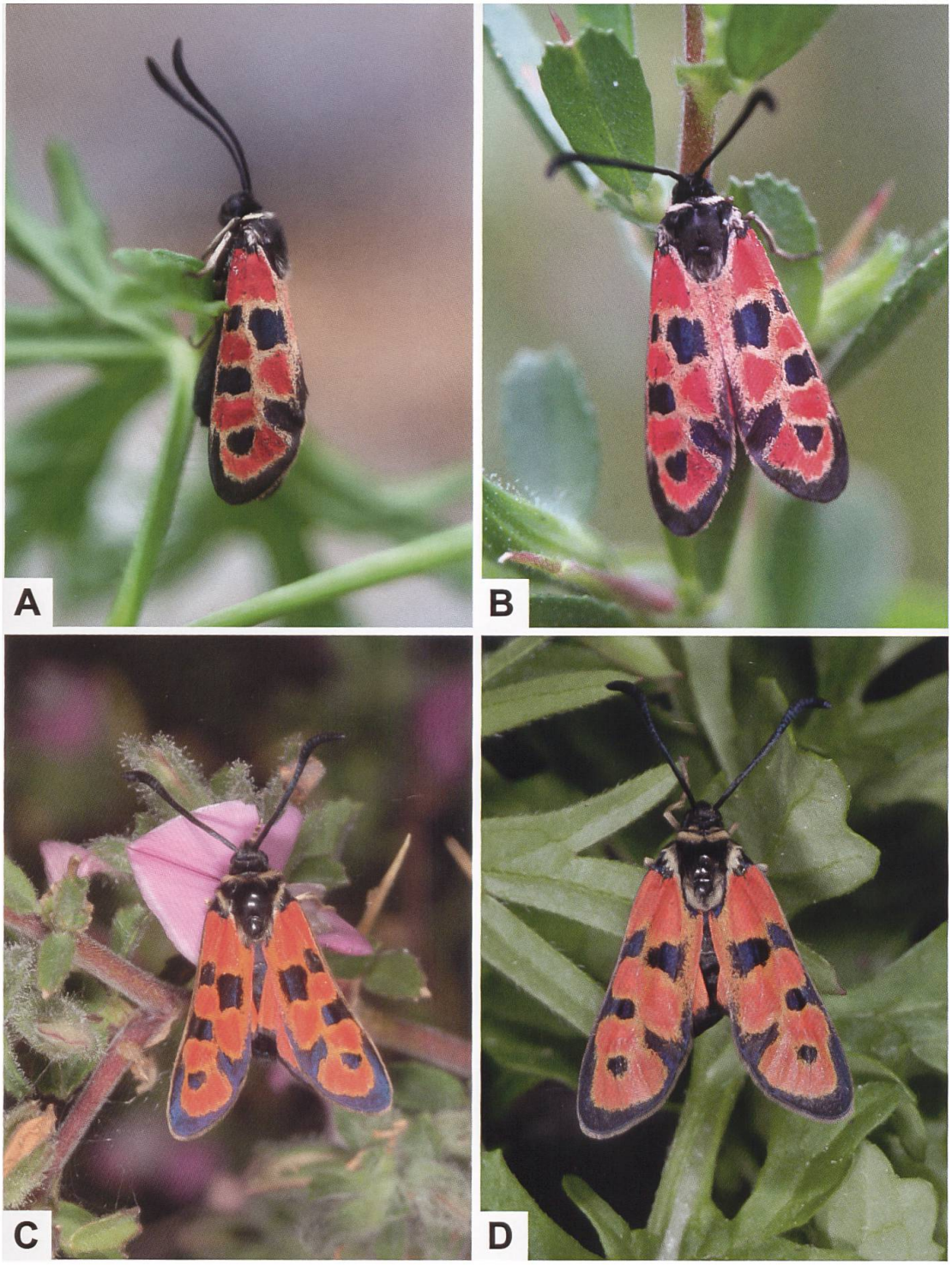


Abb. 446. Zwei Unterarten von *Z. hilaris* aus Frankreich: *Z. hilaris galliae* Oberthür, 1910 (A, B) und *Z. hilaris chrysophaea* Le Charles, [1934] (C, D) (A, B: Pyrénées-Orientales, Vallée de Sègre, Llo. C: Alpes-de-Haute-Provence, Umgebung Sisteron. D: Alpes-de-Haute-Provence, La Palud-sur-Verdon. Fotos A, B : E. Ruiz. C, D : W. Wagner).

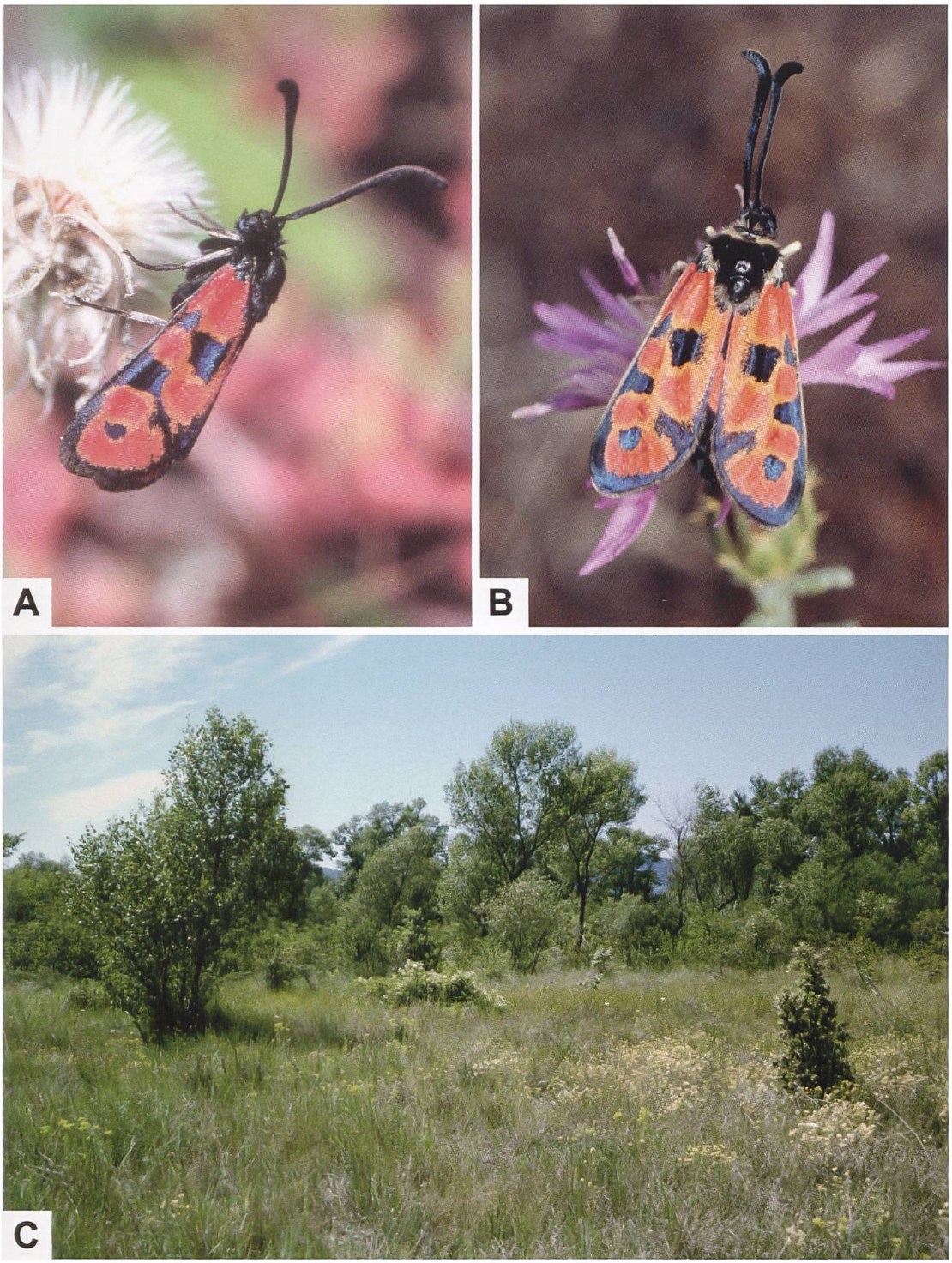


Abb. 447. ♀ von *Z. hilaris piemontica* Reiss, 1941 (A), *Z. hilaris chrysophaea* (B) und Lebensraum im Durance-Tal (C) (A: Italien, Piemont, Val di Susa, Novalesa. B, C: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Manosque, Les Chabrands. Fotos A: R. Bryner, B, C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

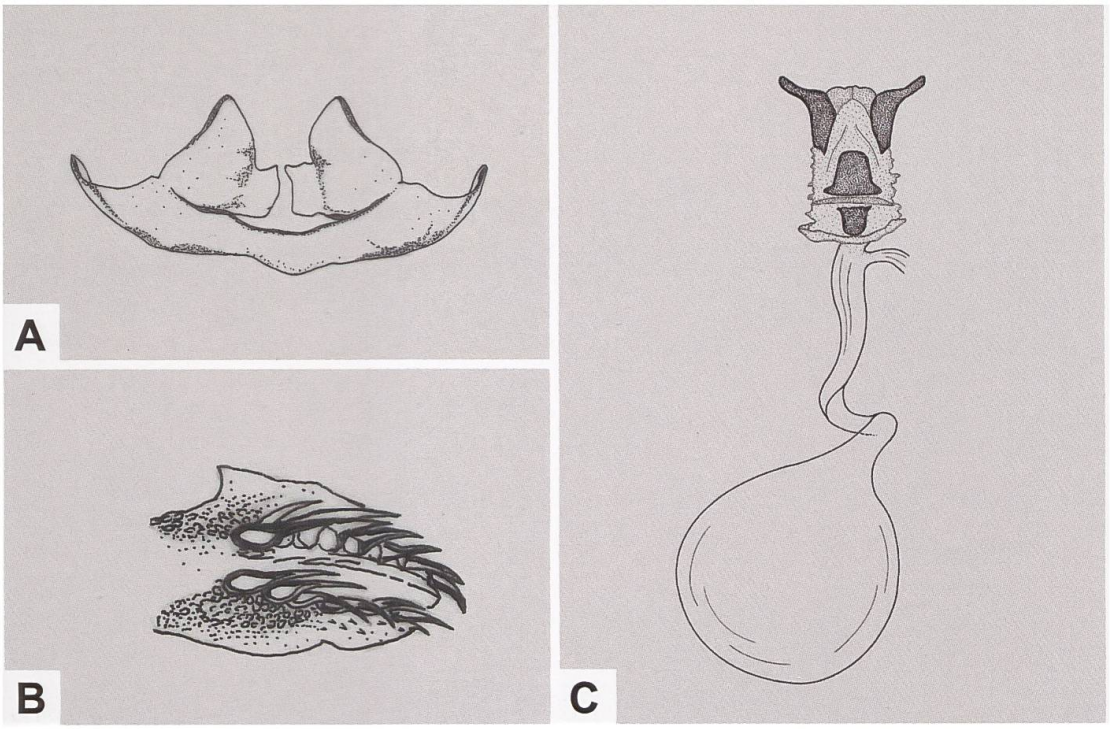


Abb. 448. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. hilaris* (A, B: GP 355/1992; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. C: GP Z 012/1994; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

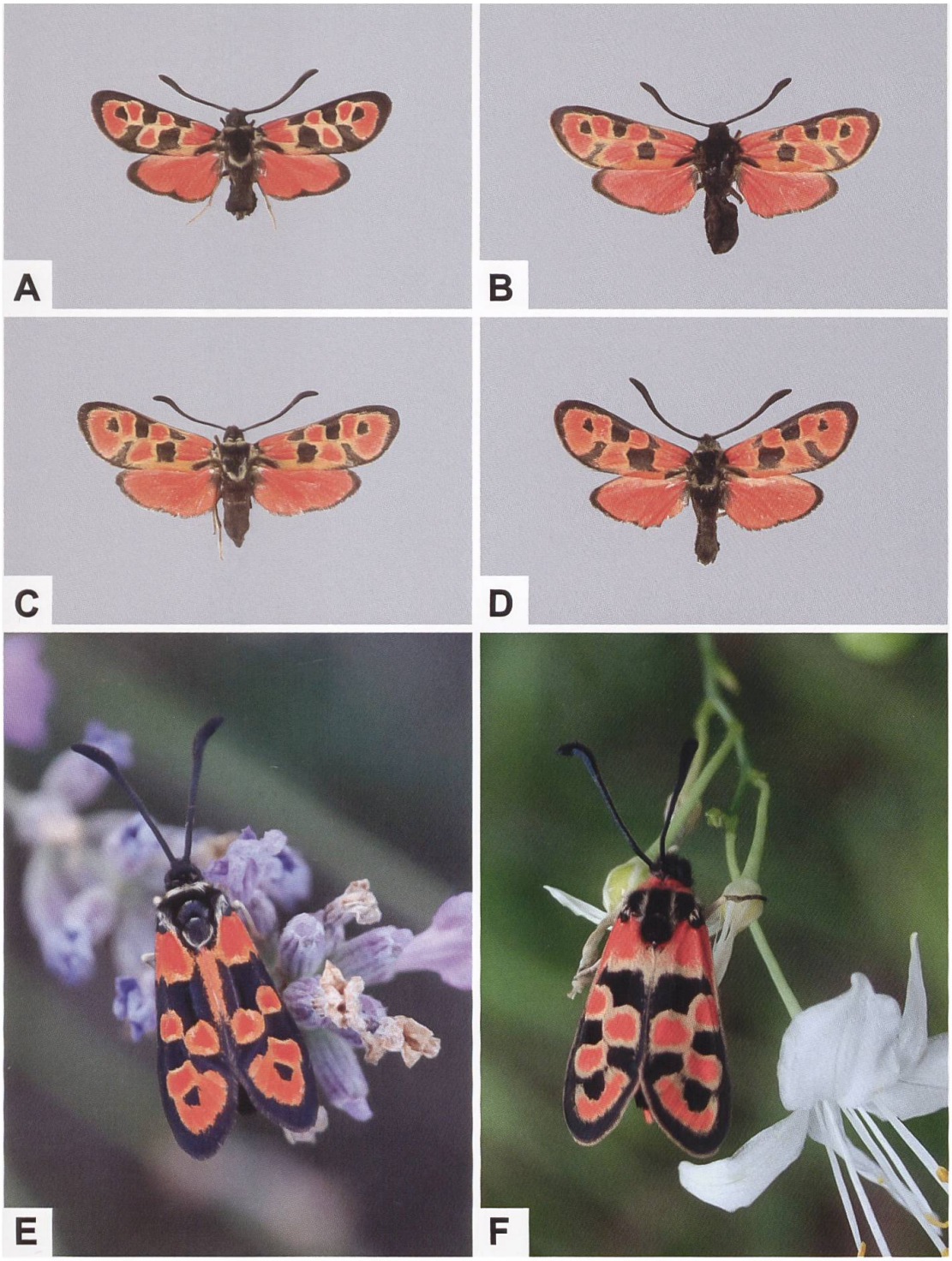


Abb. 449. ♂ (D, E) und ♀ (A–C) von *Z. hilaris* aus Frankreich und *Z. fausta* (F) (A: Alpes-Maritimes/Imperia, Vallée de la Roya; ETHZ-ENT 0109786. B: Hautes-Alpes, L'Argentière-La Bessée; ETHZ-ENT 0109766. C: Alpes-de-Haute-Provence, Fontgaillard; ETHZ-ENT 0109790. D: Piemont, Cuneo; ETHZ-ENT 0109794. E: Alpes-de-Haute-Provence, Castellet-lès-Sausses. F: Schweiz, Merishausen SH). Während bei *Z. hilaris* das Collare sowie die Tegulae (Schulterdecken) weisslich sind (E), besitzt *Z. fausta* (F) ein orangerotes Collare sowie auf dem Thorax zwei gelbliche Längsstreifen, die aber auch nur angedeutet sein oder ganz fehlen können. Im Gegensatz zu *Z. fausta* weist *Z. hilaris* kein Cingulum auf (Fotos E: G. Markl. F: H. P. Matter).

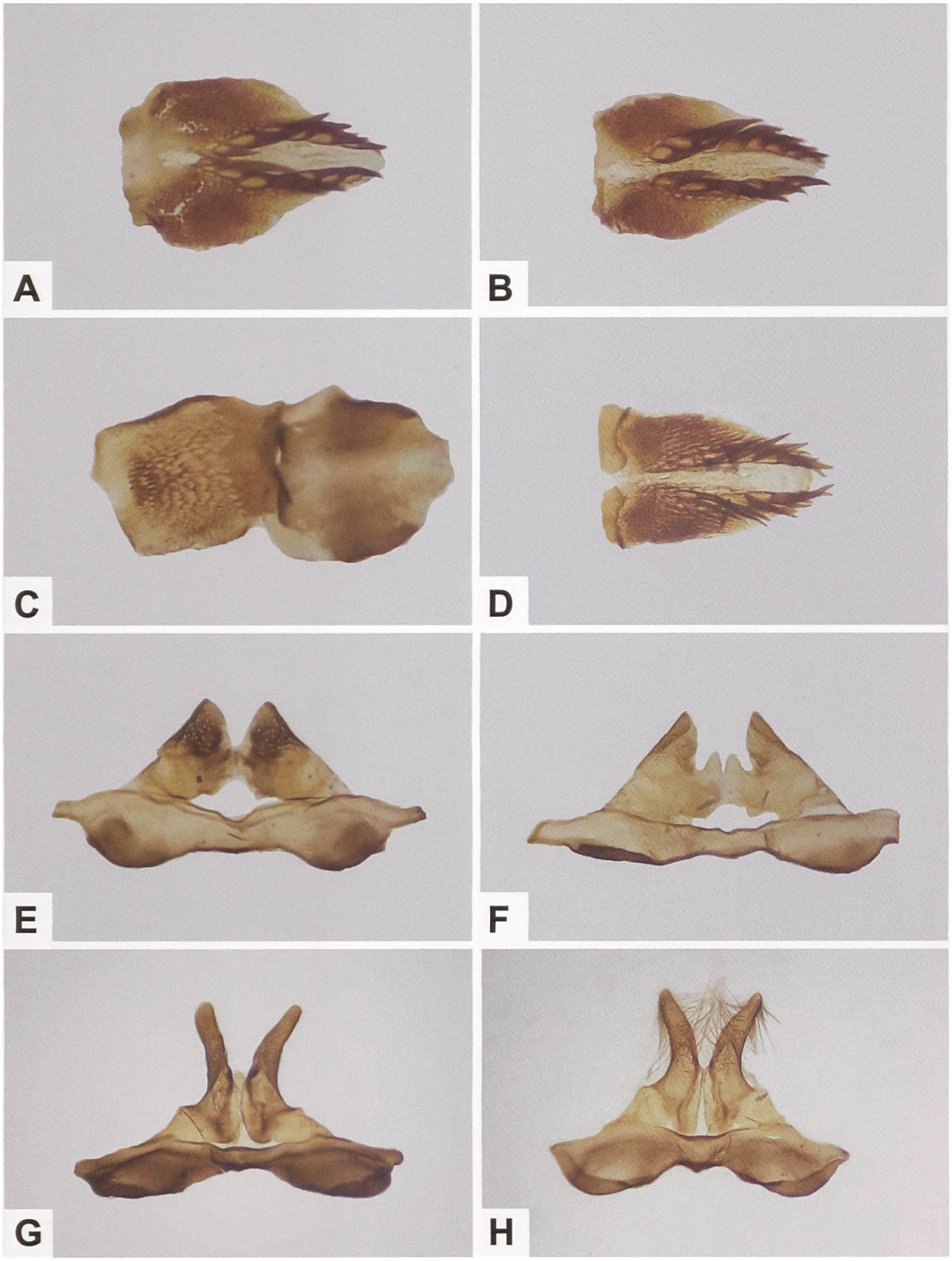


Abb. 450. Lamina dorsalis (A, B), Lamina ventralis (C) und Uncus-Tegumenkomplex (E, F) von *Z. hilaris* sowie Lamina dorsalis (D) und Uncus-Tegumenkomplex (G, H) von *Z. fausta* (A, C, E: GP 521/2018 NMBE; Frankreich, Ariège, Col de Joux. B, F: GP 524/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 177/2018; Schweiz, Kandersteg BE. G: GP 170/2018; Schweiz, Gadmen BE. H: GP 175/2018; Schweiz, Salgesch VS).

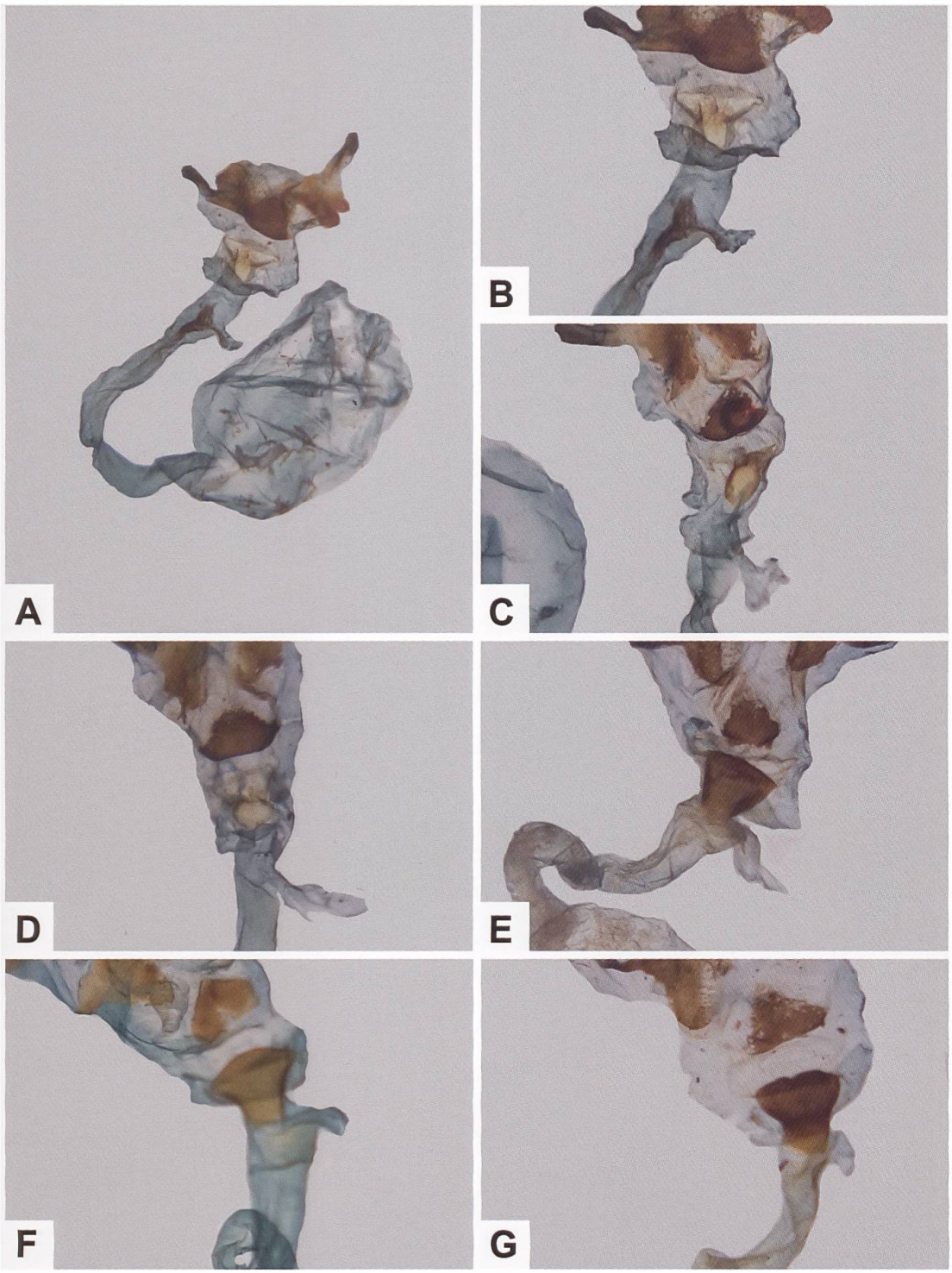


Abb. 451. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) von *Z. hilaris* sowie Detailansicht der Umgebung des Sterigmas von *Z. hilaris* (B–D) und *Z. fausta* (E–G) (A, B: GP 526/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les Bains. C: GP 523/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 528/2018 NMBE; Frankreich, Hautes-Alpes, L'Argentière-la-Bessée. E: GP 171/2018; Schweiz, Gänsbrunnen SO. F: GP 173/2005; Schweiz, Arbaz VS. G: GP 174/2018; Schweiz, Kandersteg BE).

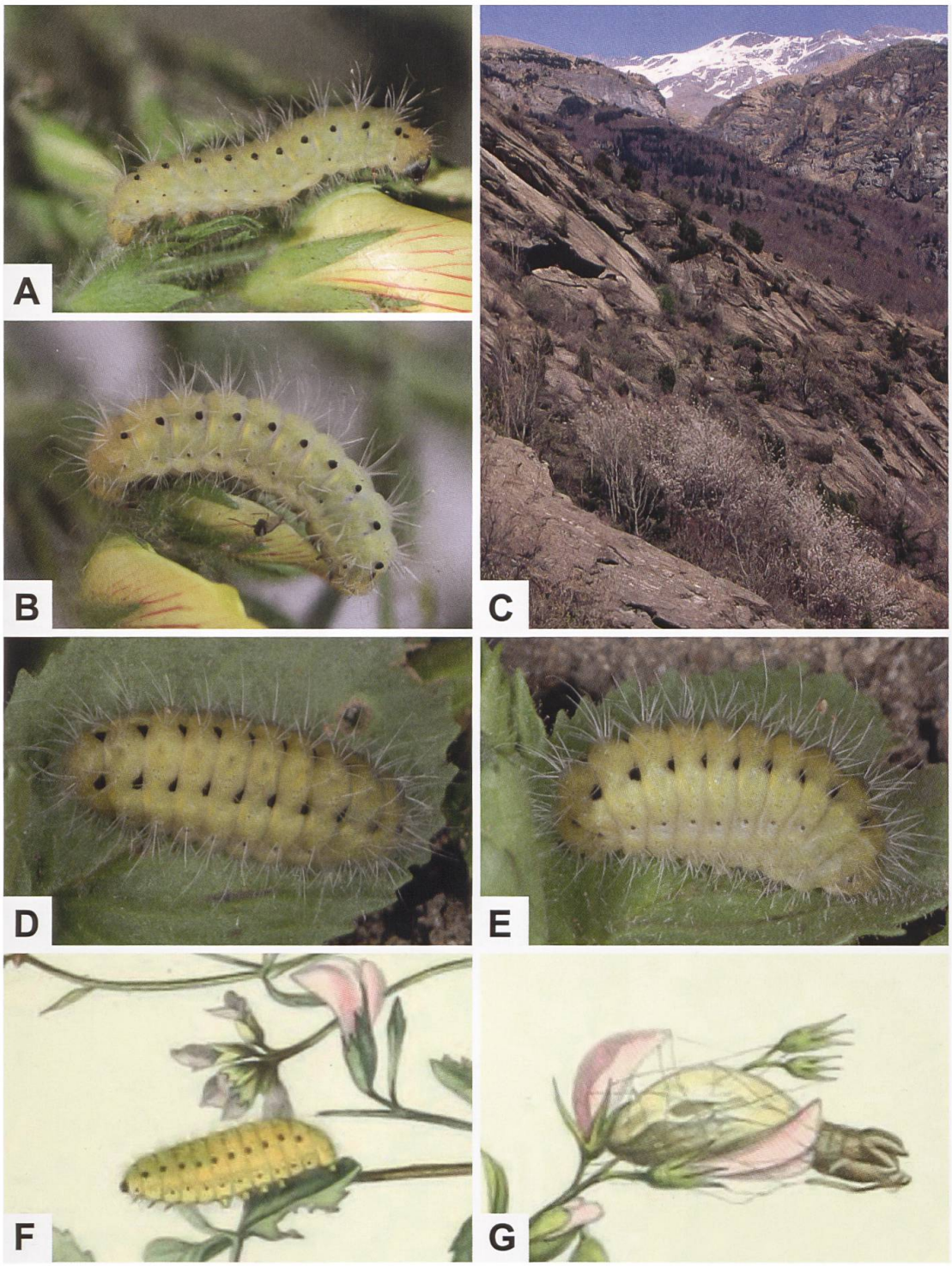


Abb. 452. Erwachsene Raupen von *Z. hilaris* aus den Hautes-Alpes (A, B: Hautes-Alpes, Saint-Crépin. Fotos: E. Ruiz), den Alpes-de-Haute-Provence (D, E: La Palud-sur-Verdon. Fotos: W. Wagner), Frühjahrsaspekt des Larvalhabitates von *Z. hilaris* in der Umgebung von Novalesa (C: Italien, Piemont, Val di Susa. Foto: R. Bryner), wo auch die Raupen von *Z. erythrus* und *Z. sarpedon* gefunden wurden sowie Abbildungen der Raupe, des Kokons und der Exuvie (F, G: Millière 1878; planche V. Biodiversity Heritage Library).

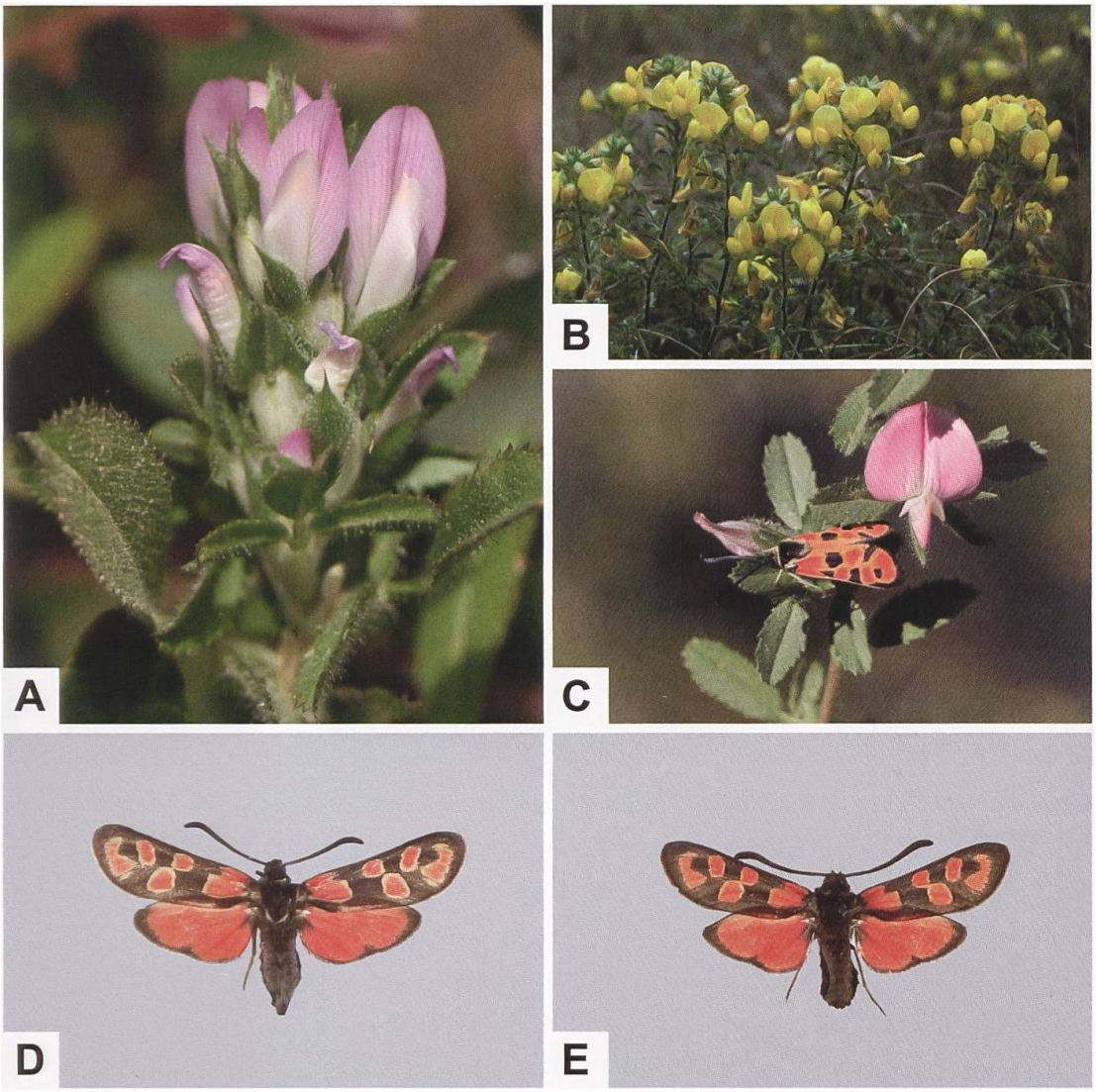


Abb. 453. ***O. mitissima*** **(A), an welcher Millière die Raupe von** ***Z. hilaris ononidis*** **gefunden hatte, Gelbe Hauhechel (B) (*O. natrix*), ♂ von** ***Z. hilaris*** **an einer nicht genauer bestimmten Hauhechelpflanze (C) sowie Belege von** ***Z. hilaris ononidis*** **(D, E) (C: Frankreich, Hautes-Alpes, Veynes, Val d'Agnielles. D: Alpes-Maritimes, Cannes, VII. [19]13; ETHZ-ENT 0109760. E: Var, St. Raphaël, Ende Juli 1911; ETHZ-ENT 010971. Fotos A: C. Gilli. B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C: G. Markl). In der Schweiz kommt** ***O. natrix*** **hauptsächlich im Wallis vor, während** ***O. repens*** **und** ***O. spinosa*** **vor allem in der Westschweiz sowie im Jura weit verbreitet sind (Info Flora).**

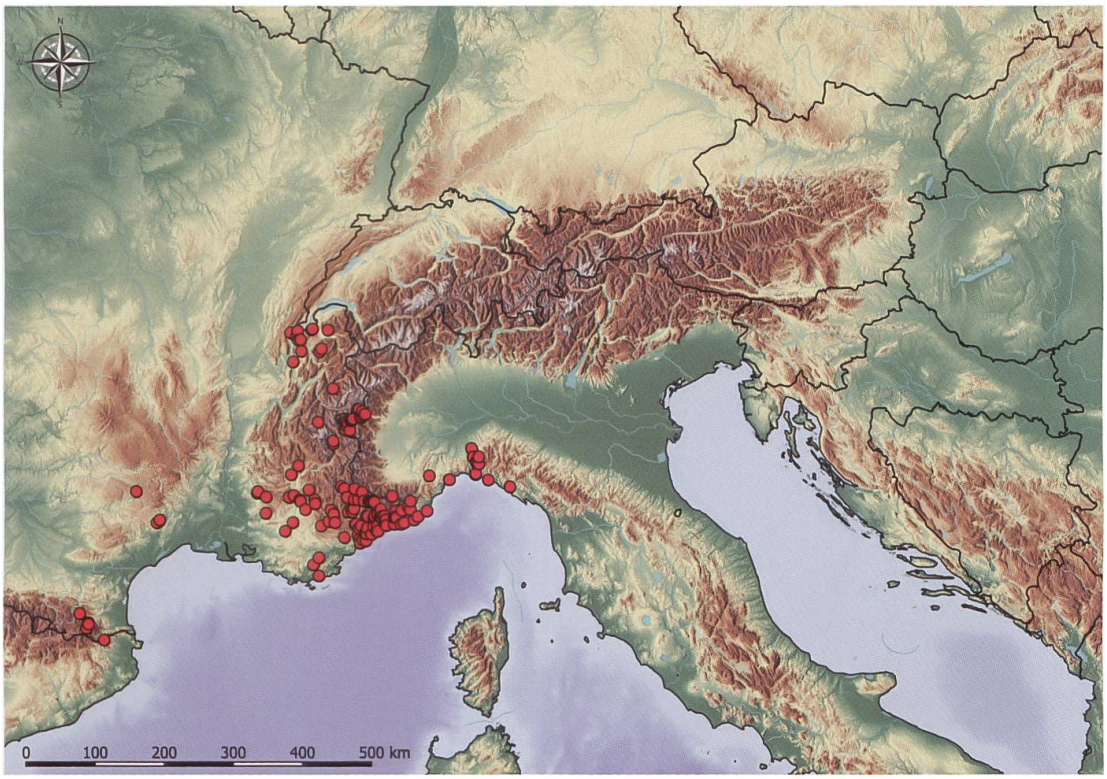


Abb. 454. Nachweise von *Z. hilaris* im Alpenraum und benachbarten Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

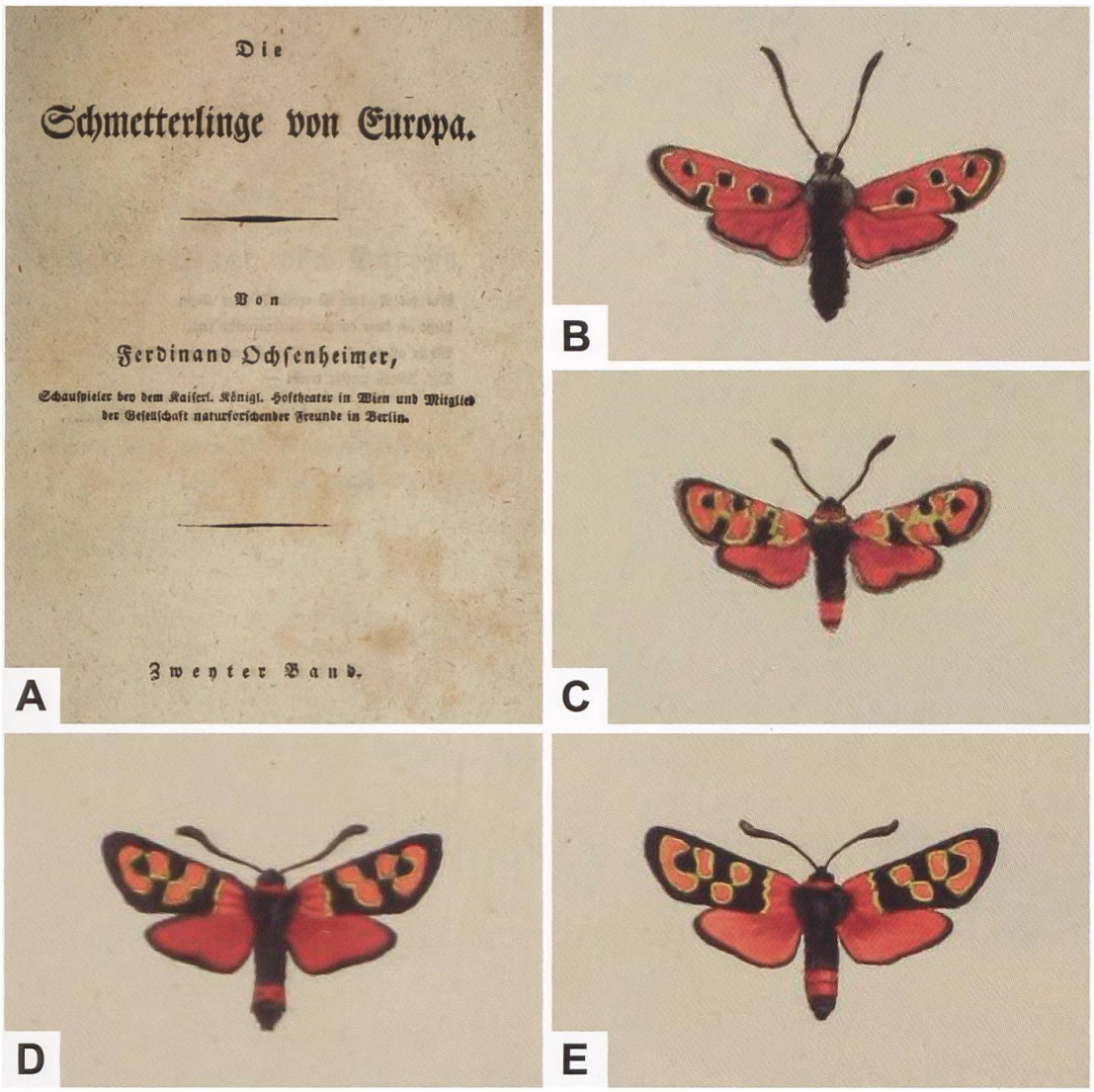


Abb. 455. Ausschnitt aus dem Titelblatt des 2. Bandes des Werks «Die Schmetterlinge von Europa» (A) und Abbildungen aus Hübners Werk «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (Tafelband 2/3): *Z. hilaris* (B), *Z. fausta* (C) und *Z. fausta faustina* OCHSENHEIMER, 1808 (D, E) (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Agrumenia*) *carniolica* (Scopoli, 1763)

Diagnose (Abb. 456–461)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Collare und Tegulae grau- bis crèmeweiss eingefasst. Fühler distal keulenförmig verdickt. Abdomen mit karminrotem Cingulum, das sich auf 1–3 Segmente erstrecken kann. Dieses kann auch nur angedeutet sein oder vollständig fehlen. Hinterflügeloberseite karminrot; Saum der Hinterflügeloberseite relativ breit. Sechsfleckig; Flecken karminrot. Flecken 1 und 2 konfluent oder durch die Ader getrennt. Flecken 3–6 deutlich voneinander getrennt; Fleck 6 länglich, erbsenförmig gekrümmt. Flecken 3–6 ± breit crèmeweiss eingefasst (Abb. 456–461).
♀: Ähnlich dem ♂; Einfassung der Flecken auffälliger (Abb. 456, 460, 461).

Zygaena carniolica ist eine weit verbreitete, polytypische Art, die nur monomorphe Populationen bildet. Diese zeichnen sich jedoch besonders im südlichen Abschnitt des Areals regional durch auffallende Differenzierungen aus. Die Diagnose gilt für die Nominatunterart.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 462–465)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis relativ schmal, ebenso das Diskusfeld. Ränder bis etwa zur halben Länge der Lamina ± parallel verlaufend. 6–8 Hauptdornen, von der Mitte der Lamina an bis zur Spitze kürzer werdend. Anschliessend an die Hauptdornenreihe basalwärts und in Richtung des Diskusfeldes reihenförmig angeordnete, bedeutend kleinere Dornen. Tegumen ohne markante Einbuchtung. Uncusfortsätze lang und schmal, zu einer Spitze ausgezogen (Abb. 462–464).
Weiblicher Genitalapparat: Ductus bursae schlank, im proximalen Abschnitt ± deutlich sklerotisiert. Lamina postvaginalis deutlich sklerotisiert; Schildchen dreieckig bis herzförmig. Corpus bursae mit stark entwickeltem, zweiteiligem Signum (Abb. 462, 465).

Raupe (Abb. 466, 467)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist blass grünlich oder gelblichgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein grosser, schwarzer, ± quadratisch bis dreieckförmi-

ger Fleck, sowie ebenfalls ein schwarzer, aber deutlich kleinerer, länglicher, ± rechteckförmiger Fleck. Vom zweiten Thorakal- bis zum achten oder neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Auf der Lateralseite befindet sich eine Reihe dunkelgrauer, u-förmiger Flecken, an deren Basis sich das kreisrunde, schwarze Stigma befindet. Die Borsten sind weiss, die schmale Mediodorsallinie grünlichgelb (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 326. Hofmann & Tremewan 2020: 665).

Raupennährpflanzen (Abb. 467–469)

Fabaceae: ***Anthyllis montana***, ***Dorycnium hirsutum***, ***D. pentaphyllum***, *Hedysarum aucheri* (fraglich), *H. gmelinii*, *H. grandiflorum*, ***Hippocrepis comosa***, ***Lotus corniculatus***, *L. cytisoides*, ***L. longisiliquosus***, ***L. pedunculatus*** (Syn. *L. uliginosus*, Zucht), ***Onobrychis arenaria***, *O. cornuta*, *O. gracilis*, *O. lasiostachya*, *O. major*, *O. miniata*, ***O. montana***, ***O. viciifolia***.

Hübner beschreibt 1796 im Werk «Sammlung europäischer Schmetterlinge» das Taxon *Sphinx hedysari* und geht auch auf *Z. carniolica onobrychis* ([Denis & Schiffermüller], 1775) ein, deren deutsche Namen er mit «Süssskleeschwärmer» bzw. «Hahnenkopfschwärmer» angibt.

Die deutschen Bezeichnungen dürften sich auf die Raupennährpflanzen beziehen. Beim Süssklee handelt es sich um den Alpen-Süssklee (*Hedysarum hedysaroides*), während «Hahnenkopf» eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für *H. coronarium* ist. Die beiden *Hedysarum*-Arten sind nicht als Raupennährpflanzen von *Z. carniolica* bekannt (Hofmann & Tremewan 2020: 671).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. carniolica magdalenae Abeille, 1909 (Var).

Z. carniolica diniensis Herrich-Schäffer, 1882 (Drôme, Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes) (Abb. 471).

Z. carniolica moraulti Holik, 1938 (Hautes-Alpes, Isère, Savoie).

Z. carniolica virginea (Müller, 1766) (Südliche Täler der Westalpen).

1926 beschrieb Burgeff *Z. carniolica valesiae* (Typenfundort: Martigny VS), die aber als Synonym zu *Z. carniolica virginea* eingestuft wird (Hofmann & Tremewan 1996) (Abb. 479). Für *Z. carniolica* sind aus dem Wallis viele Nachweise bekannt, so z. B. aus der Gegend um Zermatt, wo die Art bei «Höhbalmen» bis auf 2600 m ü. M. steigt. Insgesamt scheint die Populationsdichte gering zu sein, da Vorbrodt in seiner Arbeit «Die Schmetterlinge von Zermatt» *Z. carniolica* nicht aufführt (Vorbrodt 1928, Friedrich 1981). Vorbrodt bezieht sich dabei auch auf Beobachtungen von Rudolf Püngeler, der im Zeitraum von 1880 bis 1912 während 18 Sommern Zermatt besucht hat. Offenbar muss *Z. carniolica* während dieser Zeitspanne aber in Zermatt geflogen sein, da sich in der Burgeff-Sammlung (ETHZ) drei Belege mit dem Fundortvermerk «Zermatt» (21.7.1909) befinden. Gegen Ende Juli 2022 war *Z. carniolica* an einer eng begrenzten Stelle oberhalb von Zermatt recht häufig (Guenin unveröff.). Innerhalb des Gesamtareals fliegt *Z. carniolica* im Höhenbereich von Meereshöhe bis auf 3900 m ü. M. (Hofmann & Tremewan 2017). In der gleichen Arbeit erwähnt Vorbrodt (1928) auch *Z. trifolii*: «Auch auf feuchten Wiesen, **gar nicht** [hervorgehoben] hfg., bis 2200m, 26.6.–22.8. Zermatt-Riffelalp (Favre), Findelen (Vorb.).» In der Vorbrodt-Sammlung (NMBE) befinden sich keine Belege aus Zermatt und es sind seither keine neuen Funde bekannt geworden, so dass die Angabe Vorbrodts zweifelhaft ist.

Z. carniolica hedysari (Hübner, 1796) (Südliche Täler der Ostalpen (ohne Friaul)).

Z. carniolica rocci Verity, 1922 (Küstenregion Liguriens) (Abb. 460 E–G).

Z. carniolica flaveola (Esper, 1786) (Niederösterreich).

Z. carniolica carniolica (Scopoli, 1763) (Kärnten, Steiermark, Friaul, Slowenien).

Z. carniolica rhaeticola Burgeff, 1926 (Graubünden, Vorarlberg).

Z. carniolica modesta Burgeff, 1914 (Nord- und Zentralfrankreich, Belgien, Luxemburg, Mittel- und Süddeutschland, Nordschweiz, nördliches Österreich, Tschechien, Südpolen).

Phänotypische Variabilität (Abb. 470)

Hofmann & Tremewan 2020: 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 472, 473)

Z. carniolica ist im ganzen Alpenraum mit Ausnahme weiter Teile Österreichs nachgewiesen, wo sie gehäuft im Wiener Becken auftritt. *Z. carniolica* weist ein ausserordentlich grosses Areal auf. Sie kommt in Mittel-, Südost- und Südeuropa einschliesslich der Apenninenhalbinsel und Sizilien sowie der Ägäischen Inseln vor. Auf der Iberischen Halbinsel sowie in den Pyrenäen bildet die Art teilweise isolierte Populationen. Weiter nördlich ist *Z. carniolica* durch Osteuropa und Südsibirien bis nach Zentralasien verbreitet. Sie tritt weiter in Kleinasien, dem kaukasischen Raum sowie im Norden Irans auf (Abb. 474).

Infolge der weiten Verbreitung von *Z. carniolica* wurde im Laufe der Zeit eine beinahe unübersehbare Anzahl von Taxa beschrieben, von denen eine Vielzahl synonymisiert worden sind. Derzeit sind neben der Nominatunterart über 30 als «gute» Unterarten anerkannt (Hofmann & Tremewan 1996). Die wohl bemerkenswerteste Unterart dürfte *Z. carniolica kappadokiae* Junge & Rose, 1976 sein, welche in Zentralanatolien (Kappadokien) fliegt und zu welcher Junge & Rose (1976: 246) u. a. Folgendes bemerken: «Von besonderem Interesse ist die Anpassung dieser Population an ihre Umgebung: Innerhalb einer wilden Mondlandschaft aus Steinpyramiden, Kegeln, Türmen und Obelisken fliegen die weißen Falter nur in Biotopen mit weiss-grauem Gestein und saugen mit Vorliebe an den weissen Blüten von Scabiosen, an denen sie sich auch zur Ruhe setzen.» (Abb. 475).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. carniolica* erfolgte 1763 durch Conte Giovanni Antonio Scopoli (auch Johann Anton Scopoli; 1723–1788), der 1743 an der Universität Innsbruck promovierte. Anschliessend war er als Arzt in Cavalese, Trient und Venedig tätig, bis er 1754 eine Stelle als Werksarzt in Idria in einem Quecksilberbergwerk übernahm. Dabei ist es zu Differenzen mit der Werksleitung gekommen, da «sich Scopoli 8, 14 Tage, auch 3 Wochen von hier entfernt, um der botanic zu obliegen und der insecten zu colligiren.» (Speta 2004: 594) (Abb. 477). 1769 verliess Scopoli Idria um eine Professur für Chemie und Metallurgie an der Bergakademie Schemnitz zu übernehmen und wechsel-

te schliesslich 1776 nach Pavia, wo er eine Professur für Chemie und Botanik inne hatte. 1764 beschrieb Linné im 1. Band des Werks «Museum Ludovicae Ulricae Reginae» (S. 362) das aus Südafrika stammende und zu den Zygaenidae gehörende Taxon *Sphinx caffra* (Hofmann 2017).

Im Werk «Systema Naturae» (1. Band, 12. Auflage, 1767) erscheint die Erstbeschreibung abermals in gekürzter Form, wobei Linné auch das ein Jahr zuvor von Scopoli beschriebene Taxon *Sphinx carniolica* mit dem entsprechenden Hinweis aufführt. Dass Linné damit auf die Konspezifität hinweisen wollte, geht aus der Bemerkung Espers («Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen», 2. Band, S.153) hervor: «Er [Linné] hielte diesen [*Sphinx carniolica*] für einerley mit jenem caffrischen *Sphinx*.» Wie Linné zu dieser Ansicht gekommen ist, bleibt unklar. So gibt Scopoli doch ausdrücklich an, dass die roten Flecken weiss eingefasst sind, was bei *Sphinx caffra* nicht der Fall ist (Abb. 476).

Esper widmet im 2. Band seines Werks «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» dem Taxon *Sphinx caffra* immerhin fast fünf ganze Seiten (S. 152–156) und weiss auch über die Herkunft von *Sphinx caffra* zu berichten. Demnach bezieht sich die von Linné gemachte Angabe «Tulbagh» nicht auf einen Fundort, sondern auf den Vermittler des Typusbelegs: «Der Kommendant der holländischen Vestung des Vorgebürgs der guten Hoffnung, Herr Tulbagh, hatte denselben [das Typusexemplar] nebst so vielen Seltenheiten dahin [an das Naturaliencabinet der Königin in Schweden] geliefert.» Dazu schreibt C. Rijk Tulbagh (1699–1771) in einem Brief vom 25. April 1763 an Linné: «[...] wherefore I now enclose for transmission a keg with 36 kinds of flower-bulbs and a small basket with 20 sorts of flower-seeds to which I have added a little case of various **insects** [hervorgehoben] of the country, ...» (Übersetzung des holländischen Originaltextes: Fraser & Fraser 2011: 50).

Da Esper von *Z. carniolica* ein ♂ sowie ein ♀ (das ein Cingulum aufweist) vorlagen, sah er sich zu einer Neubeschreibung veranlasst und bezeichnete die neue Art als den «Rothfleck mit weissgerandeten Puncten». Dies, obwohl Scopoli in seiner Diagnose ausdrücklich angibt, dass die zinnoberfarbenen Flecken weiss eingefasst sind (Abb. 477). Im Zusammenhang mit der Namensgebung von Linnés *Sphinx caffra* macht Esper folgende Bemerkung: «Linné gab ihm sonach von seinem Vaterlande den bündig passenden Namen *Sphinx Caffra*.» Umso mehr erstaunt, dass Esper den «Rothfleck mit weissgerandeten Puncten» nun als *Sphinx caffra* benennt, zumal Esper bei der Erstbeschreibung sicher keine Belege aus Südafrika vorlagen und dazu bemerkt «In hiesigen Gegenden [vermutlich Erlangen, dem Wohnsitz Espers] ist der *Sphinx caffra* sehr selten.» Die Erstbeschreibung von *Z. carniolica flaveola* erfolgte durch Esper aufgrund eines einzigen Belegs, dessen Fleckenanordnung mit

Z. carniolica übereinstimmt, aber gelb gefärbt ist. Er bezeichnet ihn deshalb «Der gelbe Schwärmer» und «Abendschmetterling mit gelben, weisslichgerandeten Flecken.» (Abb. 478). Esper glaubte zunächst an eine «zufällige Abänderung», kommt danach aber in den Besitz eines zusätzlichen Pärchens und wertet in der Folge die gelbe Farbe als Artcharakteristikum.

Wie bei den übrigen Unterarten sind auch bei *Z. carniolica flaveola* rot gefärbte Phänotypen die Regel, während gelb gefärbte Tiere immer wieder auftreten, aber insgesamt selten sind. Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 279) erwähnen unter der Laufnummer «1330. *carniolica* Scop. S. E. Carn.» auch den gelben Phänotyp als «citrongelbe Form; typisch mit Leibring, kommt aber auch ohne solchen vor...». Vorbrodt bezeichnet die «citrongelbe Form» als «*flava* m. (= *flaveola* Esp. T 36 = *flaveola* Hb. 14 = *luteola* Bdv. *Zyg*. 6, fig. 2)» und kümmert sich dabei wenig um nomenklatorische Regeln, was offenbar auch Fritz Wagner – ein Zeitgenosse Vorbrodts – aufgefallen ist: «Noch weniger geht es aber an, alle seit Dezennien Gültigkeit besitzenden Namen einfach durch neue Kollektivnamen zu ersetzen, wie Vorbrodt in seinem Werke «Schmetterlinge der Schweiz» durchführte. Ich kann wohl den Vorschlag machen, neu zu publizierende Formen nach einer Schablone zu benennen, nicht aber beispielsweise für eine längst einwandfrei publizierte Form oder Rasse «*cingulata* m.» und als Synonym in Klammern (= *onobrychis* Schiff.) setzen!» (Wagner 1919: 179).

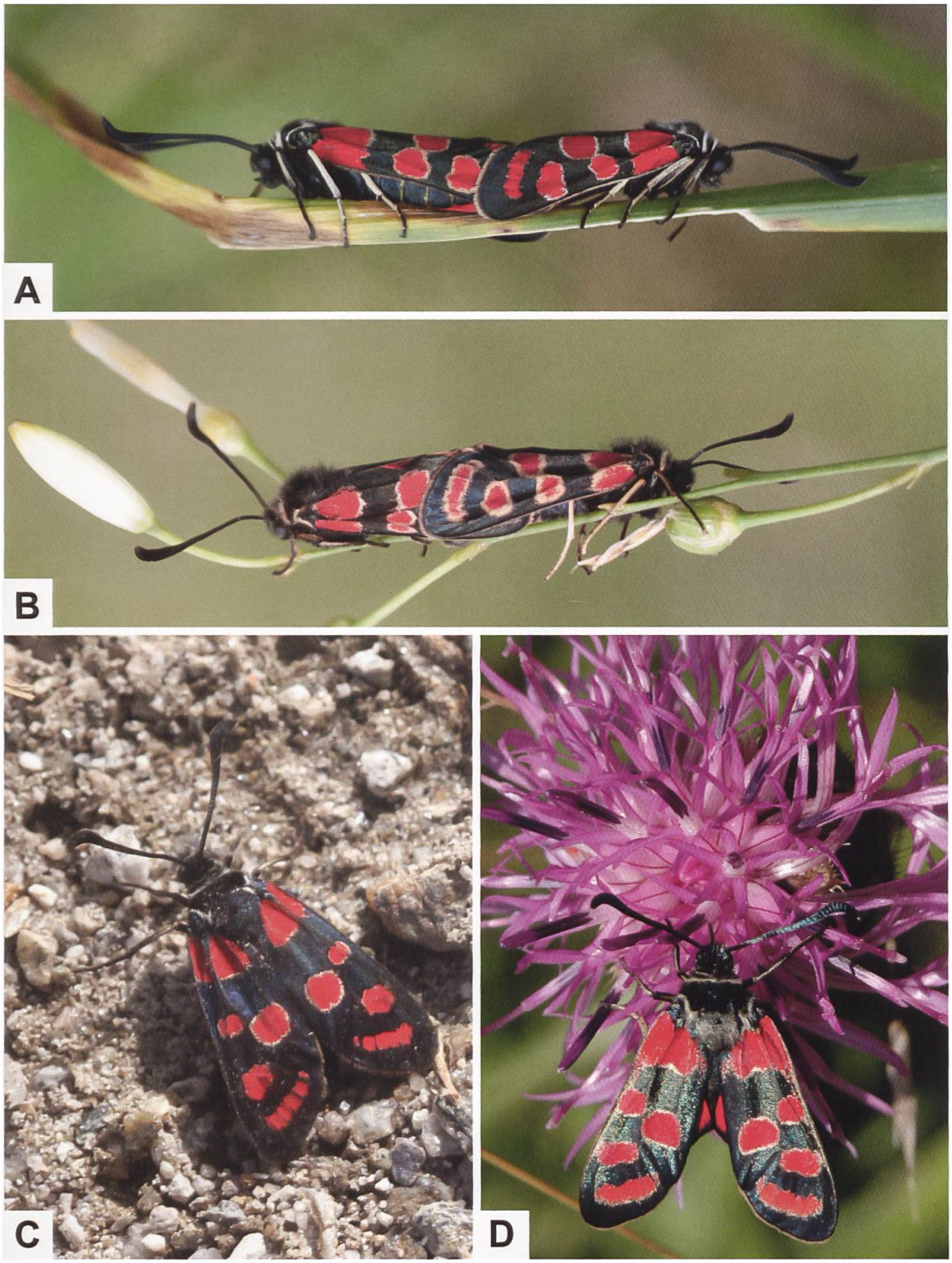


Abb. 456. ***Z. carniolica*** **aus der Schweiz (A, C: Castasegna GR. B: Haldenstein GR. D: Vauffelin BE. Fotos A: E. Gubler. B, C: H. Ziegler. D: R. Bryner).**

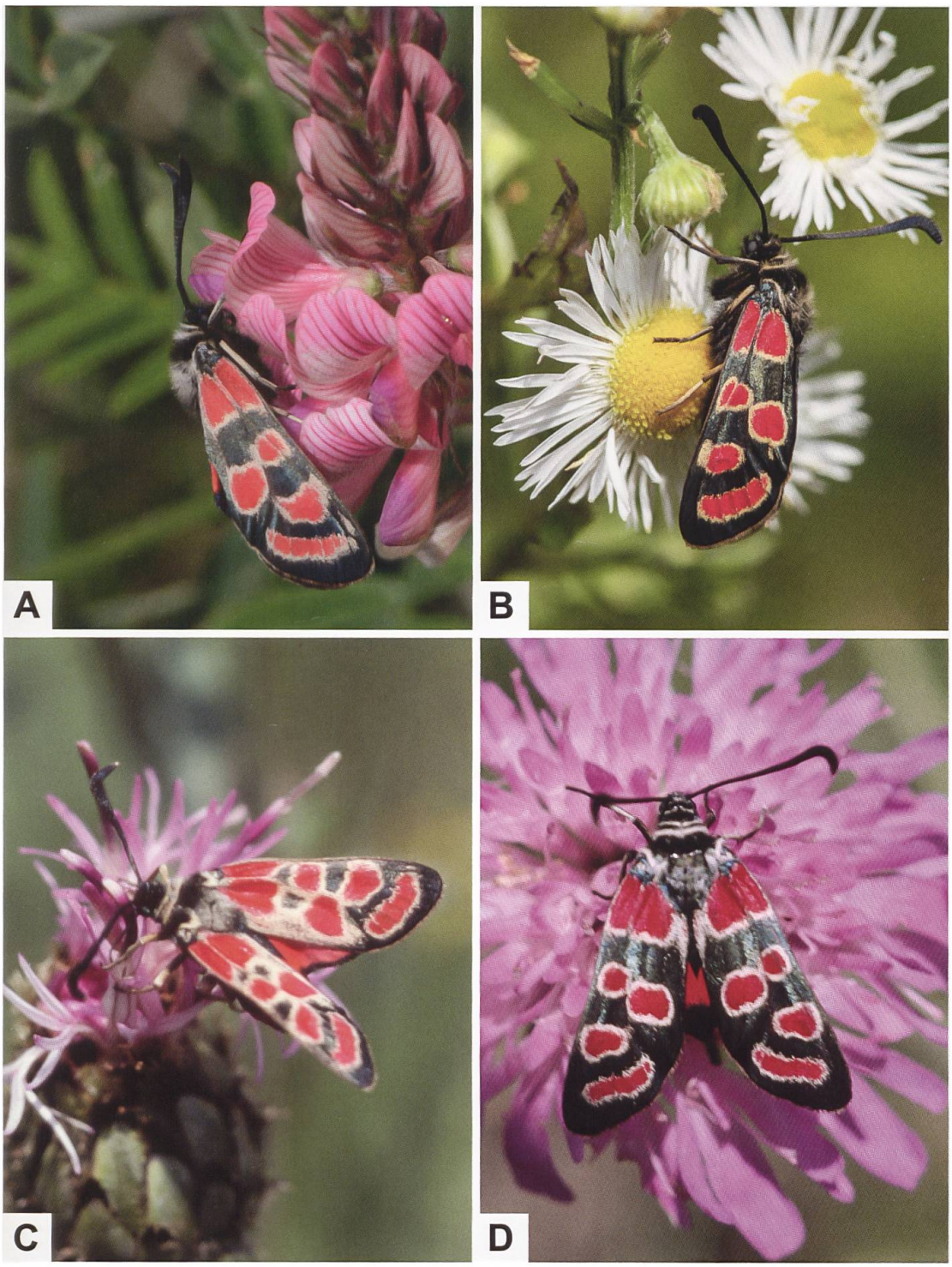


Abb. 457. ***Z. carniolica*** **(A: Schweiz, Fully VS. B: Schweiz, Mazembroz VS. C: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Lambruisse. D: Italien, Valle d'Aosta, Thouraz. Fotos A: R. Bryner. B: M. Albrecht. C, D: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).**

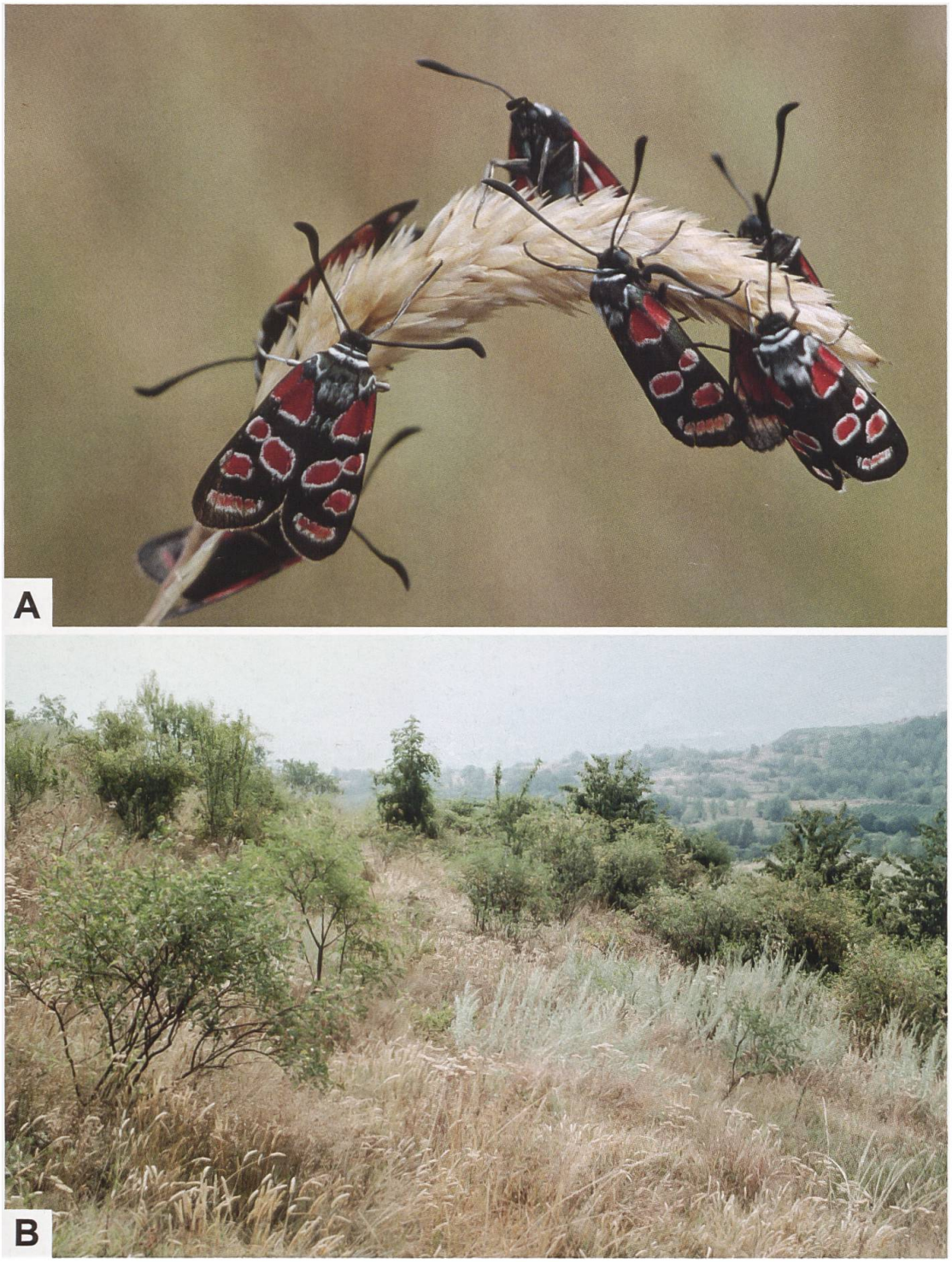


Abb. 458. «Schlafgemeinschaft» von *Z. carniolica* (A), wie sie in individuenreichen Populationen in den frühen Abendstunden beobachtet werden kann und Lebensraum (B) (A, B: Italien, Valle d'Aosta, Saint-Pierre. Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). Wie *Z. carniolica* zeichnen sich z. B. auch *Z. purpuralis* und *Z. minos* durch dieses bemerkenswerte Verhalten aus, dessen Bedeutung unbekannt ist.

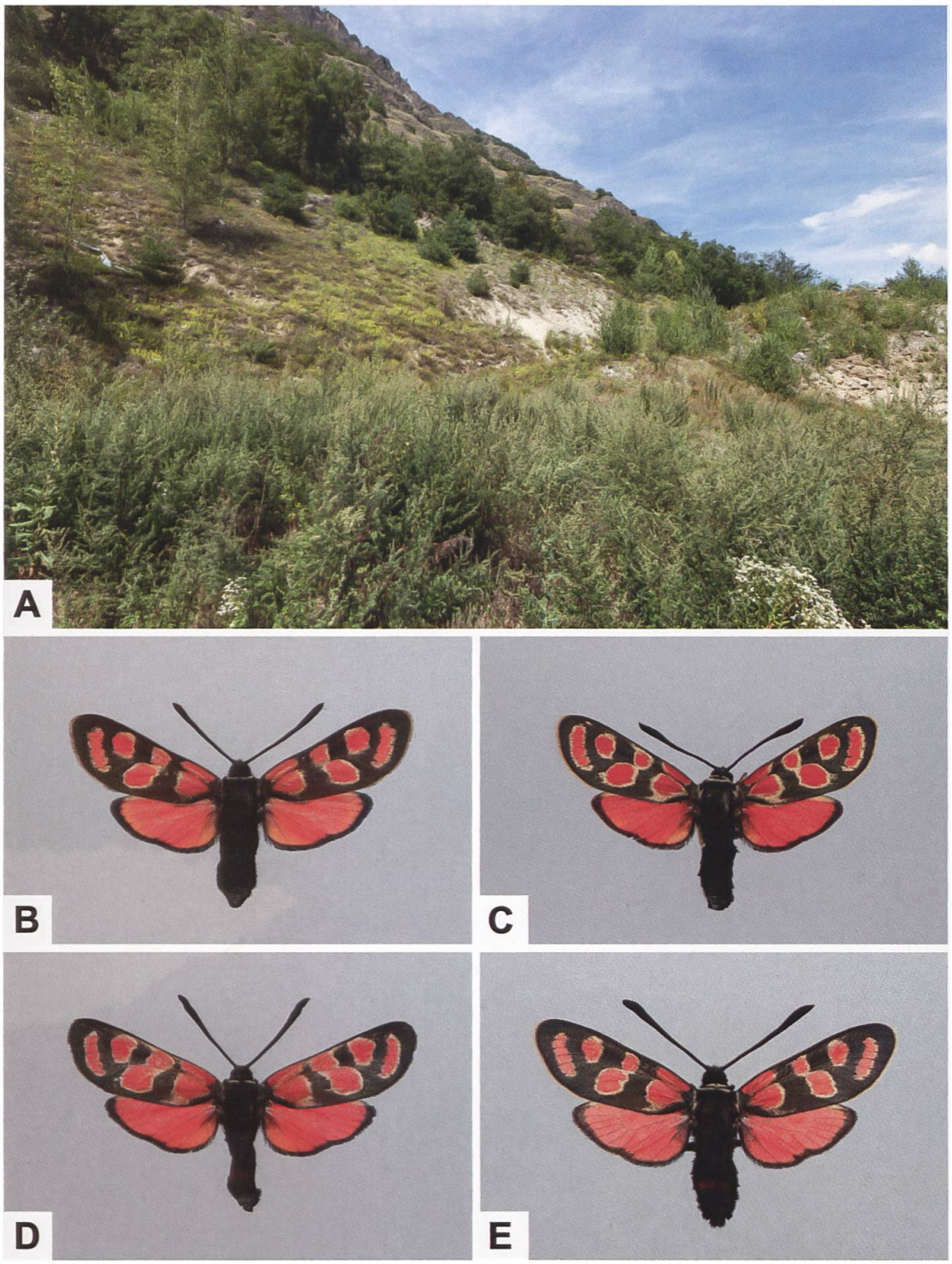


Abb. 459. Lebensraum von *Z. carniolica* im Zentralwallis (A: Mazembroz VS. Foto: M. Albrecht) sowie ♂ (B) und ♀ (C–E) von *Z. carniolica* aus dem Wallis (B: Val d'Anniviers, Chandolin VS. C: Mattertal, Zermatt VS. D: Saillon VS. E: Martisberg VS).

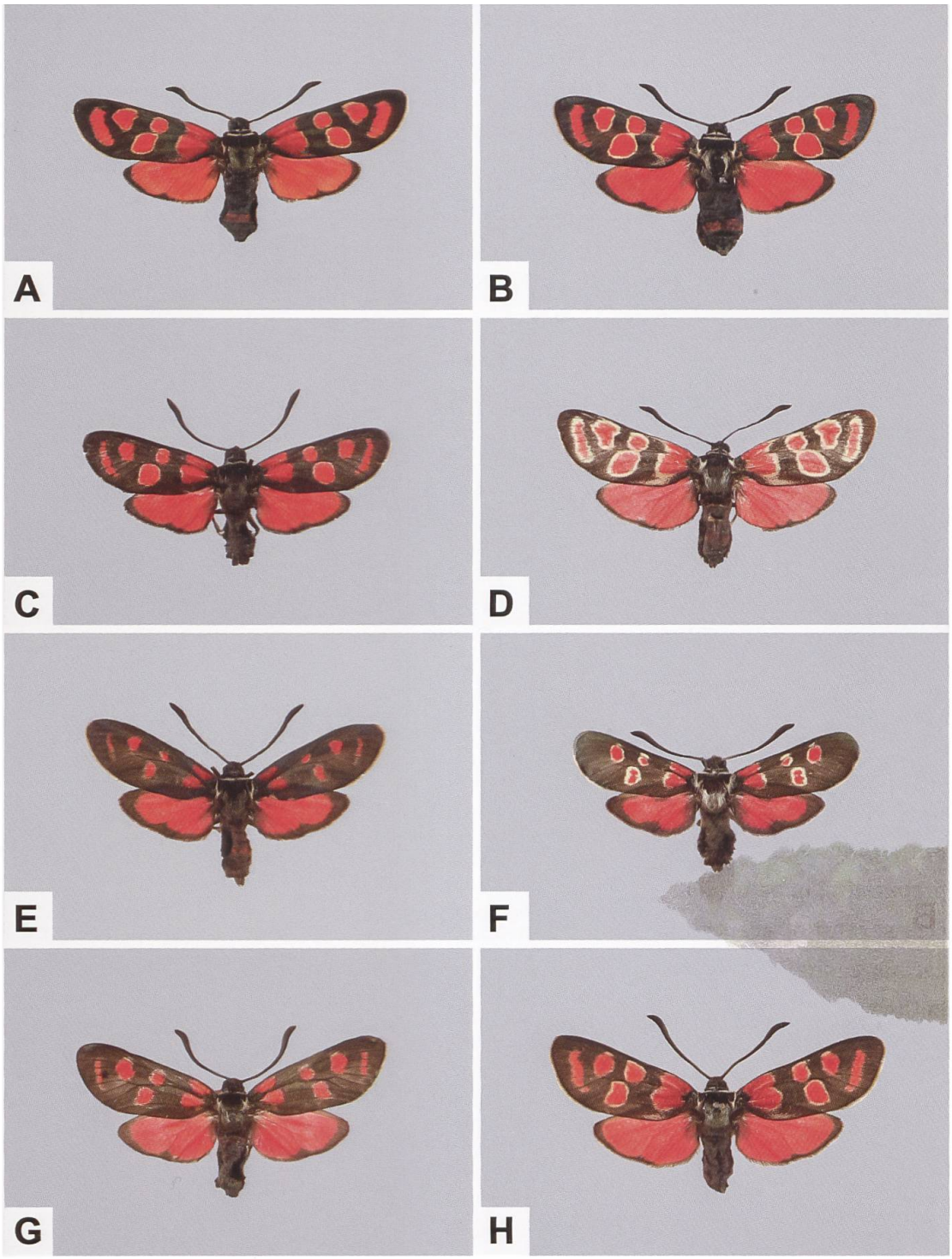


Abb. 460. ♂ (C–F) und ♀ (A, B, G, H) von *Z. carniolica* aus Italien (A, B: Piemont, Verbano-Cusio-Ossola, Iselle; ETHZ-ENT 0078707, ETHZ-ENT 0078709. C: Piemont, Verbano-Cusio-Ossola, Premia; ETHZ-ENT 0110272. D: Valle d'Aosta, Cogne; ETHZ-ENT 0110278. E–G: Ligurien, Genua; ETHZ-ENT 0079086, ETHZ-ENT 0111096, ETHZ-ENT 0111111. H: Piemont, Alessandria; ETHZ-ENT 0079128). Die Belege E–G stammen aus einer Population der melanistischen *Z. carniolica rocci* VERITY, 1920.

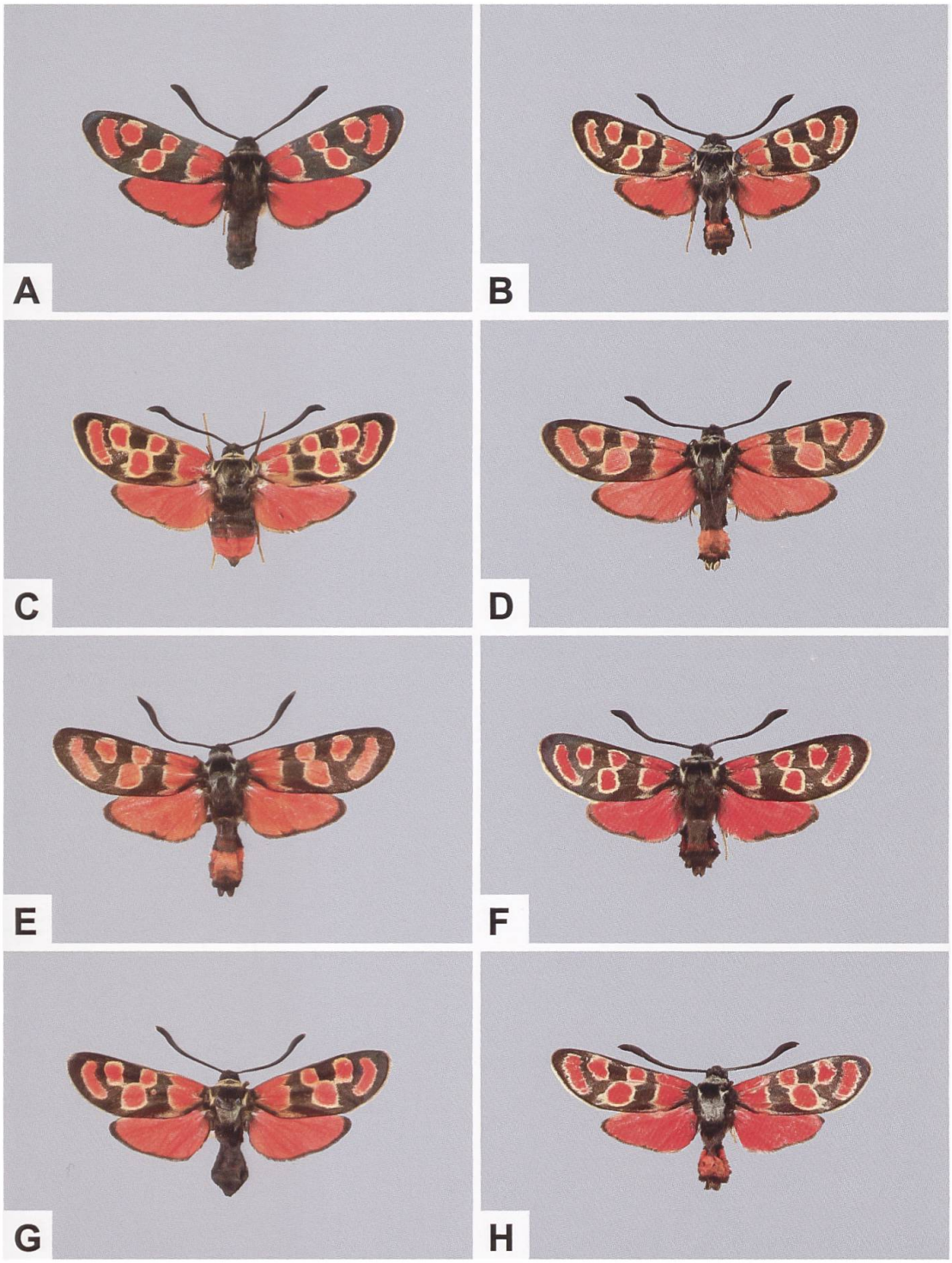


Abb. 461. ♂ (A–F, H) und ♀ (G) von *Z. carniolica* aus Frankreich (A: Hautes-Alpes, L'Argentière-la-Bessée; ETHZ-ENT 0078556. B, C: Alpes-de-Haute-Provence, Les Mées; ETHZ-ENT 0078893, ETHZ-ENT 0078925. D: Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Bois de Feston; ETHZ-ENT 0110213. E: Hautes-Alpes, Gap; ETHZ-ENT 0110408. F: Hautes-Alpes, L'Argentière-la-Bessée; 0110207. G: Bouches-du-Rhône/Var, Massif de la Sainte-Baume; ETHZ-ENT 0110202. H: Vaucluse, Sault, Mont Ventoux; ETHZ-ENT 0110209).

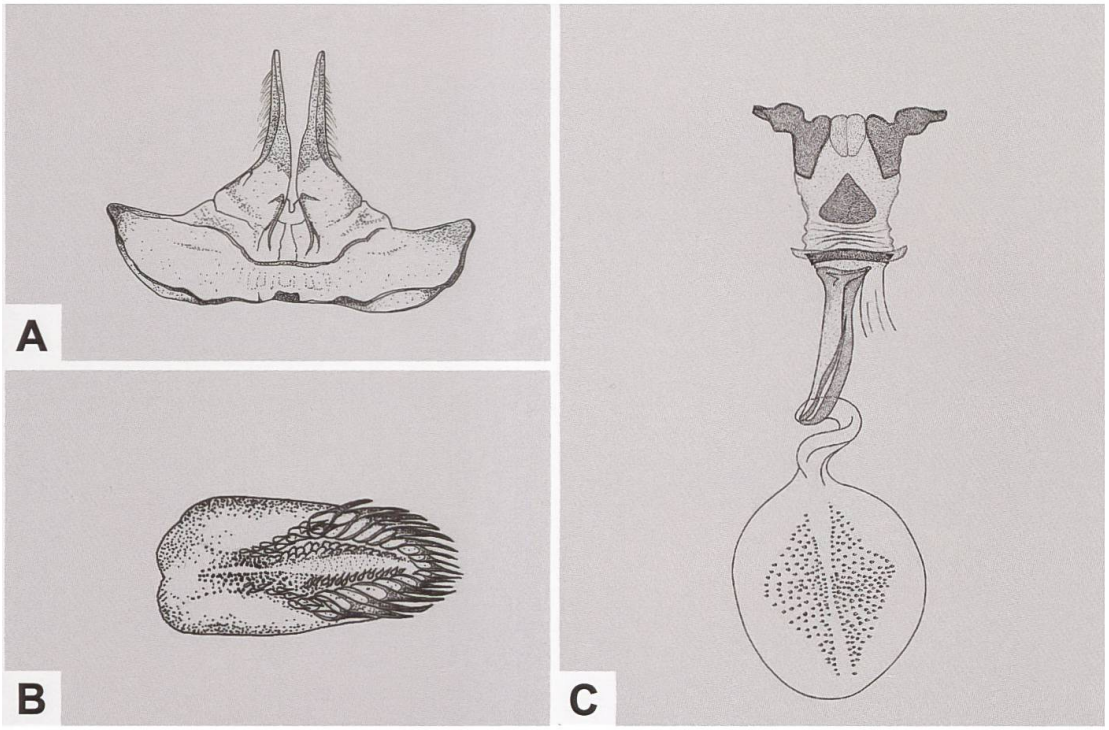


Abb. 462. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. carniolica* (A, B: GP 238/1992; Schweiz, Tiefencastel GR. C: GP Z 016/1994; Italien, Belluno, Alleghe). Der Corpus bursae besitzt ein auffälliges, zweiteiliges Signum (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

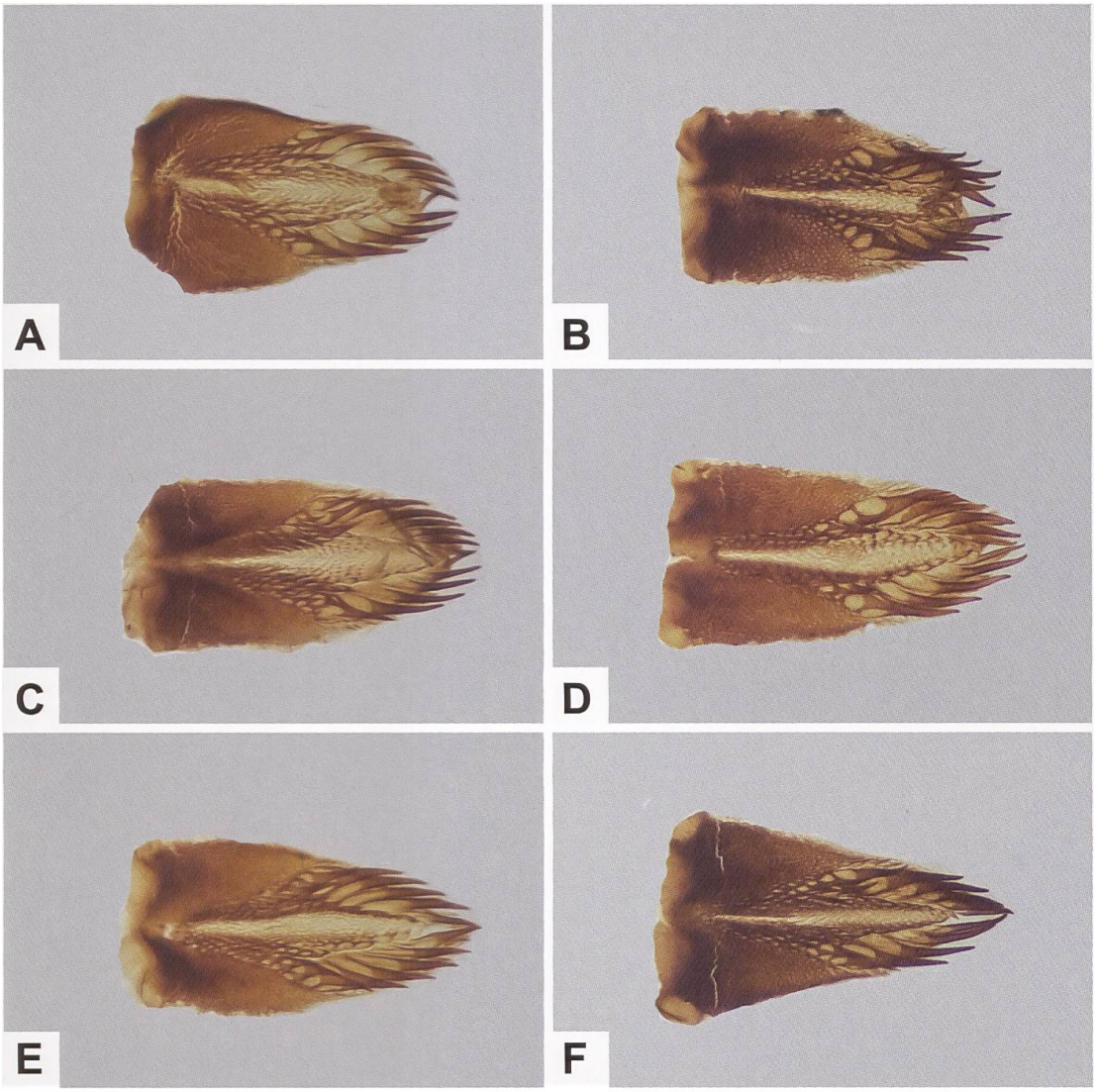


Abb. 463. Lamina dorsalis von *Z. carniolica* aus der Schweiz (A: GP 158/2018; Ausserberg VS, 633/129. B: GP 161/2018; Biasca TI, 717/138). C: GP 156/2018; Brienz GR, 765/171. D: GP 157/2018; Isone TI, 721/110. E: GP 154/2018; Kalpetran VS, 630/118. F: GP 160/2018; Martisberg VS, 650/138).

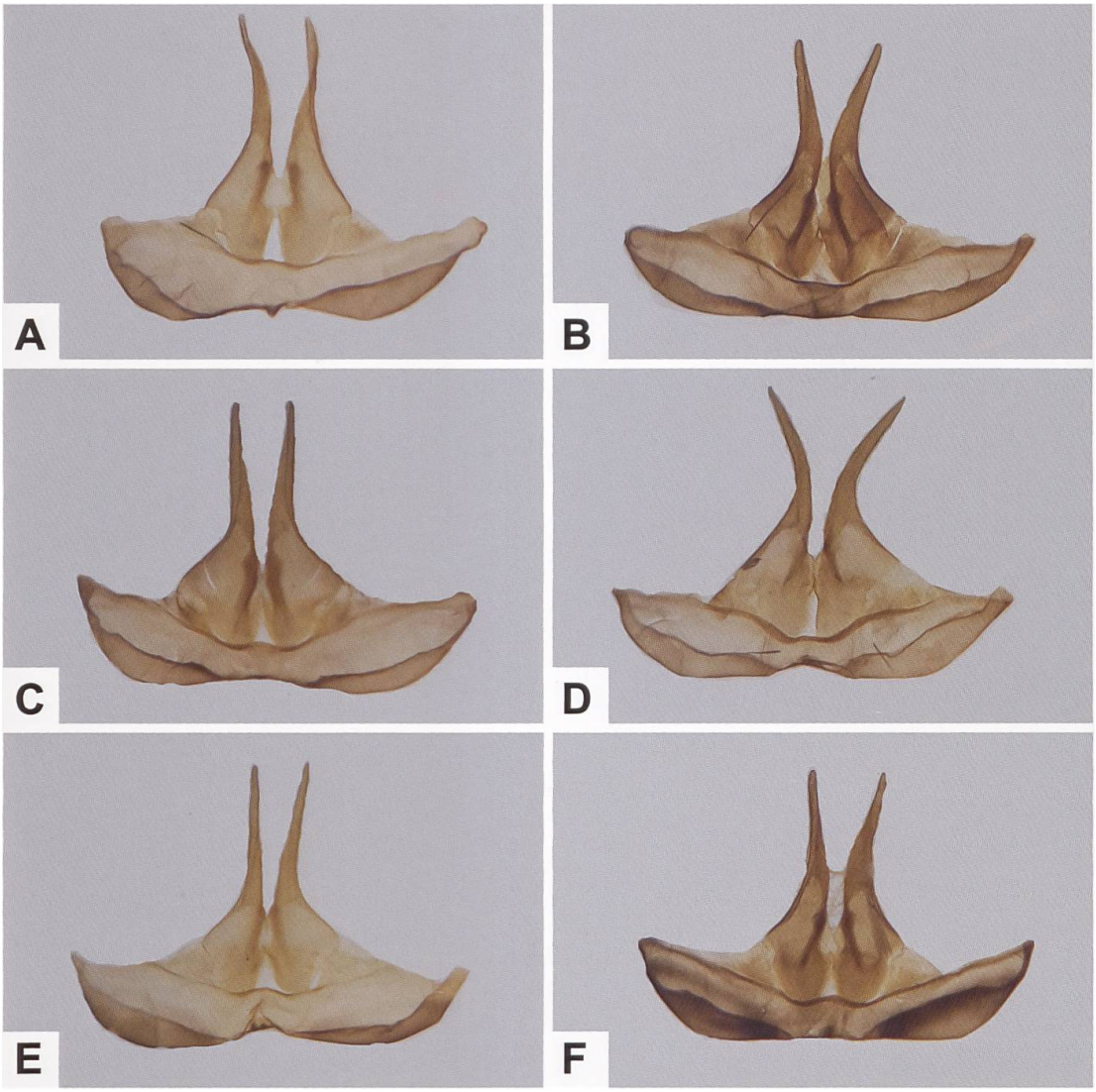


Abb. 464. Uncus-Tegumen-Komplex von *Z. carniolica* aus der Schweiz (A: GP 158/2018; Ausserberg VS, 633/129. B: GP 161/2018; Biasca TI, 717/138. C: GP 156/2018; Brienz GR, 765/171. D: GP 157/2018; Isone TI, 721/110. E: GP 154/2018; Kalpetran VS, 630/118. F: GP 160/2018; Martisberg VS, 650/138).

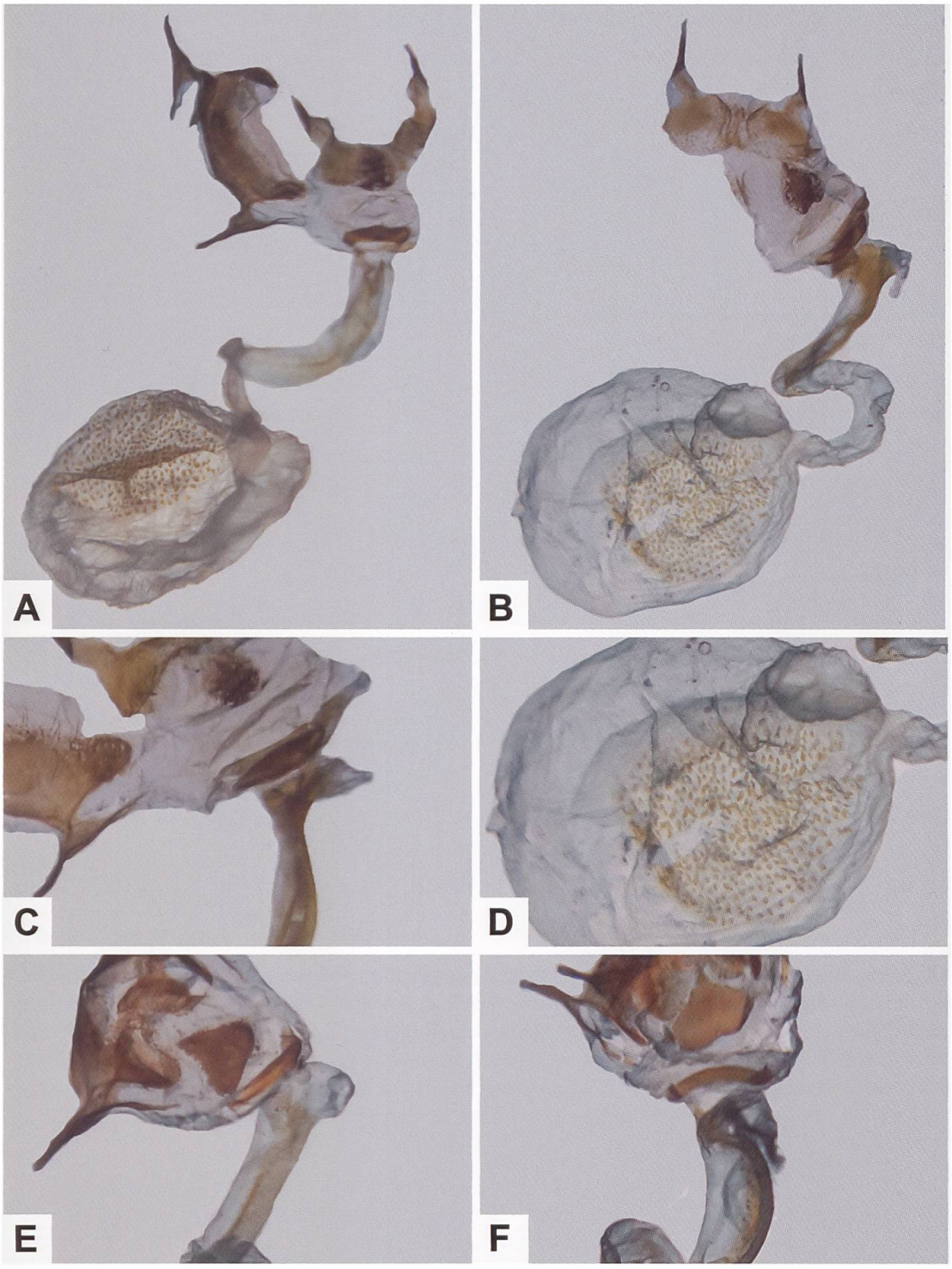


Abb. 465. Gesamtaspekt des weiblichen Gentialapparates (A, B) von *Z. carniolica*, Detailansicht der Umgebung des Ostium bursae und des proximalen Abschnitts des Ductus bursae (C) und des Signums (D) sowie Detailansicht der Umgebung des Ostium bursae und des proximalen Abschnitts des Ductus bursae von *Z. occitanica* (E, F) (A: GP 155/2018, Schweiz, Sembrancher VS. B, D: GP 159/2018, Schweiz, Naters VS. C: GP 153/2018; Schweiz, Martigny VS. E: GP 593/2018; Frankreich, Gard, Pont d'Avène. F: GP 594/2018; «Riviera»).

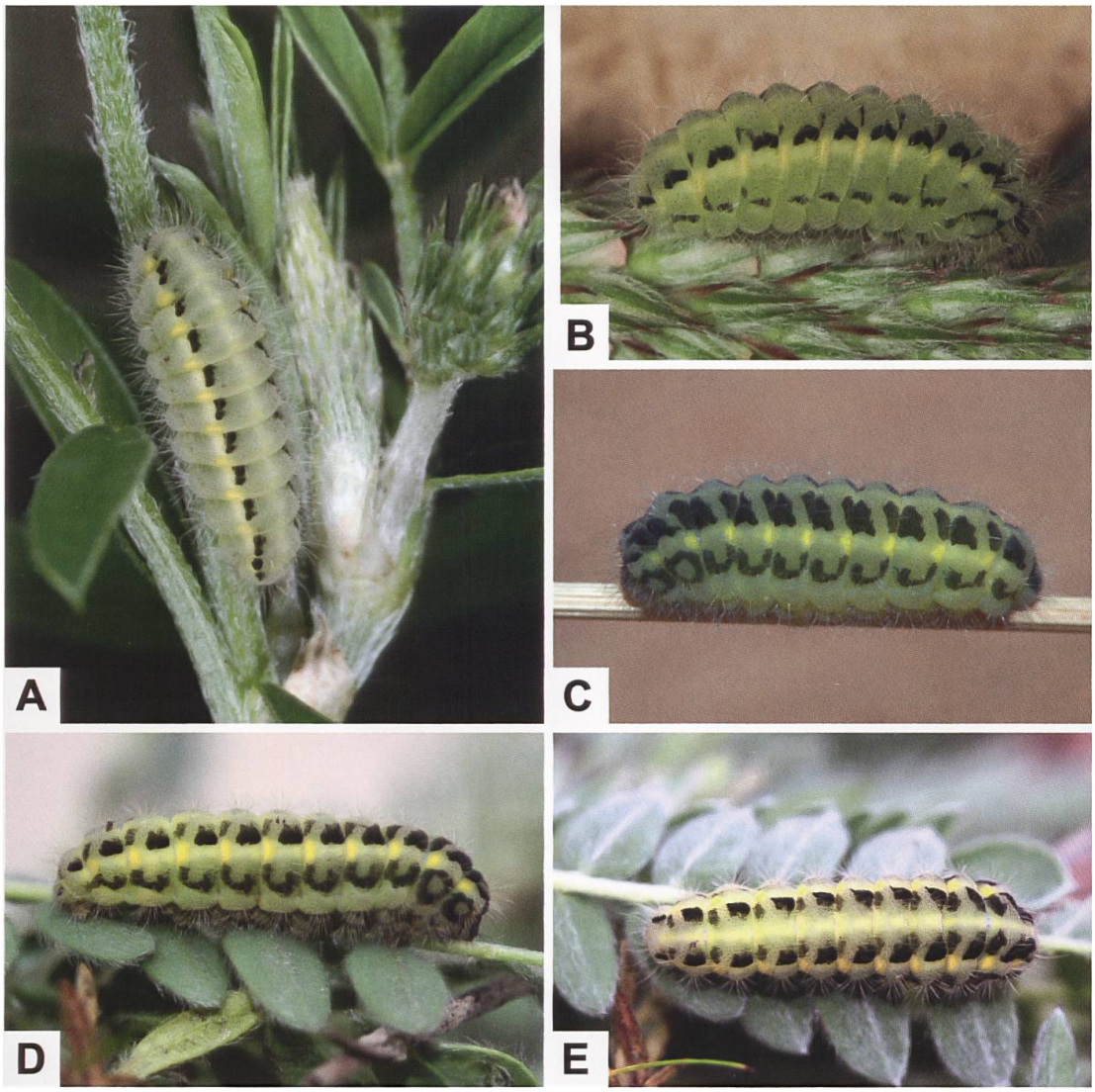


Abb. 466. Dorsal- und Lateralseite erwachsener Raupen von *Z. carniolica* unterschiedlicher Herkunft (A: Schweiz, Glattfelden ZH. B: Deutschland, Baden-Württemberg, Geisingen-Zimmern. C: Frankreich/Italien, Alpes-Maritimes/Piemont, Col de Tende/Colle di Tenda. D, E: Frankreich, Hautes-Alpes, Pallon. Fotos A: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. B, C: A. Hofmann. D, E: E. Ruiz). Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Zygaena carniolica modesta* BURGEFF, 1914 variiert von hell gelbgrün bis dunkel grün (mit stärker ausgeprägten schwarzen Flecken) (Persönliche Mitteilung W. Wipking).

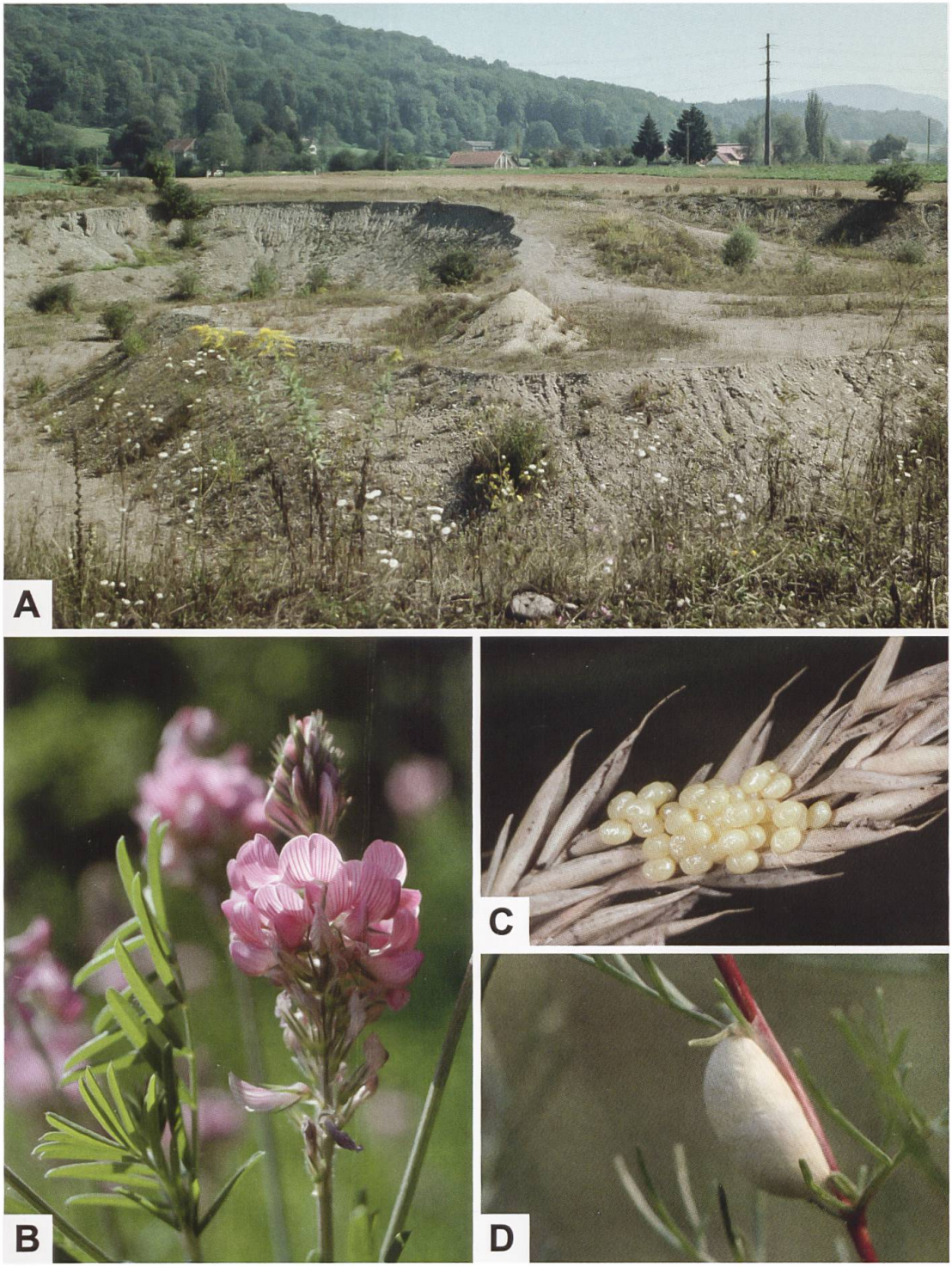


Abb. 467. Im Schweizer Mittelland tritt *Z. carniolica* zusammen mit *Z. filipendulae* mitunter in aufgelassenen Kiesgruben (A) auf, wobei die Raupen von *Z. carniolica* an der Saat-Esparsette (B: *Onobrychis viciifolia*) gefunden wurden. Wie auch bei anderen Arten erfolgt die Eiablage nicht immer an die Raupennährpflanze; vielmehr erfolgt sie auch an anderen Substraten wie beispielsweise an Ähren oder Halmen bereits ausgetrockneter Pflanzen (C). Die Verpuppung erfolgt in einem brotlaibförmigen, hell- bis schwefelgelben Kokon, der eine matte Oberfläche aufweist. Die Gestalt, Oberflächenbeschaffenheit (glatte Oberfläche, Längsfurchen, Glanz), Festigkeit sowie die (oftmals ± variable) Ausfärbung des Kokons können wichtige Hinweise über die Artzugehörigkeit geben (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

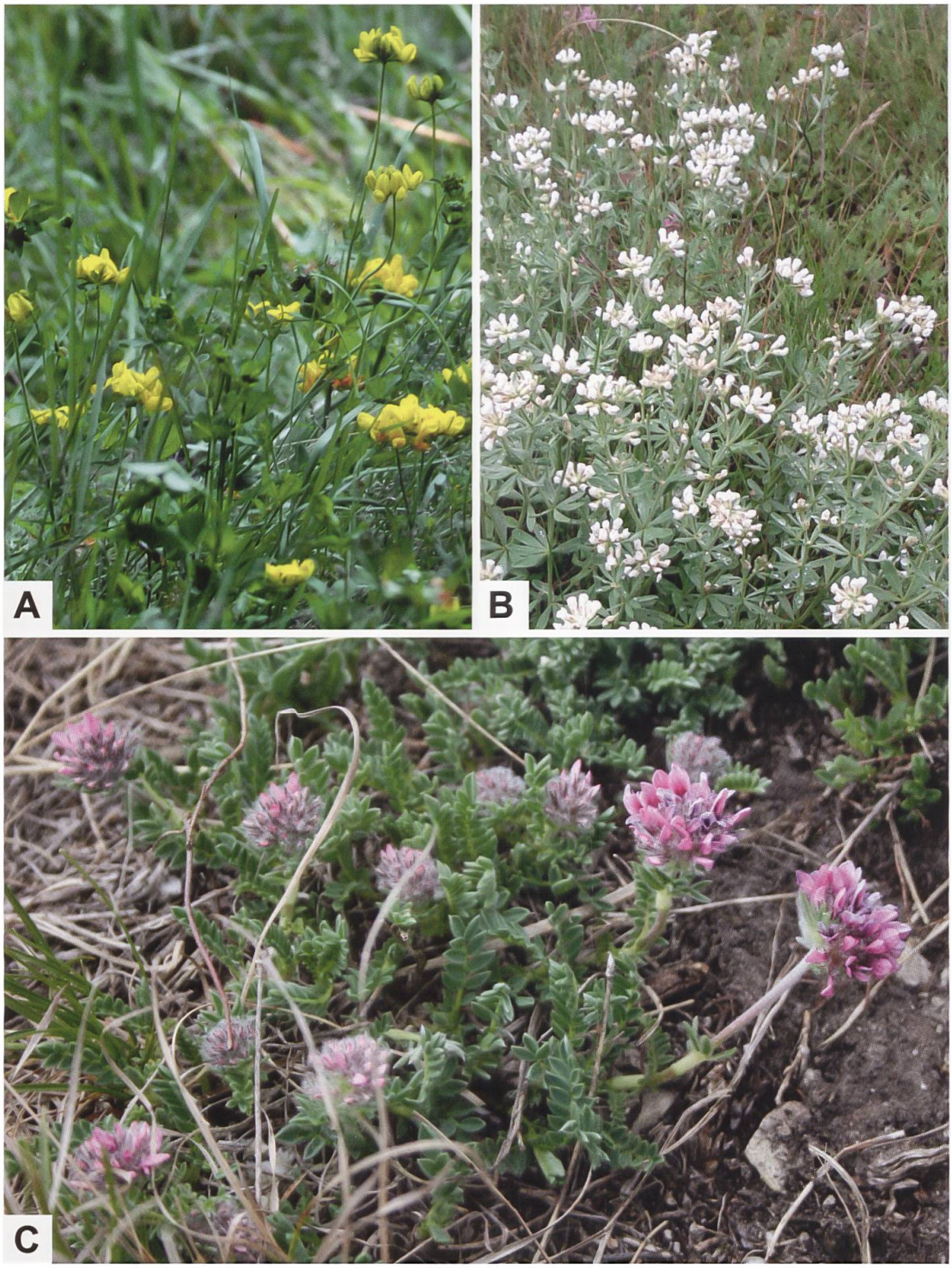


Abb. 468. Sumpf-Hornklee (A: *Lotus pedunculatus*; Synonym: *L. uliginosus*), Seiden-Backenklee (B: *Dorycnium pentaphyllum germanicum*; Niederösterreich, Bisamberg) und Berg-Wundklee (*Anthyllis montana*; Italien, Parco Regionale delle Alpi Apuane. Foce di Valli. Fotos A: A. Karwath. B: S. Lefnaer. C: F. Xaver).

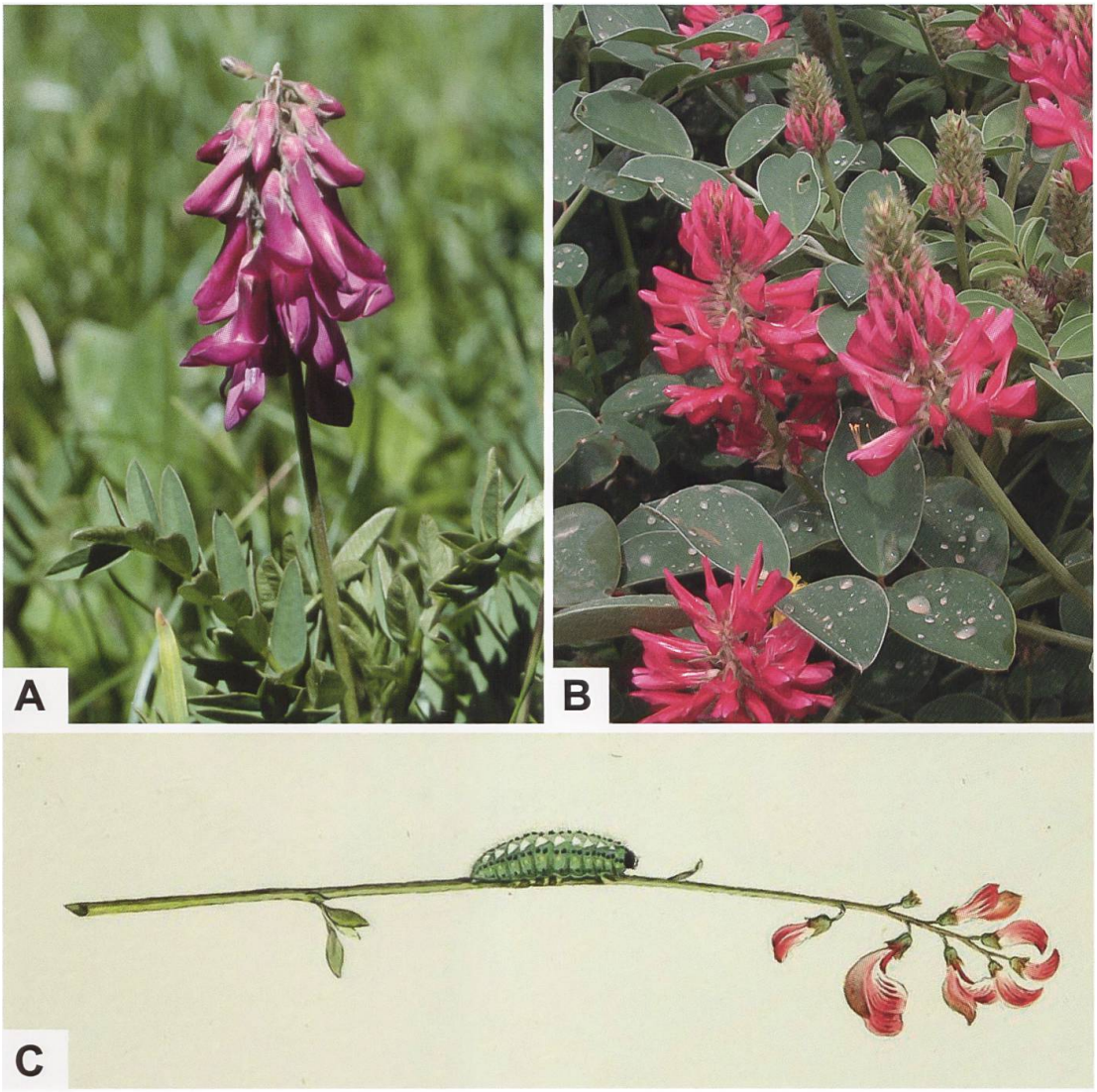


Abb. 469. Alpen-Süssklee (A: *Hedysarum hedysaroides*. Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ) und Spanische Esparsette (auch als «Französischer Süssklee» bezeichnet) (B: *H. coronarium*. Foto: G. Dessi). Hübner hat in seiner «Geschichte der europäischen Schmetterlinge» auf der Tafel «Larva Lepidopt. II/Sphinges I/Papilionoides B. b.» die Raupe und den eiförmigen Kokon von *Z. carniolica onobrychis* (C) abgebildet (Biodiversity Heritage Library).

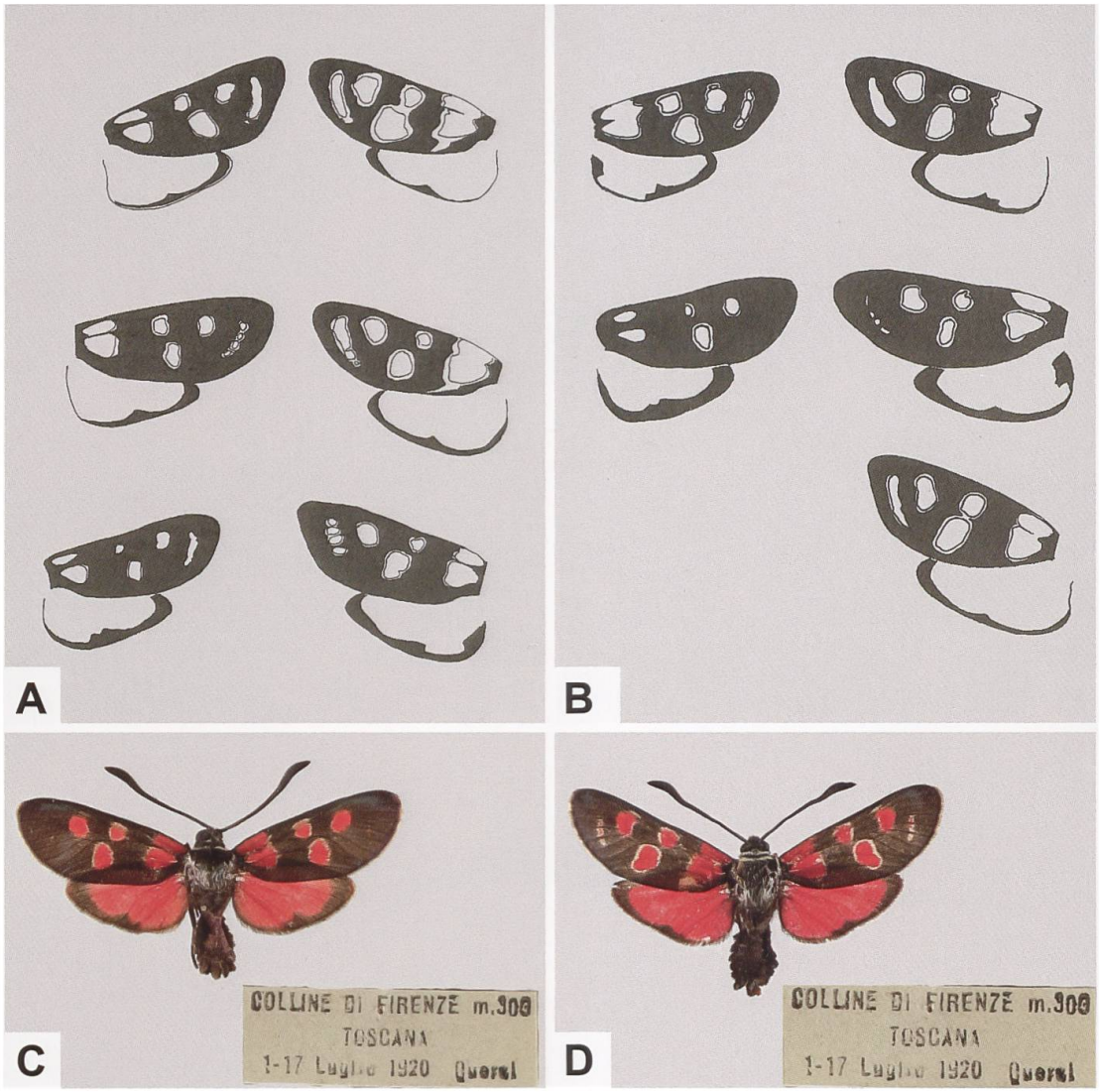


Abb. 470. Phänotypische Variabilität von *Z. carniolica* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (A, B) (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985) sowie ♂ (C, D) von *Z. carniolica apennina* Turati, 1884 aus der Toscana (C: ETHZ-ENT 0110447. D: ETHZ-ENT 0110455). Die beiden Belege stammen aus einer grösseren Serie aus der Sammlung Burgeff und wurden seinerzeit von Orlando Querci (1875–1967) gesammelt.

A 1.–3. Reihe: *Z. carniolica virginea* (Müller, 1766)

B 1. Reihe: *Z. carniolica apennina* Turati, 1884

2. Reihe: *Z. carniolica rocci*, Verity, 1920

3. Reihe: *Z. carniolica apennina*

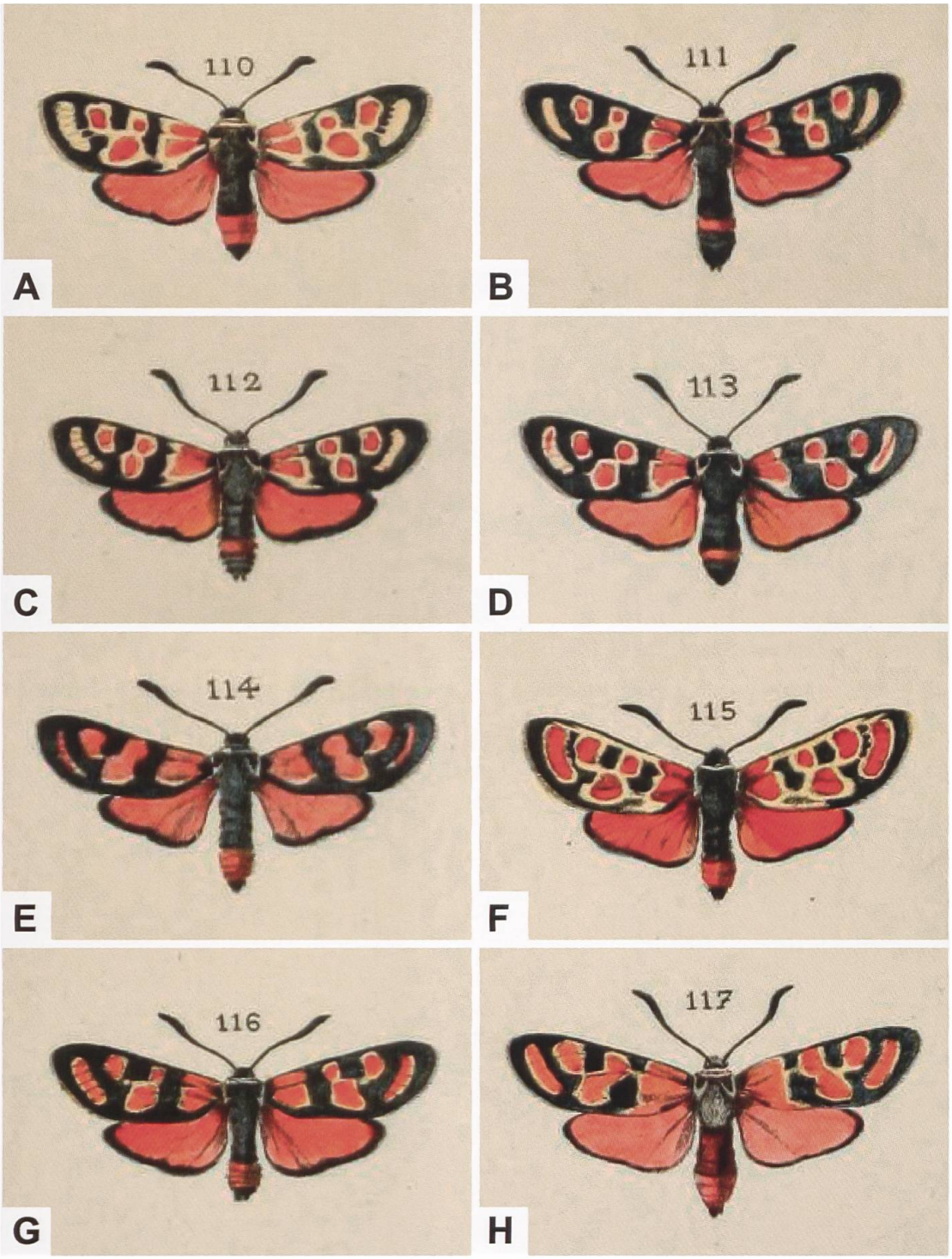


Abb. 471. Variabilität des Zeichnungsmusters von Individuen aus der *Z. carniolica*-Population von Digne-les-Bains (A–H: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence). Die Abbildungen stammen aus der Tafel XXII aus dem 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» von Charles Oberthür und wurden von Jules Culot angefertigt (Biodiversity Heritage Library). Bei *Z. carniolica* ist der «Nierenfleck» (Fleck 5) in aller Regel rot und ± weniger deutlich hell eingefasst. Bei *Z. occitanica* ist dieser (abgesehen von wenigen Ausnahmen; vgl. Artbeschreibung) stets weiss. In der Gegend von Digne kommen beide Arten sympatrisch vor, wobei Phänotypen mit intermediären Merkmalen auftreten. Diese deuten darauf hin, dass zwischen *Z. carniolica* und *Z. occitanica* Genaustausch stattfindet (Hofmann & Tremewan 2020: 657).

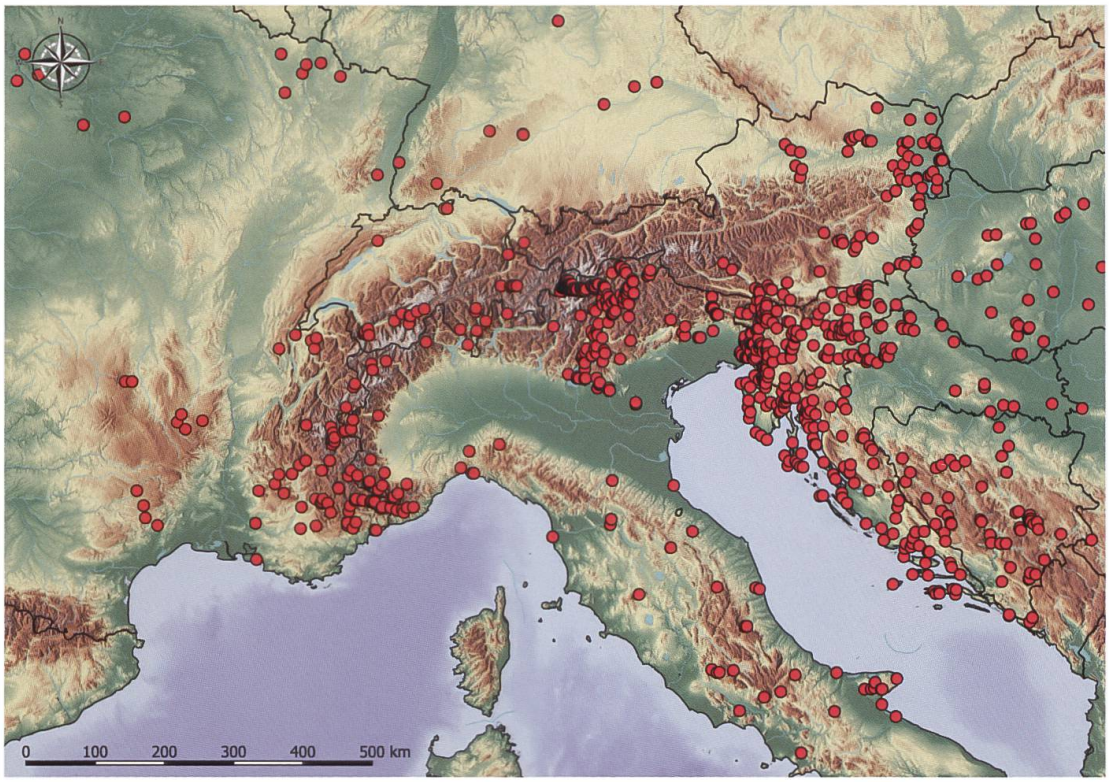


Abb. 472. Nachweise von *Z. carniolica* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

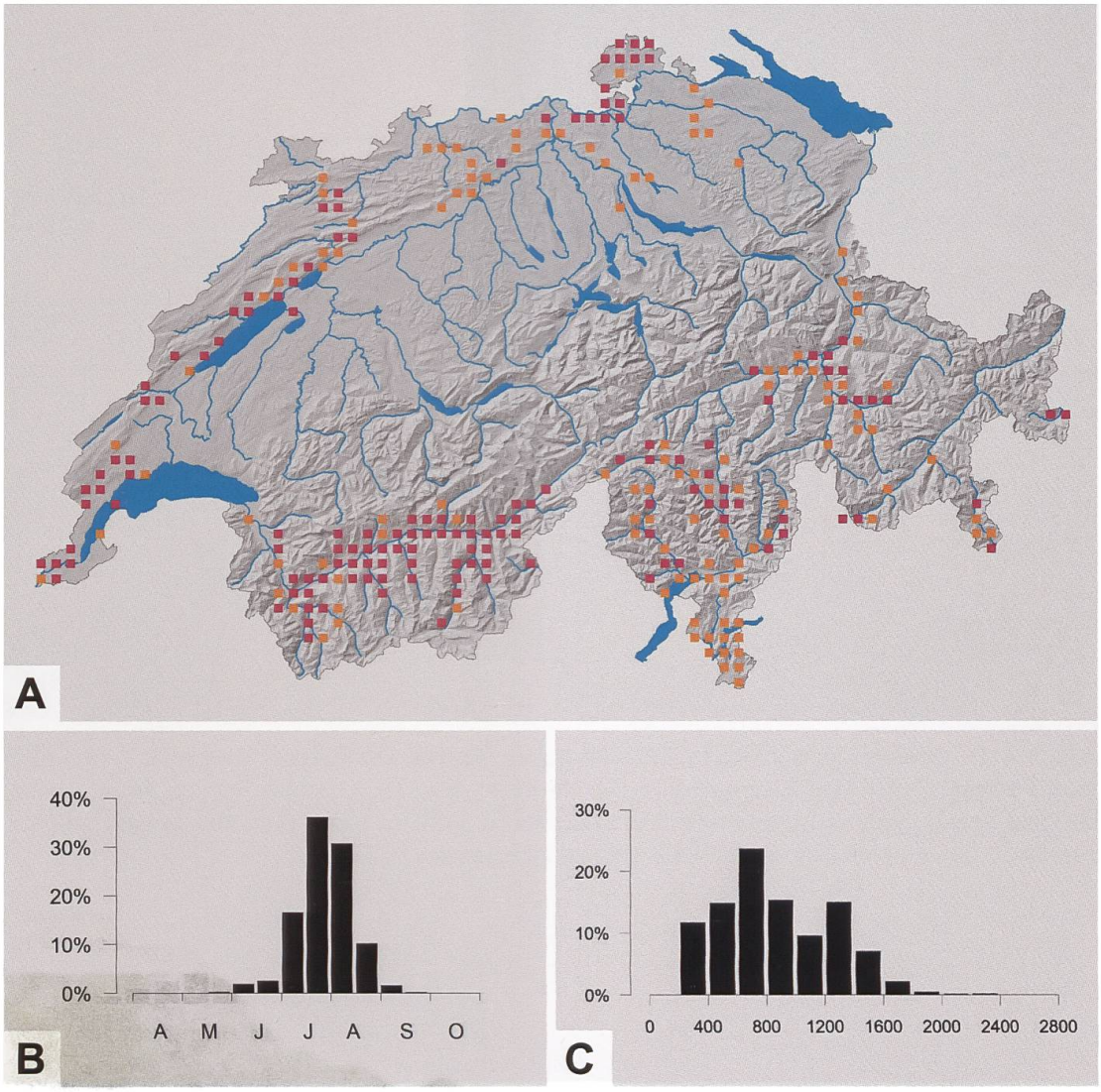


Abb. 473. Nachweise von *Z. carniolica* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

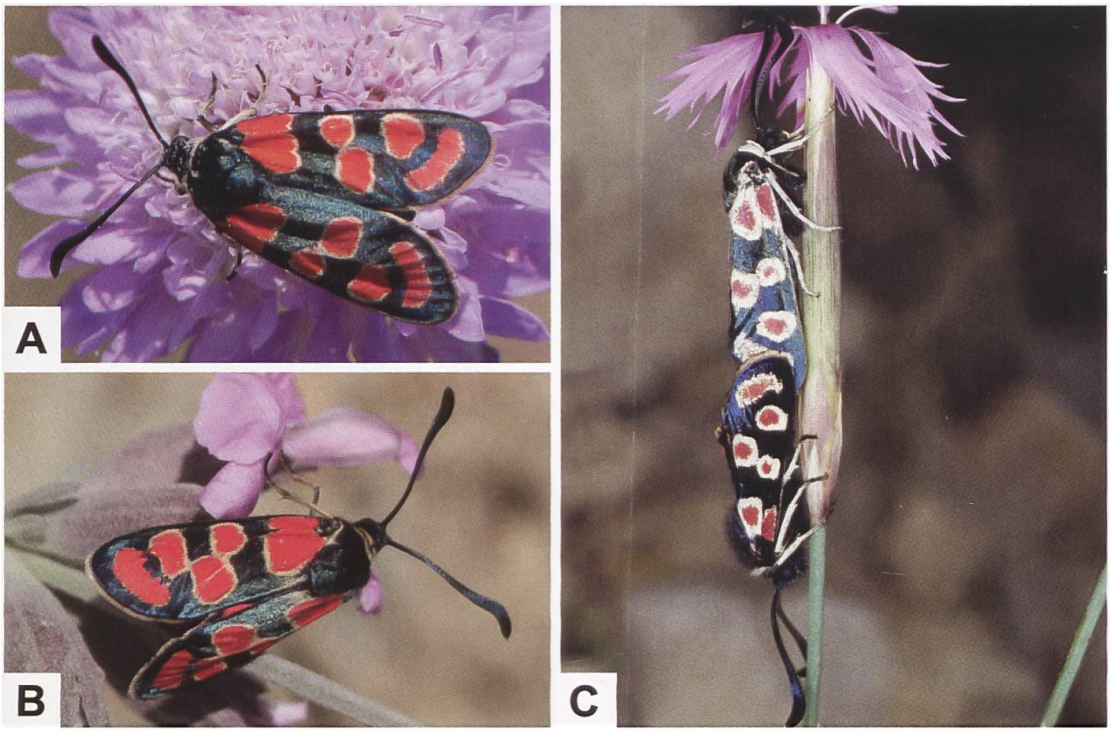


Abb. 474. ***Z. carniolica amanda*** **Reiss, 1921 (A: Italien, Foggia, Rodi/Lesina, Gargano),** ***Z. carniolica suavis*** **Burgeff, 1926 oder** ***Z. carniolica iberica*** **Kolenati, 1846 (B: Armenien, Provinz Ararat, Ursadzor) und Kopula von** ***Z. carniolica transiens*** **Staudinger, 1887 (C: Iran, Schah Kuh, Schakuh-e Pain. Fotos A: E. Gubler. B: H. Ziegler. C: T. Keil; «Die Widderchen des Iran»).**

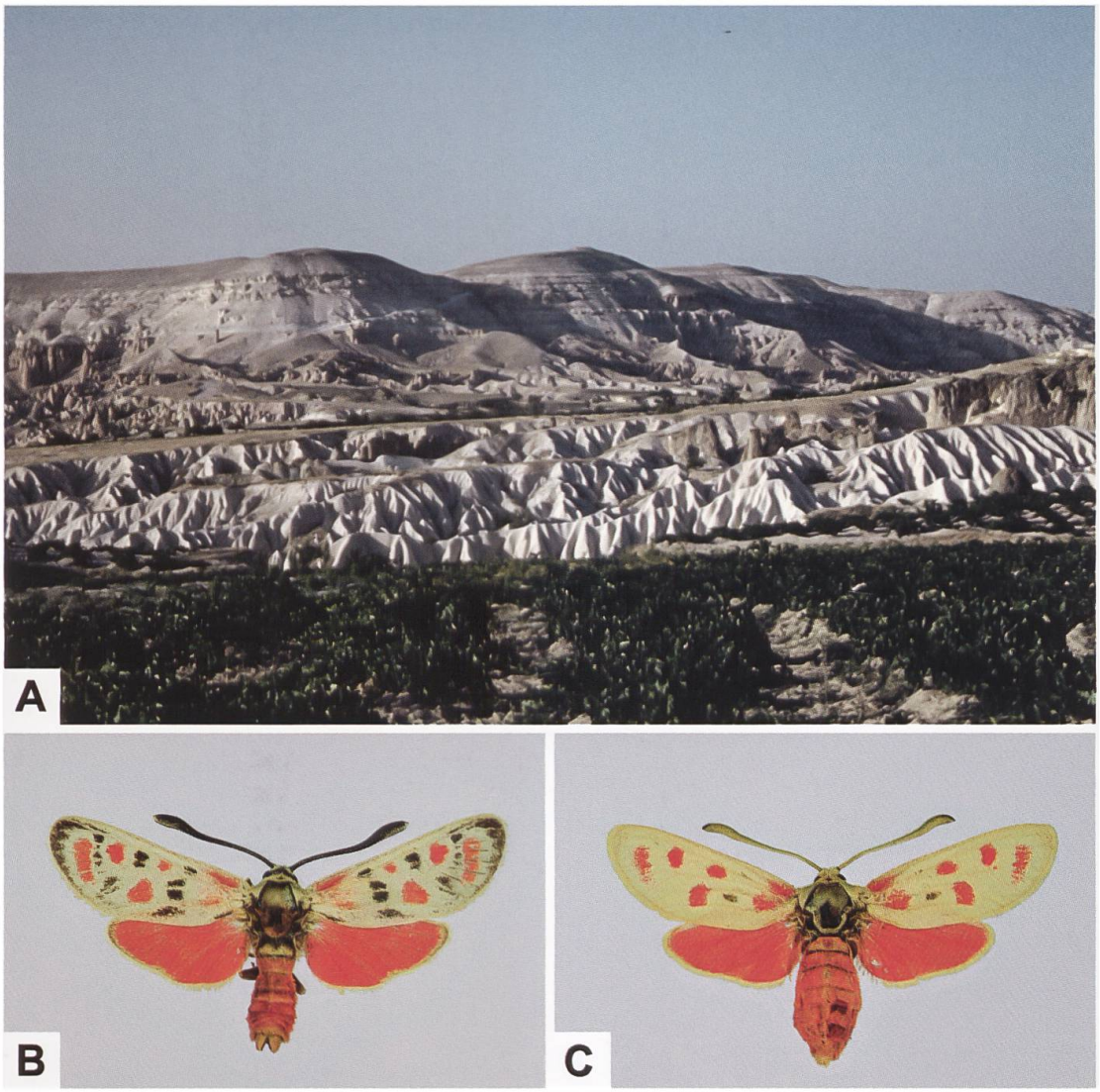


Abb. 475. Das heutige Landschaftsbild Kappadokiens wurde durch vulkanische Tätigkeit und anschliessende Erosion geprägt. Erstere setzte nach der Auffaltung des Taurusgebirges ein, wobei hauptsächlich im Neogen bedeutende Eruptionen stattfanden. Dabei wurden neben Lava auch grosse Mengen an vulkanischer Asche gefördert und über ein grosses Gebiet Inneranatoliens verteilt. Nach deren Verdichtung entstanden teilweise spektakuläre Erosionsformen (A). ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. carniolica kappadokiae* (B: Türkei, Nevşehir, Ürgüp-Avanos. C: Türkei, Nevşehir, Göreme). Gut sichtbar sind die teilweise ausgestülpten, gelbbraunen Valven (Fotos A: G. Neuenschwander, e-pics ETHZ. B, C: A. Hofmann).



Abb. 476. Zweite Seite des Briefs von C. R. Tulbagh, den er am 25. April 1763 an Linné gesendet hat (A; https://www.alvin-portal.org), Abbildung des Typus von *Z. carniolica* (B) (Scopoli 1763, Abb. 478), ♂ von *Z. caffra* (= *Neurosymploca caffra* (LINNAEUS, 1764) (C) aus dem Werk «Essai sur une Monographie des Zygénides» (planche 5, Abb. 1) von Boisduval und Erstbeschreibung von *Sphinx caffra* (D) (Linné, «Systema Naturae», 1. Band, 12. Aufl., Biodiversity Heritage Library). Obwohl *Z. carniolica* sechsfleckig ist, erwähnt Scopoli nur 5 Flecken, da er offenbar die Flecken 1 und 2 als einen Fleck interpretierte, während Linné *Sphinx caffra* korrekt als fünffleckige Art beschreibt. Gut sichtbar sind die hell (weiss) eingefassten Flecken sowie der sichelförmige «Nierenfleck» und offensichtlich besass das Typusexemplar von *Z. carniolica* kein Cingulum; dementsprechend fehlt auch ein diesbezüglicher Hinweis in Scopolis Diagnose. Im Gegensatz dazu sind bei *N. caffra* die Flecken ± schwarz eingefasst. In Abb. C sind das rot gefärbte Collare sowie die roten Tegulae gut erkennbar, welche bei *Z. carniolica* grau- bis crèmeweiss sind.

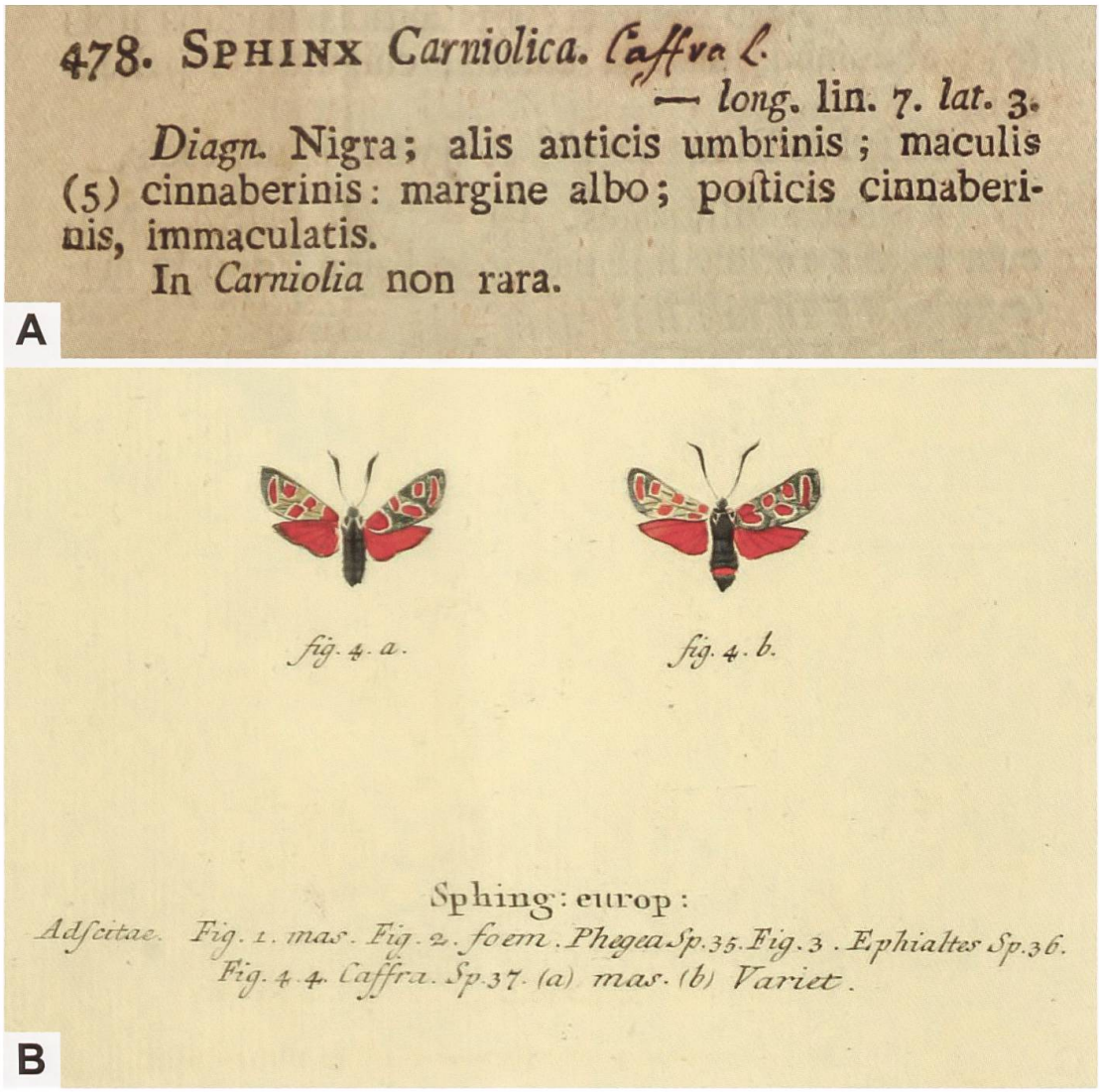


Abb. 477. Ausschnitt aus der Erstbeschreibung von *Sphinx carniolica* (SCOPOLI 1763) (A). Der handschriftliche Zusatz «*Caffra* L.» soll auf die (vermeintliche) Konspezifität der beiden Taxa hinweisen (Biodiversity Heritage Library). Esper bildet im Werk «Die Schmetterlinge nach Abbildungen in der Natur mit Beschreibungen» im 2. Band (Tafelband) auf der Tafel XVII ein ♂ (links) und ein ♀ von *Sphinx Caffra* ab, bei der es sich aber zweifellos um *Z. carniolica* handelt (Biodiversity Heritage Library).

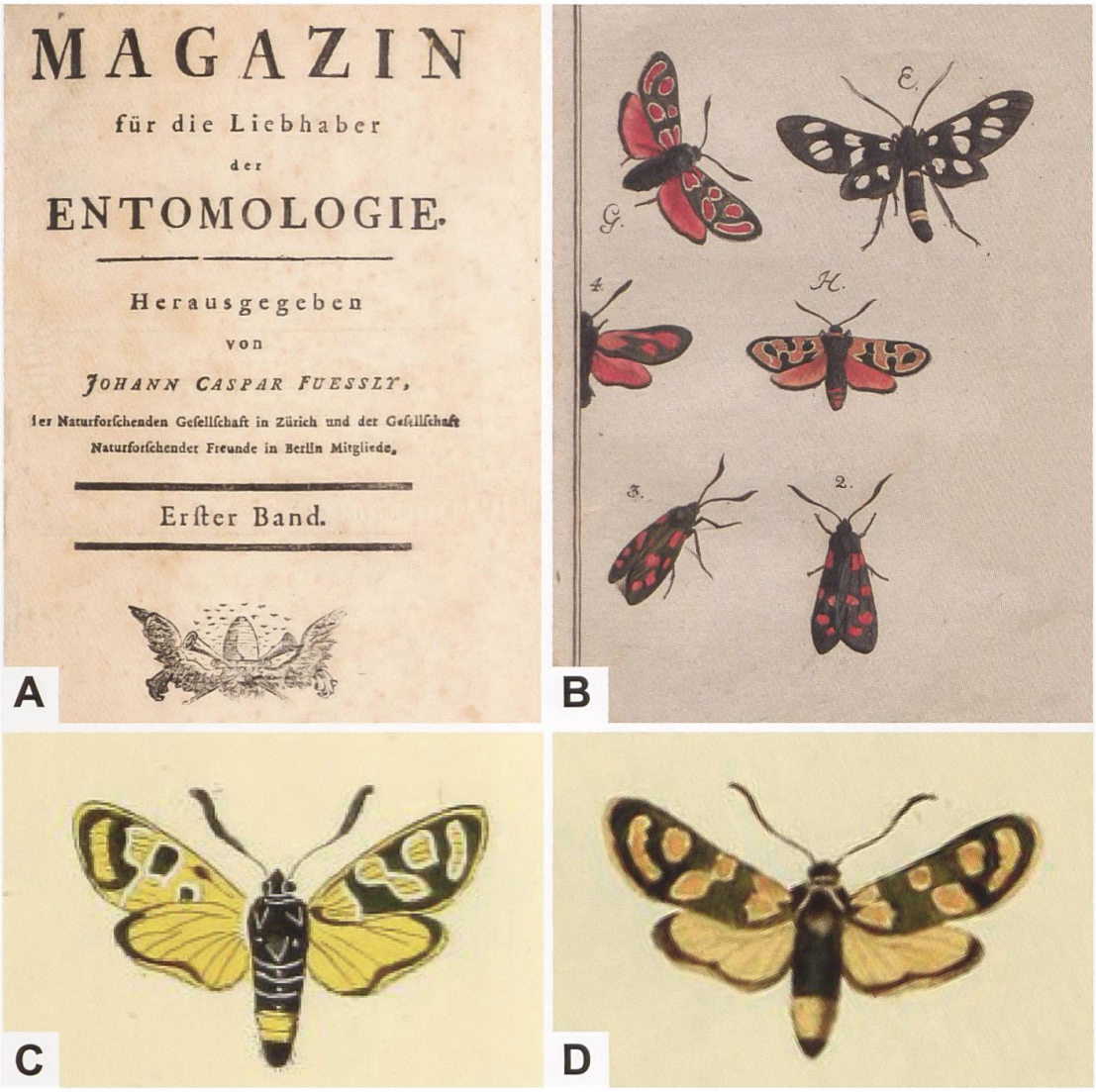


Abb. 478. Ausschnitt aus dem Titelblatt des von Johann Kaspar Fuessly herausgegebenen «Magazin für die Liebhaber der Entomologie» (1. Band, 1778) (A), Ausschnitt aus der von Fuessly gemalten Tafel 1 (B: 2. Band, 1779) und *Z. carniolica flaveola* aus Espers Werk (C) «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band (Tafelband), Tafel XXXVI) und Hübners Werk (D) «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (Tafelband 2/3, Abb. 14. Biodiversity Heritage Library; e-rara ETHZ). Johann Kaspar Fuessly (1743–1786) war Zeichenlehrer am Waisenhaus in Zürich und Entomologe. In Abb. B ist *Z. carniolica* oben links (mit der Bezeichnung G) gut erkennbar; Fuessly schreibt dazu: «*Sph. Caffra* L. oder vielmehr *Sph. carniolica* Scop., die der Verfasser hierher zieht.»

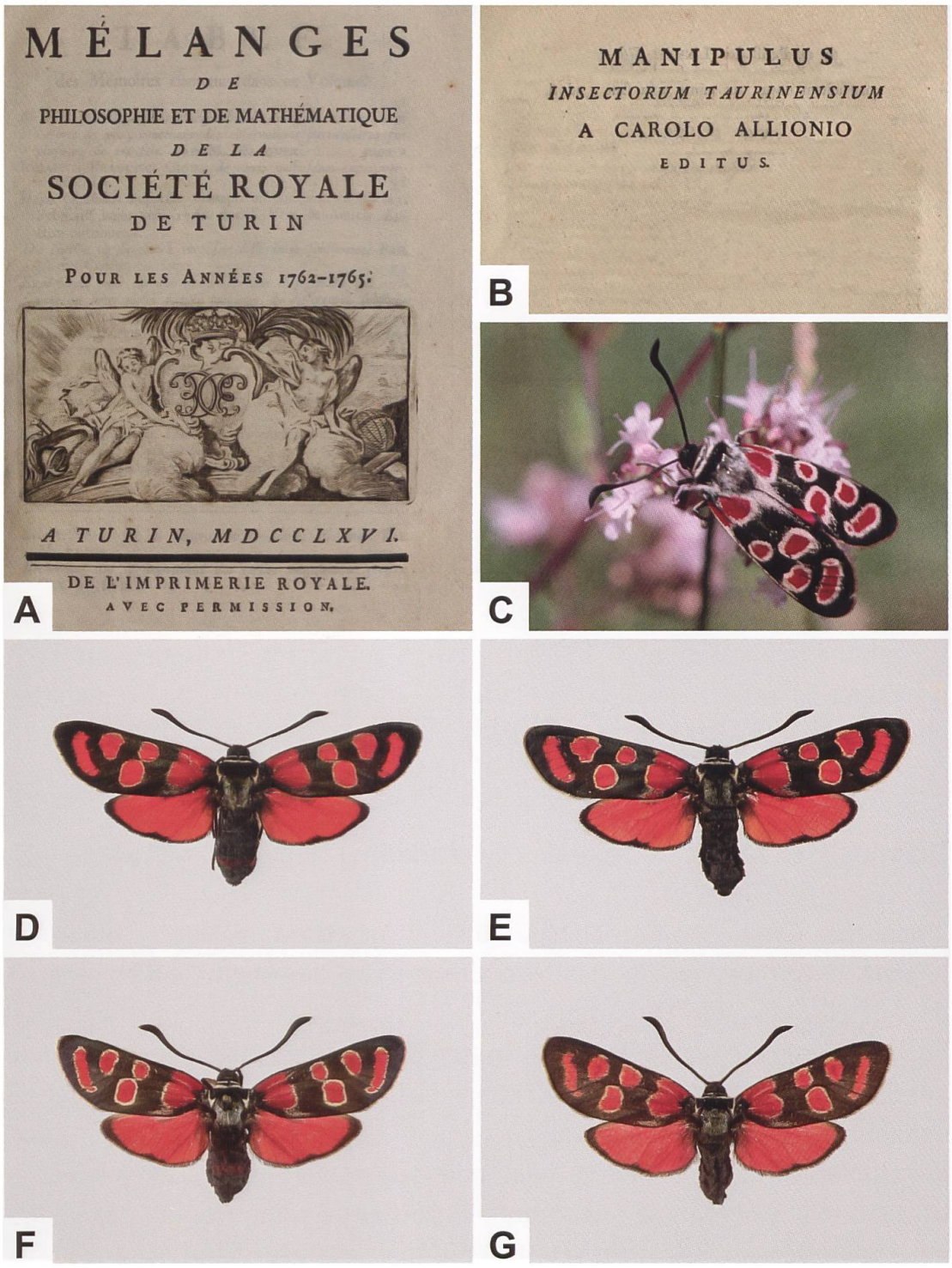


Abb. 479. Der Titel der Zeitschrift «Mélanges de Philosophie et de Mathématique» (A) lässt nicht erahnen, dass dort die Erstbeschreibung von *Z. carniolica virginea* (C–G) erfolgte. (C: Italien, Valle d'Aosta, Saint-Pierre. D, E: Piemont, Verbano-Cusio-Ossola, Iselle; ETHZ-ENT 0078648, ETHZ-ENT 0078688. F, G: Piemont, Alessandria, Acqui Terme; ETHZ-ENT 0079120, ETHZ-ENT 0079128). Der in Turin tätige Arzt, Zoologe, Paläontologe und Botaniker Carlo Ludovico Allioni (1728–1804) fügte die Erstbeschreibung im Rahmen einer Arbeit über eine grössere Anzahl anderer Insekten an (B) (Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Agrumenia*) *occitanica* (Villers, 1789)

Diagnose (Abb. 480–483)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz. Collare und Tegulae teilweise weiss behaart. Das Cingulum erstreckt sich über drei Segmente und ist ventral nicht durchgehend. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz, Flecken und Hinterflügeloberseite hell- bis karminrot. Sechsfleckig, Flecken 1–5 relativ klein, rot gekernt und ± breit weiss bis crèmefarbig eingefasst. Fleck 6 sichelförmig, abgesehen vom roten Phänotyp von *Zygaena occitanica hedeae* Eitschberger, 1973 (Spanien, Malaga) und *Z. occitanica freudei* Daniel, 1960 (Spanien, Alicante) weiss bis crèmefarbig; kann auch nur angedeutet sein. Hinterflügelsaum schwarz, ± breit, vom Apex bis zum Tornus schmäler werdend (Abb. 480–483).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 481, 482).

Z. occitanica kann mit *Z. carniolica* verwechselt werden, mit der sie in der Umgebung von Digne-les-Bains sympatrisch vorkommt. Im Gegensatz zu *Z. occitanica* ist bei *Z. carniolica* der Fleck 6 rot und ± breit weiss bis crèmefarbig eingefasst (Abb. 482).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 484, 485)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis lanzettförmig. Dornenreihen mit je etwa 10 Dornen; von der Basis der Dornenreihe aus kontinuierlich grösser, danach zum distalen Ende der Lamina wieder kleiner werdend. Dornenreihen entspringen etwa am Ende des ersten Drittels der Länge der Lamina und berühren sich nicht. Breite des unterschiedlich stark granulierten Diskusfeldes variabel; Diskusfeld über den Ausgangspunkt der Dornenreihen hin zur Basis der Lamina verlängert, Rand schmal, aber stark sklerotisiert. Lamina ventralis dicht mit reihenförmig angeordneten Dornen besetzt. Cornuti der Vesica mit feinen Dornen. Tegumen schiffchenförmig, mit oder ohne Ausbuchtung. Uncussockel klein, dreieckförmig. Uncusfortsätze sichelförmig, distal mit ausgezogener, abgerundeter Spitze (Abb. 484, 485).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma schmal, relativ stark sklerotisiert; Lamella antevaginalis und Lamella postvaginalis nicht klar unterscheidbar. Schildchen dreieckförmig, relativ gross. Ductus bursae teilweise einseitig sklerotisiert. Signum deutlich ausgebildet (Abb. 485).

Raupe (Abb. 486, 491)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist grünlichgrau oder grün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich jeweils über die ganze Segmentbreite ein schmaler, schwarzer, ± zusammenhängender Fleck, so dass über die Segmente eine auffallende, schwarze Linie verläuft. Vom dritten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je ein kleiner, gelber Fleck. Die Zone vom Segmentvorderrand bis zum gelben Fleck ist weisslich, so dass sich auf Höhe der gelben Flecken ein weissliches Band über die Segmente erstreckt. Die Borsten sind weiss. Bei Raupen aus Südfrankreich ist die relativ breite Mediodorsallinie blass grünlich bis weisslich, zudem befindet sich auf der Lateralseite eine Reihe dunkelgrauer, u-förmiger Flecken, an deren Basis sich das kreisrunde, schwarze Stigma befindet (Hofmann & Tremewan 2020: 685, 691). Die Raupe von *Z. occitanica* wurde vermutlich erstmals von Rambur (1829) beschrieben (Abb. 491).

Raupennährpflanzen (Abb. 487)

Fabaceae: *Anthyllis cytisoides*, ***Dorycnium pentaphyllum***, ***Lotus corniculatus*** (Zucht), *L. creticus*, ***L. longisiliquosus***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. occitanica occitanica Villers, 1789 (Pyrenäen, Massif Central, Alpes-de-Haute-Provence).

Z. occitanica praematura Przegendza, 1932 (Alpes-Maritimes, Ligurien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 680, 682.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 488)

Das Areal von *Z. occitanica* erstreckt sich von der Ligurischen Küste (Provinzen Imperia und Savona) über Südfrankreich und Spanien nach Ost- und Südportugal (Hofmann & Tremewan 2020: 681).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. occitanica* erfolgte 1789 durch den französischen Entomologen Charles Joseph Devillers (auch de Villers; 1742–1810) in Linnés «Caroli Linnaei Entomologia», welcher die neue Art mit «le Languedocien» bezeichnete. Die Bezeichnung weist auf das Vorkommen in der historischen Provinz Languedoc hin, welche weitgehend der heutigen Region Okzitanien (Occitanie) entspricht (Abb. 490). Hübner (179b–[1838], Textband: 84) beschreibt und bildet *Sphinx phacae* als «Knollenkrautschwärmer» ab, der Name ist aber ein Synonym zu *Z. occitanica*. In der Diagnose schreibt er u. a. «[...] die Oberflügel mit **fast** [hervorgehoben] sechs carminrothen Flecken ...», was ähnlich wie im Fall von *Z. carniolica* und *Neurosymploca caffra* leicht zu Missverständnissen hätte führen können. Die Bezeichnung «Knollenkrautschwärmer» weist auf den Süssholztragant (*Astragalus glycyphyllos*) als mögliche Raupennährpflanze hin. Dieser wurde früher auch als «Knollenkraut» bezeichnet, ist aber keine Raupennährpflanze von *Z. occitanica* (Abb. 490).

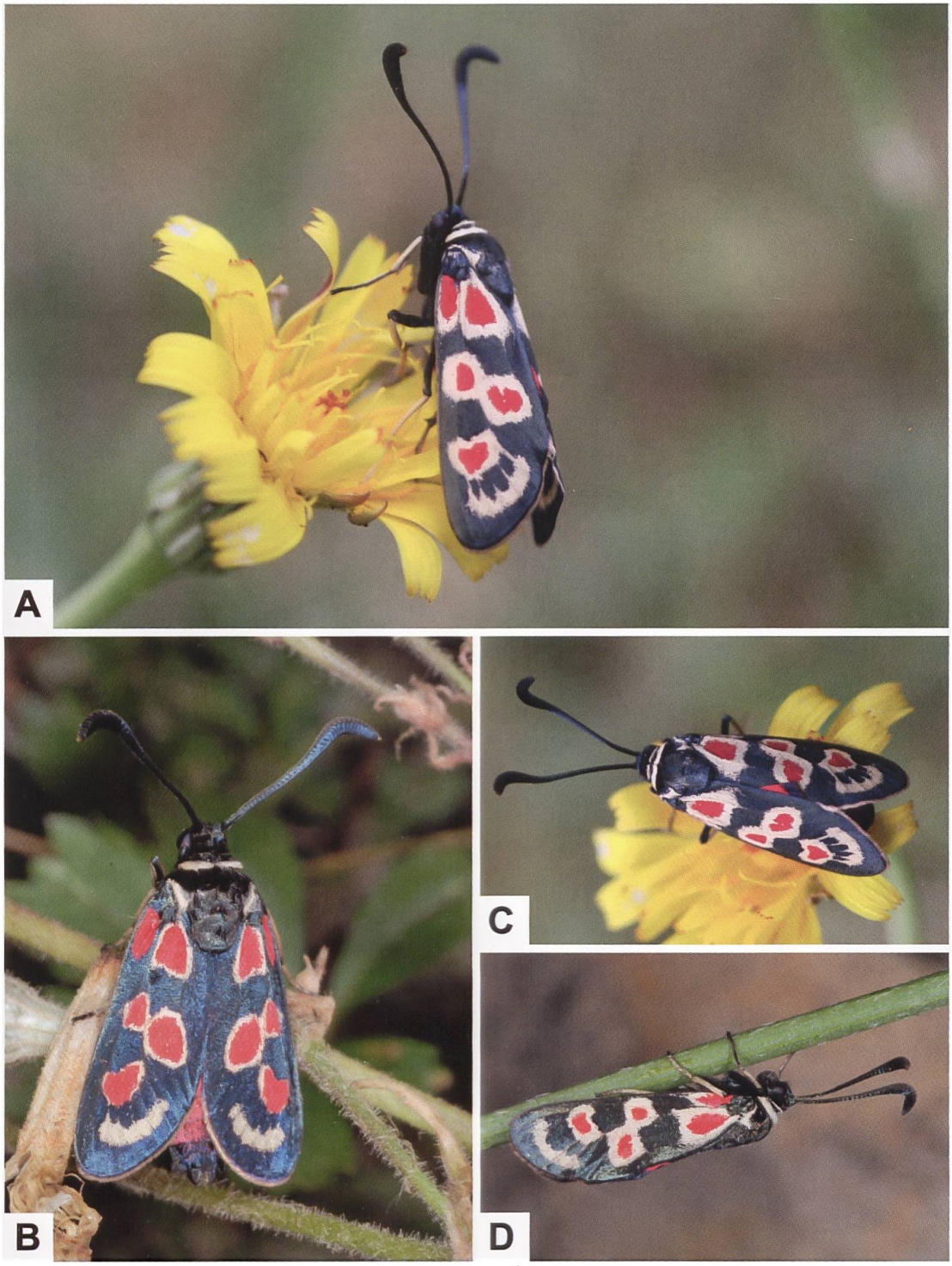


Abb. 480. ***Z. occitanica*** **(A, C: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Gréoux-les-Bains. B, D: Frankreich, Bouches-du-Rhône/Var, Massif de la Sainte-Baume. Fotos A, C: E. Ruiz. B, D: W. Wagner).**

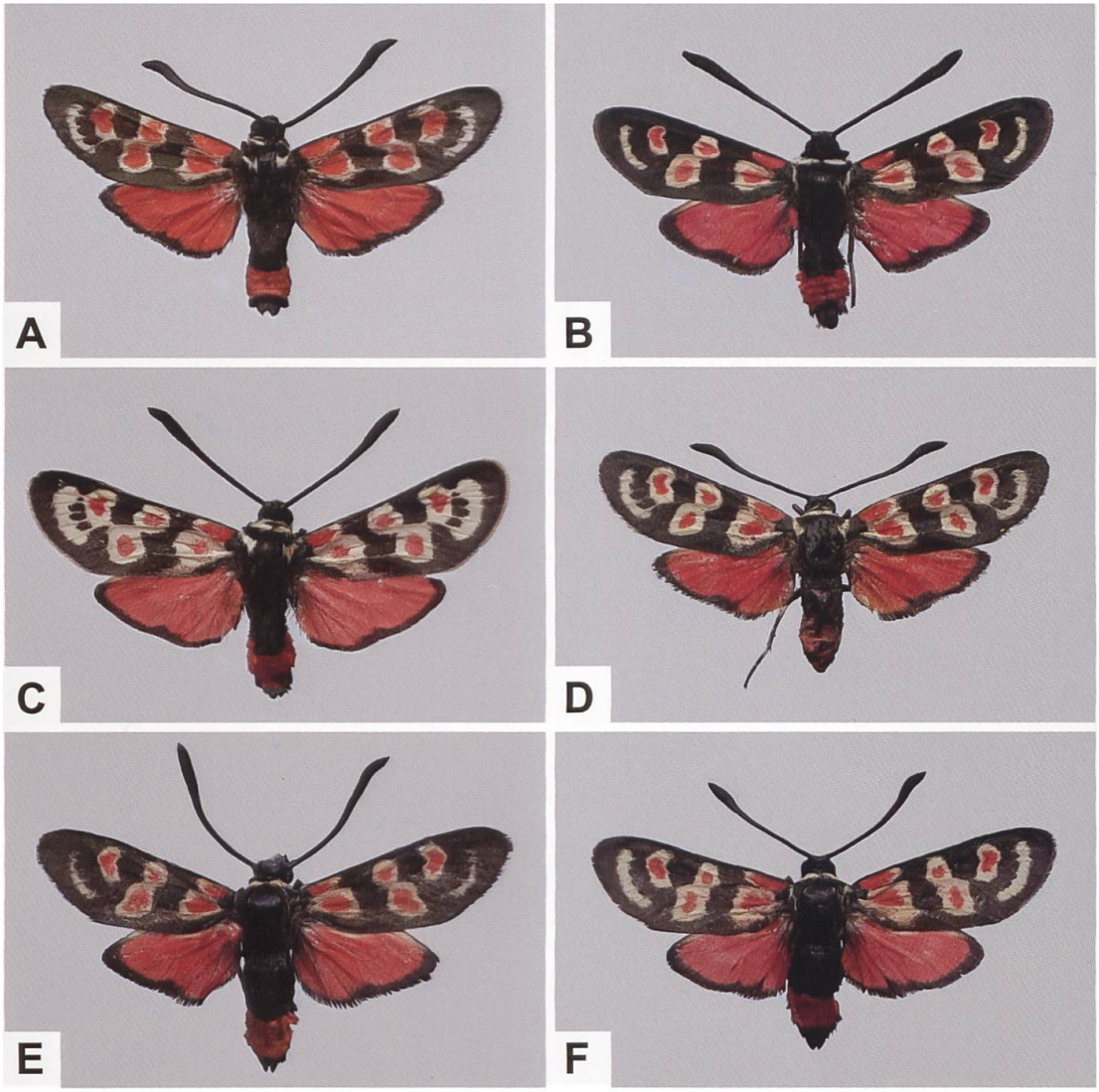


Abb. 481. ♂ (A–C, E, F) und ♀ (D) von *Z. occitanica* (A: Frankreich, Vaucluse, Lubéron. B: Frankreich, Alpes-Maritimes, Menton. C: Spanien, Andalucia, Umg. Granada. D: Französische Riviera. E: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Les Mées. F: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains).

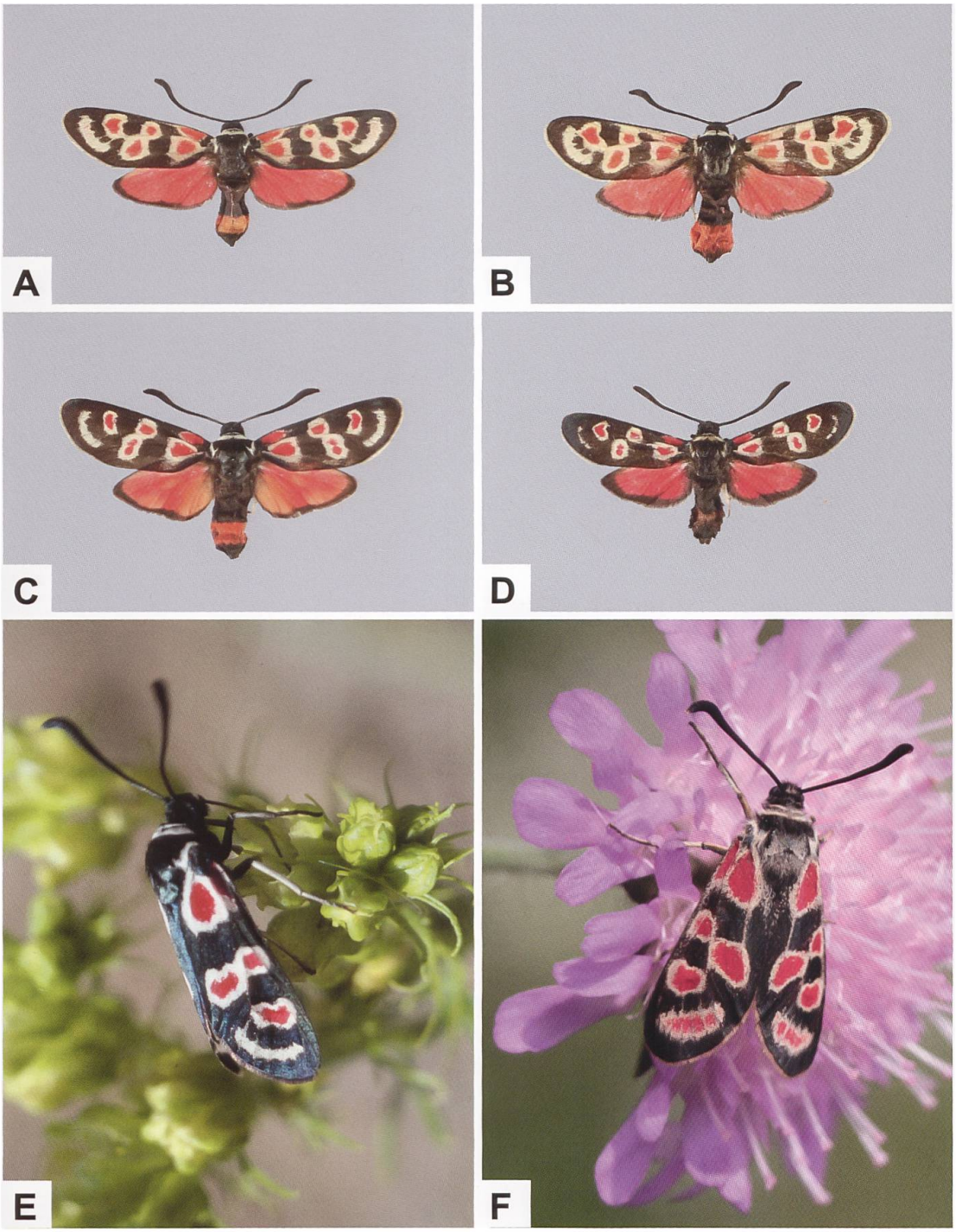


Abb. 482. ♂ (D) und ♀ (A–C) von *Z. occitanica* aus Frankreich und der Riviera di Ponente (A: Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains; ETHZ-ENT 0111397. B: Ligurien, Imperia, Bordighera; ETHZ-ENT 0111382. C, D: Ligurien, Imperia, Porto Maurizio; ETHZ-ENT 0111384, ETHZ-ENT 0111372). Bei *Z. occitanica* (E) ist (von wenigen Ausnahmen abgesehen; vgl. Textteil) im Gegensatz zu *Z. carniolica* (F) der sichelförmige Fleck 6 («Nierenfleck») nicht rot beschuppt (E: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Lambruisse. F: Schweiz, Haldenstein GR, Dürrboden. Fotos A: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. B: H. Ziegler).

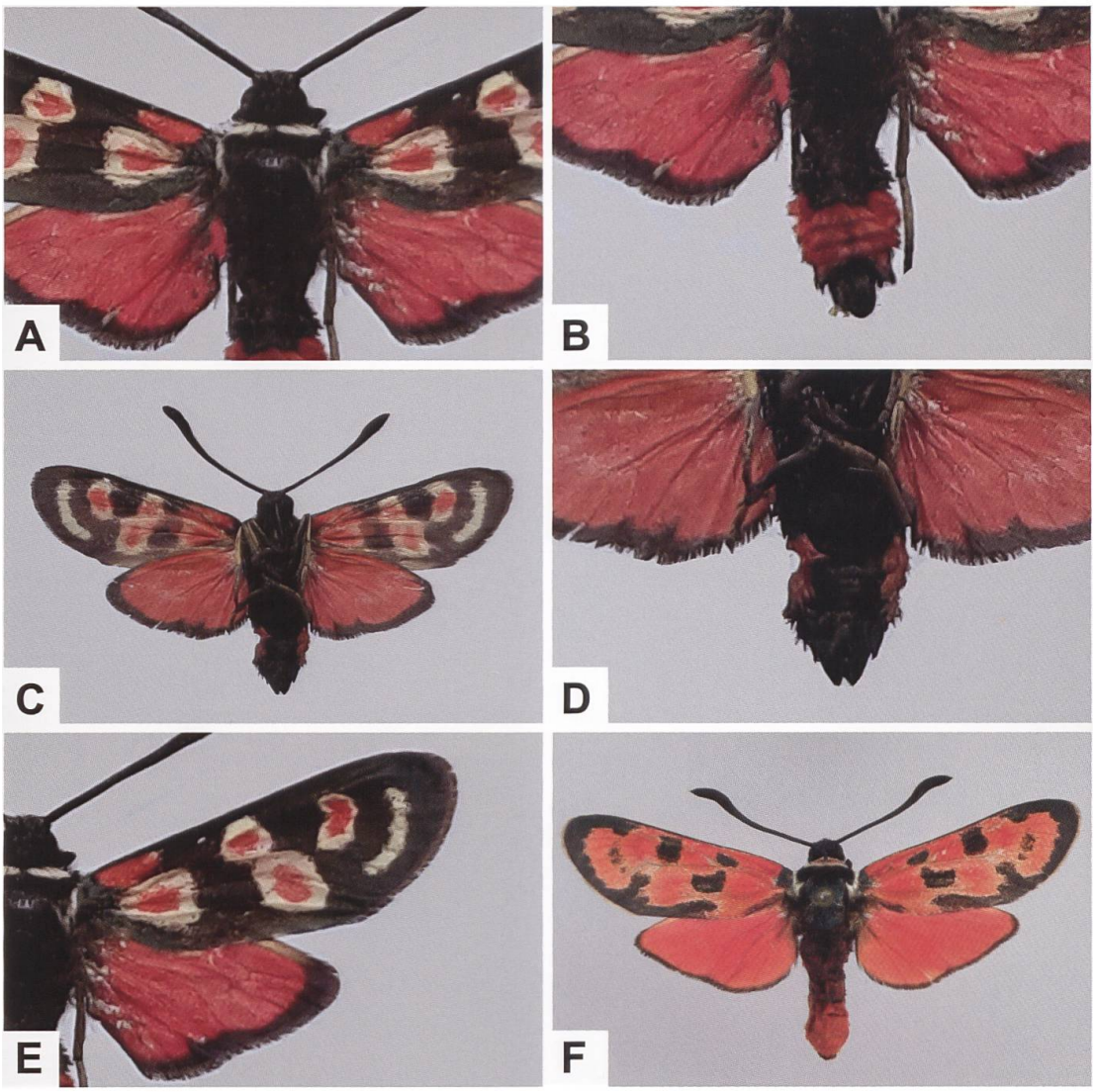


Abb. 483. Detailansicht des Thorax (A) und des Abdomens (B), Unterseite (C), Ventralansicht des Abdomens (D) und Detailansicht der Vorderflügel (E) des ♂ von *Z. occitanica* sowie *Z. occitanica freudei* (F). *Z. occitanica freudei* ist eine dimorphe Unterart. Beim «normalen» Phänotyp sind die Flecken weiss umrandet; Fleck 6 ist weiss. Im Gegensatz dazu ist beim «freudeoiden» Phänotyp u. a. der äusserste, gekrümmte (bohnenförmige) Fleck rot (A, B, E: Frankreich, Alpes-Maritimes, Menton. C, D: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. F: Spanien, Alicante. Foto: F: M. Kettner).

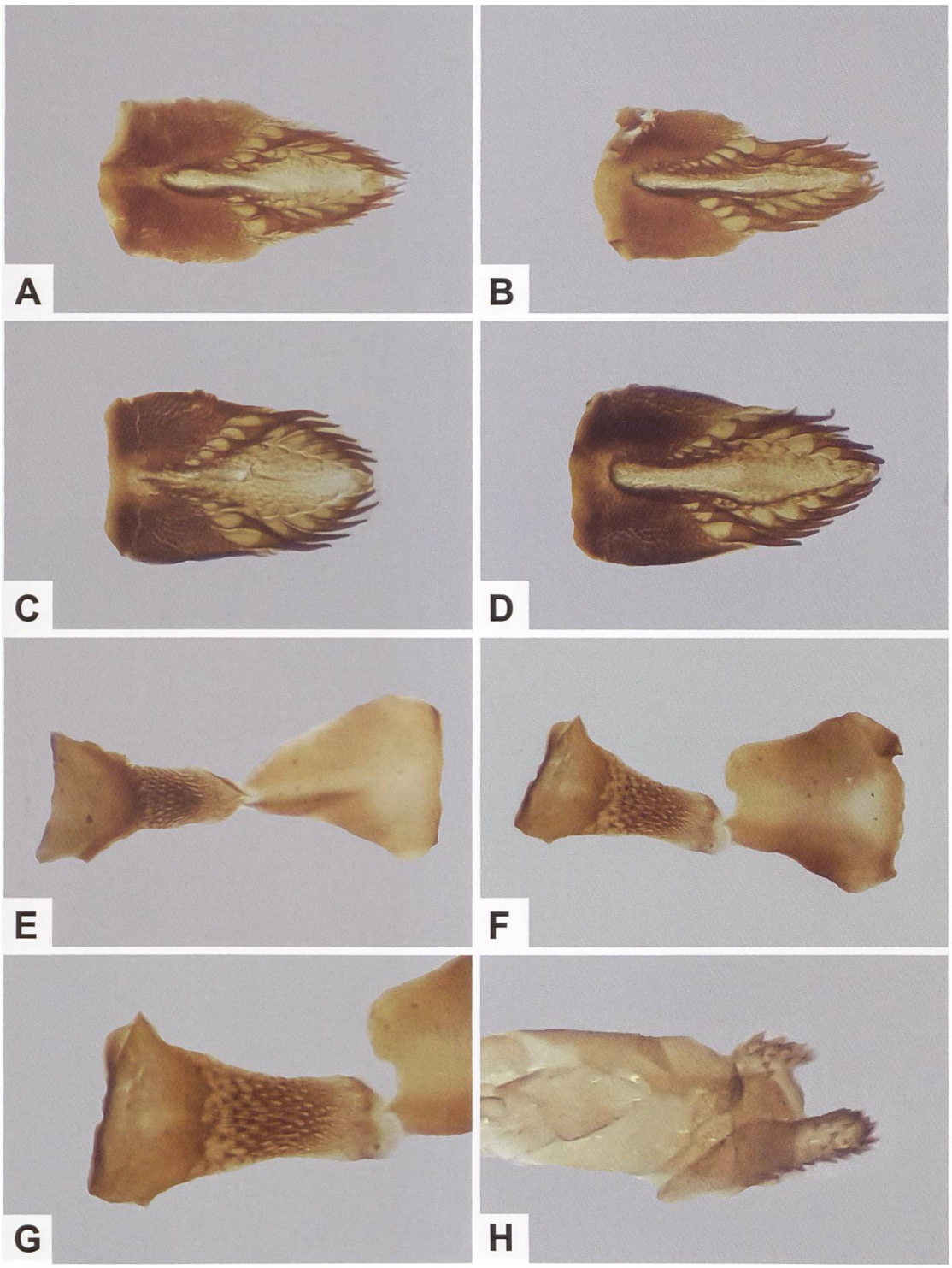


Abb. 484. Lamina dorsalis (A–D), Gesamtaspekt der Lamina ventralis (E, F), Detailansicht (G) und Cornuti der Vesica des Phallus von *Z. occitanica* (H) (A: GP 624/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Les Mées. B: 618/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. C: GP 619/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 622/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. E: GP 619/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. F, G: GP 600/2018; Frankreich, Vaucluse, Lubéron. H: GP 592/2018; Spanien, Andalucia, Granada Umgebung).

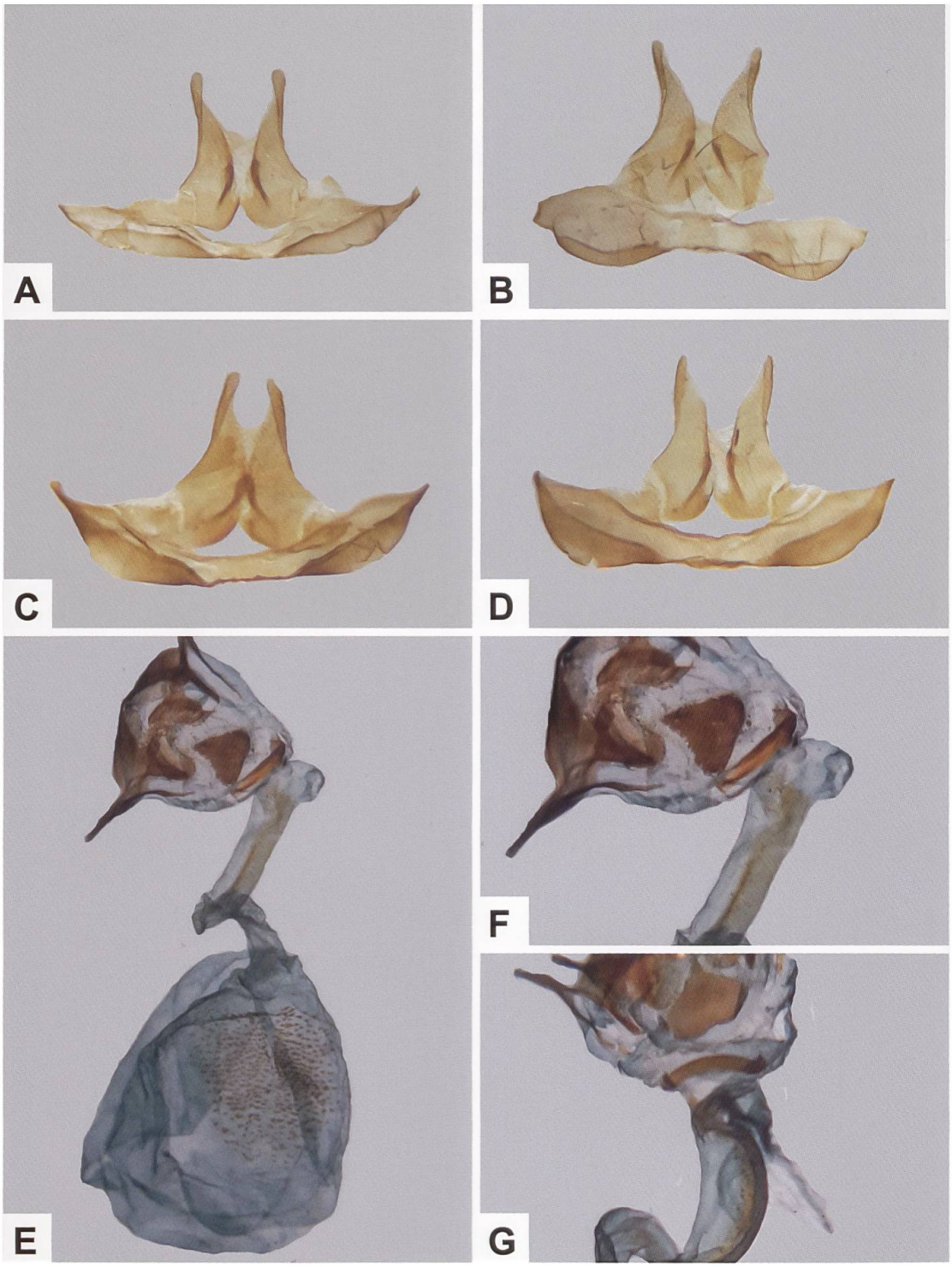


Abb. 485. Uncus-Tegumenkomplex (A–D), Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (E) und Detailansicht der Umgebung des Sterigmas und des proximalen Abschnitts des Ductus bursae (F, G) von *Z. occitanica* (A: GP 624/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Les Mées. B: 618/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. C: GP 619/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: GP 622/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. E, F: GP 593/2018; Frankreich, Gard, Pont d'Avène. G: GP 594/2018; «Riviera»).

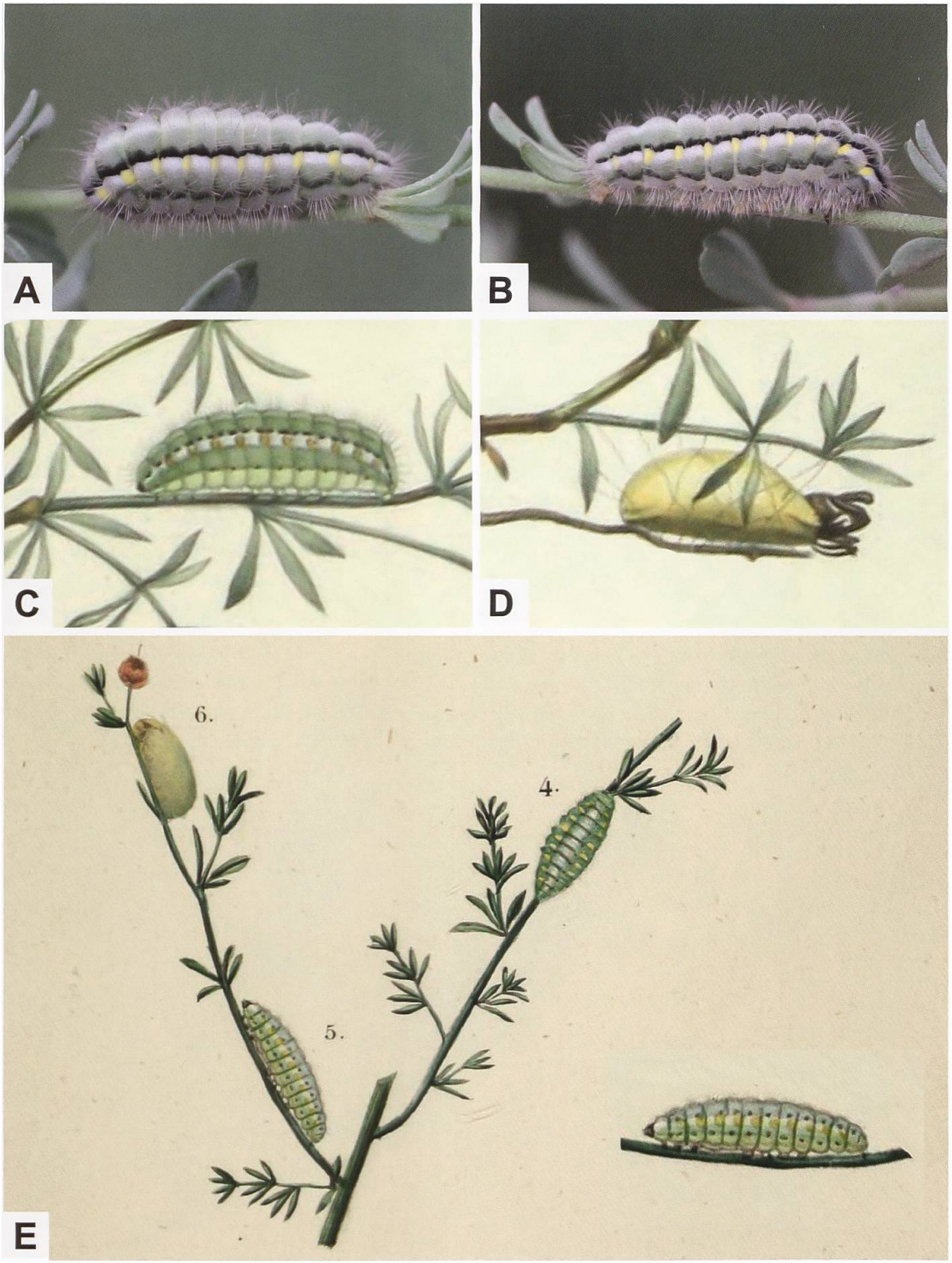


Abb. 486. Erwachsene Raupe von *Z. occitanica* (A, B: Frankreich, Var, Callas. Fotos: E. Ruiz), erwachsene Raupe, Kokon und Puppenhülle (C, D), wie sie Millière abgebildet hat (Millière 1879, planche V, Abb. 11–14) und Lateral- und Dorsalseite der Raupe sowie Kokon (E), wie sie auf der Tafel 4 (Zygénides) des Werks «Collection iconographique et historique des Chenilles» von Boisduval & al. (1832) dargestellt worden ist (Biodiversity Heritage Library). Die Grundfarbe der Raupe ist grünlichgrau oder hell- bis dunkelgrün (Hofmann & Tremewan 2020: 691).

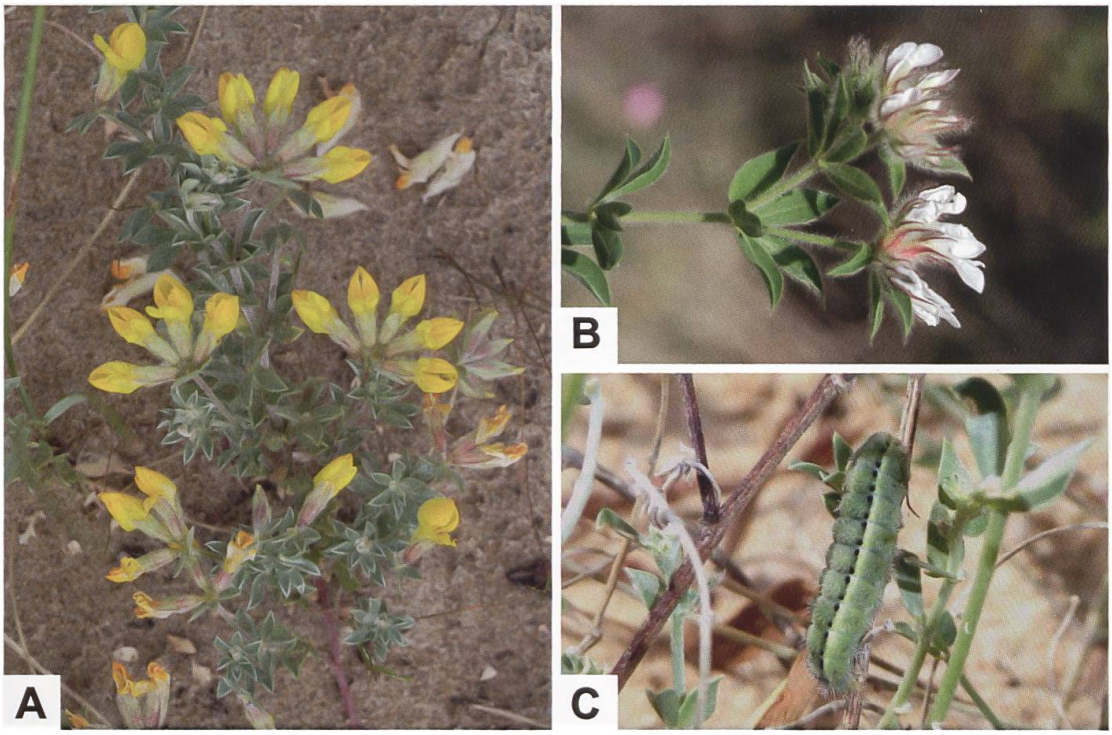


Abb. 487. Kretischer Hornklee (A: *Lotus creticus*; Italien, Puglia, Lesina/Gargano), *Dorycnium hirsutum* als Beispiel einer Backenkleeart (B) und Raupe von *Z.* (*Agrumenia*) *orana sardoa* MABILLE, 1892 (C: Sardinien, Halbinsel Sinis, San Giovanni). *L. creticus* ist auch die Raupennährpflanze der an der Westküste von Sardinien vorkommenden *Z. orana sardoa* (Fotos A, B: E. Gubler. C: C. Siegel).



Abb. 488. Nachweise von *Z. occitanica* im Alpenraum und in Südwestfrankreich (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).



Abb. 489. Lebensraum von *Z. occitanica* in Ostspanien (Tarragona. Foto: W. Wagner).

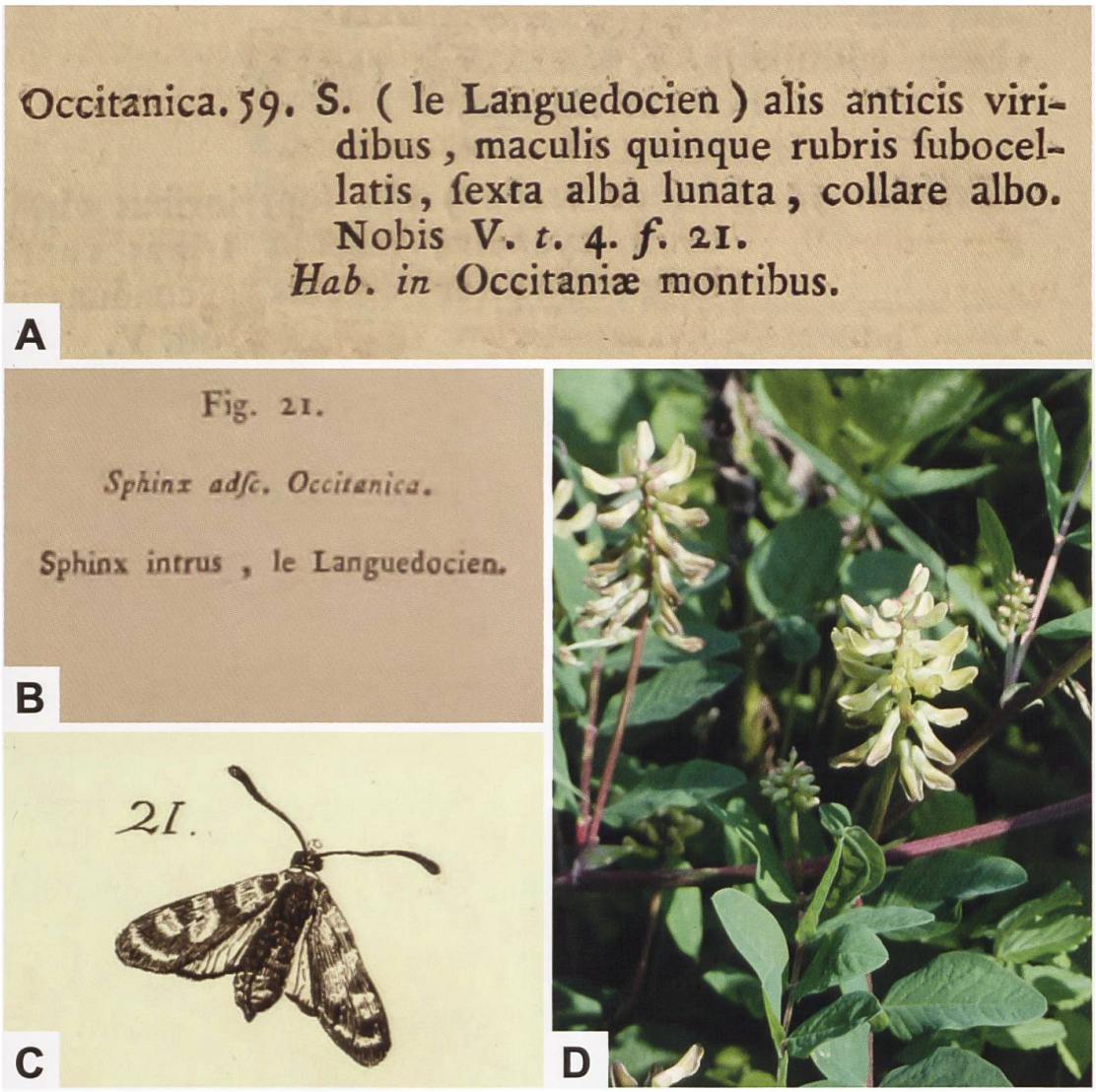


Abb. 490. Auszug (A), Legendentext (B) und Typusexemplar (C) aus der Erstbeschreibung von *Z. occitanica* (VILLERS 1789, «Caroli Linnaei Entomologia»; 2. Band, S. 114, Tafel 4) sowie Süssholztragant (D) (*Astragalus glycyphyllos*. Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. Biodiversity Heritage Library).

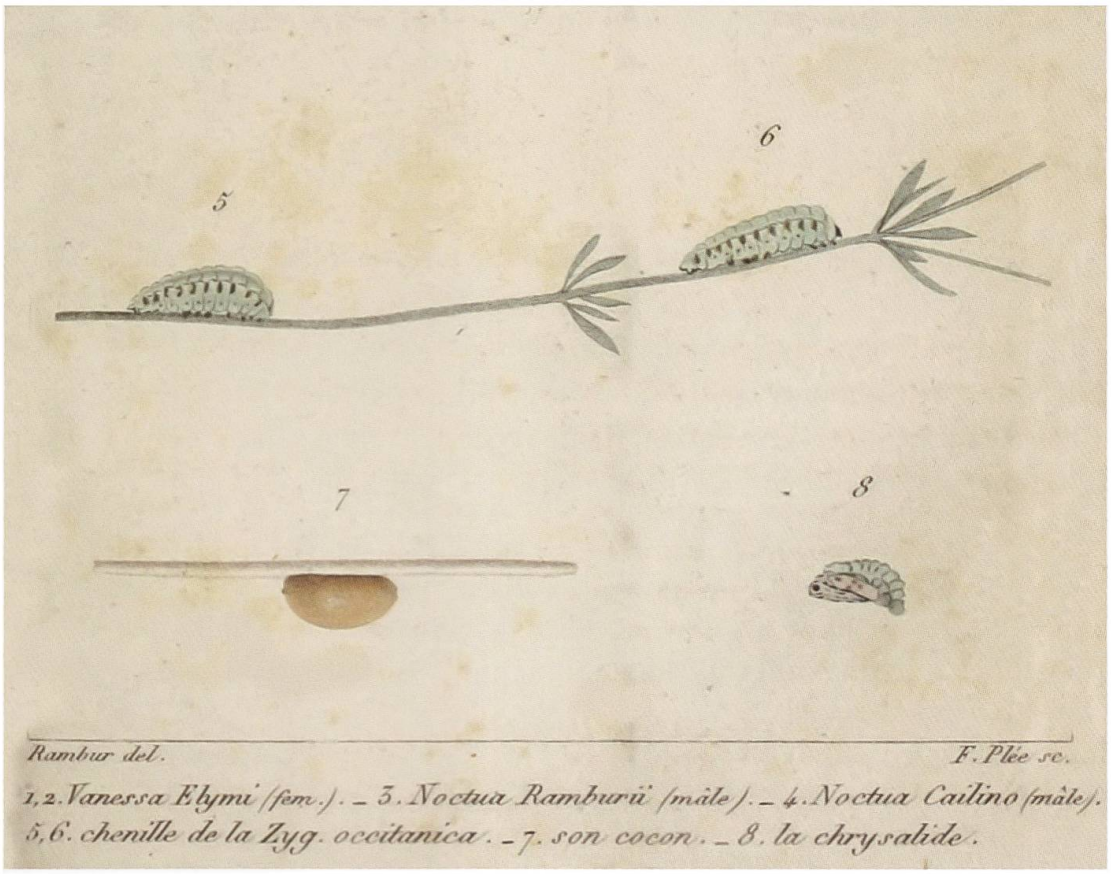


Abb. 491. Pierre-Jules Rambur (1801–1870) beschrieb 1829 vermutlich als Erster die Raupe, die Puppe sowie den Kokon von *Z. occitanica*. Die entsprechenden Abbildungen erschienen zusammen mit der Beschreibung in den «Annales des sciences d'observation» (2. Band, S. 268, planche 2) (Biodiversity Heritage Library). Rambur gibt als Raupenfutterpflanze «*Dorychnium* [sic] *monspeliense*» an und meint dabei eine *Dorycnium*-Art (Backenklee). Rambur ist ferner nicht entgangen, dass die Raupen oftmals parasitiert sind: «[...] Quelquefois la coque est blanchâtre, et allors elle renferme un ichneumon qui sort plus tôt que ne l'eût fait le papillon.»

Zygaena (*Agrumenia*) *exulans* (Hohenwarth, 1792)

Diagnose (Abb. 492, 493, 495, 507)

♂: Kopf, Thorax und besonders das Abdomen dicht schwarz behaart. Fühler gekolbt. Collare ± deutlich hell behaart. Vorderflügeloberseite schwarz bis graphitgrau, Hinterflügeloberseite rot bis rosafarben; Flecken auf der Vorderflügeloberseite ebenso. Fünffleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt; Fleck 1 länglich, verläuft entlang dem Vorderflügelaussenrand und erreicht oder überragt den kleinen Fleck 3. Flecken 4 und 5 annähernd gleich gross. Breite des Hinterflügelsaumes variabel, zum Innenrand schmaler werdend (Abb. 492, 493, 495, 507).
♀: Collare und Tegulae deutlich teilweise hell behaart. Flecken auf der Vorderflügeloberseite andeutungsweise hell umrandet; Adern teilweise aufgehellt (Abb. 492, 493, 495, 507).

Untersuchungen an einer *Zygaena exulans*-Population in der Gegend des Parpaner Rothorns GR haben gezeigt, dass das Fleckenmuster auf der Vorderflügeloberseite recht variabel sein kann (Bischof 1967a).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 496–499)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis relativ schmal, lanzettförmig. Die beiden, sich nahe der Basis der Lamina anfänglich berührenden, aus je etwa 10 Dornen bestehenden Reihen verlaufen schmal v-förmig bis zum distalen Ende. Diskusfeld schmal, gekörnt, ebenso die lateral an die Dornenreihen anschliessende Zone. Tegumen ohne markante Einbuchtung. Uncusfortsätze lang, spitz ausgezogen (Abb. 496–498).
Weiblicher Genitalapparat: Lamella postvaginalis schmal, sehr schwach sklerotisiert; Lamella antevaginalis breiter und deutlich sklerotisiert. Schildchen dreieckförmig. Ductus bursae relativ lang, nicht oder nur andeutungsweise sklerotisiert. Corpus bursae mit wenig ausgeprägtem, zweiteiligem Signum (Abb. 499).

Raupe (Abb. 141, 500, 508)

Im Bereich des Alpenraums ist die Raupe von *Z. exulans* unverwechselbar. Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist samtschwarz. Vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je

ein auffallender gelber, hochgestellter, ovaler Fleck. Die Thorakalbeine sind dunkelbraun, die Abdominalbeine und die Nachschieber hellgelb. Die Borsten sind schwarz und auf der Lateralseite teilweise zwei- bis dreimal so lang wie die übrigen (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 343).

Raupennährpflanzen (Abb. 501, Tab. 24)

Z. exulans ist eine ausserordentlich polyphage Art, deren Raupennährpflanzen aus verschiedenen Familien stammen.

Tab. 24: Raupennährpflanzen von *Z. exulans*.

Familie	Art
Betulaceae	*Betula nana*
Caryophyllaceae	***Salix aurita*, *Silene suecica*** (Syn. *Lychnis alpina*), ***S. acaulis***
Cistaceae	***Helianthemum*** sp.
Cyperaceae	***Carex curvula***
Empetraceae	***Empetrum nigrum***
Ericaceae	***Calluna vulgaris***, *Cassiope tetragona*, ***Loiseleuria procumbens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea***
Fabaceae	***Anthyllis vulneraria*, *Astragalus alpinus*, *A. frigidus*, *Lotus alpinus*, *Onobrychis montana*, *Oxytropis amethystea*** (Syn. *O. montana*), ***Trifolium alpinum*, *T. pallescens*, *Lotus corniculatus*** (Zucht), ***Onobrychis viciifolia*** (Zucht)
Lamiaceae	***Thymus*** sp.
Orchidaceae	***Chamorchis alpina***
Polygonaceae	***Polygonum viviparum*, *Rumex*** sp.
Ranunculaceae	***Thalictrum alpinum***
Rosaceae	***Alchemilla alpina*, *Dryas octopetala*, *Geum montanum*, *Sibbaldia procumbens***
Salicaceae	***Salix aurita*, *S. breviserrata*** (Syn. *S. myrsinites*), ***S. glaucosericea*, *S. hasta*, *S. helvetica*, *S. herbacea*, *S. reticula***
Saxifragaceae	***Saxifraga aizoides***
Scrophulariaceae	***Bartsia alpina***

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten (Tab. 25)

Die geografische Variabilität von *Z. exulans* ist gering, so dass relativ wenige Unterarten beschrieben worden sind. Dennoch wurden z. B. aus den Départements Alpes-Maritimes, Hautes-Alpes und Savoie einige Unterarten beschrieben, die aber synonym zur Nominatunterart sind. Es sind dies:

Tab. 25: Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten von *Z. exulans*.

Taxon	Typenfundort
Z. exulans altaretensis Le Charles, 1942	Col du Lautaret
Z. exulans alpigena Le Charles, 1942	Bonneval-sur-Arc
Z. exulans nivicola Le Charles, 1942	Col du Carro
Z. exulans bourgognai Le Charles, 1942	Madone de Fenestre
Z. exulans stenostigma Dujardin, 1956	Montagne de l'Authion

Im Gegensatz dazu werden beispielsweise die auf der Balkanhalbinsel heimische *Z. exulans apfelbecki* Rebel, 1910 oder die im zentralen Apennin (Italien) fliegende *Z. exulans abruzzina* Burgeff, 1926 als «gute» Unterarten aufgeführt (Hofmann & Tremewan 1996) (Abb. 502). Zu *Z. exulans apfelbecki* schreibt Rebel (Anonymus 1910: (4)) u. a.: «Herr Kustos V. Apfelbeck erbeutete auf seiner letzten Reise nach Albanien im Juni 1908 in der alpinen Zone des Schar Dagh (Ljubeten) drei männliche Stücke einer *Zygaena*, welche eine interessante Lokalform der östlich von den transsylvanischen Alpen (Bucsecs) bisher nicht bekannt gewordenen *Zygaena exulans* Hoch. [sic] bilden.»

In Bayern wurde *Zygaena exulans* letztmals 2007 am Nebelhorn (Allgäuer Alpen) beobachtet. Seither gilt die Art für Deutschland als verschollen (Haslberger & Leingärtner 2010).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 694, 696.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 503, 504)

Z. exulans ist im Oreal als auch im Tundral vertreten und besitzt ein stark disjunktes Areal, das in drei Teilareale aufgespalten ist. Im Norden tritt die Art von Südnorwegen über Lappland bis zur Halbinsel Kola sowie reliktär in

Schottland auf. Im südlichen Teil Europas umfasst die Verbreitung die Hochpyrenäen, beinahe den gesamten Alpenbogen, den zentralen Teil der Abruzzen sowie auf der Balkanhalbinsel höhere Lagen. Schliesslich kommt *Z. exulans* auch im Altaigebirge vor (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 345). *Z. exulans* tritt bevorzugt im Zwergstrauch-, Matten- sowie Weidegürtel oberhalb der Baumgrenze auf und erreicht im Wallis wie z. B. am Gornergrat Höhenlagen über 3000 m ü. M. In der Umgebung der Bergstation Corvatsch (Schweiz, Graubünden) wurde die Art wiederholt auf über 3300 m ü. M. festgestellt. Ausnahmsweise kann *Z. exulans* auch unterhalb der Baumgrenze beobachtet werden (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 345) (Abb. 141, 494, 508). *Z. exulans* fliegt besonders in ungeraden Jahren, wobei die Individuendichte oftmals sehr hoch ist, um im darauffolgenden Jahr selten oder überhaupt nicht beobachtet zu werden.

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. exulans* als «Der verwiesene Demmerungsvogel» erfolgte durch Sigismund (auch Sigmund) von Hohenwarth im Anhang des ersten Bandes des Werks «Botanische Reisen nach einigen Oberkärntnerischen und benachbarten Alpen», das zusammen mit Joseph Reiner publiziert wurde. Dieser Anhang ist mit «Alpenentomologie» überschrieben und enthält u. a. auch die Erstbeschreibung von *Erebia cassioides* (Reiner & Hohenwarth, 1792). Sigismund Ernst von Hohenwarth (1745–1822) war naturforschender Theologe und wurde 1809 zum Bischof von Linz berufen. 1799 nahm er zusammen mit dem Botaniker Franz Xaver von Wulfen (1728–1805) an der nicht vollständig geglückten Besteigung des Grossglockners teil (Abb. 505, 506). Zum Abschluss der Erstbeschreibung äussern sich Reiner und Hohenwarth zum Lebensraum sowie zu möglichen Nährpflanzen, unter welchen sie die Gletscher-Edelraute (*Artemisia glacialis*) und den «ährentragenden Beifuss» (*Artemisia genipi*; Syn. *Artemisia spicata*) vermuten. Beide Arten wurden bisher nicht als Raupennährpflanzen von *Z. exulans* bestätigt: «Dieser Falter wohnt in den äussersten Alpengipfeln des Eisgebirges am Glockner, auf der sogenannten Pasterze, und nähret sich vielleicht von dem Eis- oder ährentragenden Beifuss, welches beinahe die einzigen Gewächse dieses ewigen Winterlandes sind.» (Reiner & von Hohenwarth 1792: 258). Christian Friedrich Freyer (1794–1885) beschreibt im 6. Band seines siebenbändigen, monumentalen Werks «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde und Abbildungen nach der Natur» auch *Z. exulans* und bildet u. a. auch die Raupe ab (Tafel 590) (Abb. 508). Freyer stand offenbar auch in brieflichem Kontakt mit Ludwig Rudolf Meyer-Dür (1812–1885). Dieser

war einer der Gründer der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, Mitglied des Entomologischen Vereins Bern und Verfasser des Werks «Verzeichniss der Schmetterlinge der Schweiz», das 1852 erschienen ist. Freyer war fast ausnahmslos als eine der führenden Autoritäten in der Schmetterlingskunde seiner Zeit anerkannt. Sein Nachlass gelangte in das Senckenberg-Museum in Frankfurt/M. Zu *Z. exulans* berichtet Freyer aus einem Brief von Meyer-Dür Folgendes: «So viel mir bewusst kennt man die Raupe von Z. Exulans zur Zeit noch nicht. Ein Jäger aus dem Oberhaslisthal, den ich auf das Sammeln von hochalpinischen Raupen aufmerksam machte, fand am 2ten July 1851 auf dem höchsten Grate der Grindelalpe (dem Tschingel) bei 8000 Fuss überm Meer, eine grosse Masse gelbfleckiger Raupen auf Felslägern, die ganz mit Azelea [sic] procumbens überzogen waren.» (Freyer 1852: 178). Meyer-Dür sandte Freyer nicht nur einen Brief, sondern auch «eine Schachtel voll [Raupen] nebst dieser Futterpflanze.» Bei ihrem Aufenthalt im Berner Oberland fanden die Gebrüder Speyer auf dem Weg von Kandersteg zum Gemmipass *Z. exulans* «besonders am Schwarenbache (6200–6400') und auf der Passhöhe (Daube) in zahlloser Menge.» (Speyer & Speyer 1858: 344). Zu *Zygaena exulans* schreibt Duponchel (1835: 58, 59) u. a.: «Cette Zygène n'habite que les plateaux des montagnes les plus élevées. On la trouve à la fin de juillet et au commencement d'août, dans les alpes de France, de la Savoie, de la Suisse, du Tyrol et de la Laponie; cependant, je me rappelle l'avoir prise à la fin de juin sur la cime de la Lozère, en 1817.» (Abb. 507). Ob Duponchel mit «cime de la Lozère» den im Parc National des Cevennes liegenden Mont Lozère meint, ist unklar, zumal aus dem Gebiet der Cevennen keine Nachweise von *Z. exulans* bekannt sind und diese erst wieder in den Pyrenäen vorkommt. *Z. exulans* ist eine arcto-alpine Art und kommt in den Pyrenäen, den Alpen, den Abruzzen, den Karpathen, Bosnien und Herzegowina, Montenegro, Südserbien, Schottland, Fennoskandinavien sowie im Altai und in Hochgebirgsregionen Südsibiriens und Kasachstans vor. Eigenartigerweise fehlt die Art im Kaukasus sowie in den Gebirgen Zentralasiens. Wie die Alpen gehören auch die Pyrenäen zum Alpidischen Gebirgsgürtel und entstanden während der Alpidischen Orogenese in einem Zeitraum von etwa 100 Millionen Jahren. In den Pyrenäen treten zwei *Zygaena*-Arten auf, die im Alpenbogen nicht vorkommen. Es handelt sich hierbei um *Z.* (*Zygaena*) *anthyllidis* Boisduval, [1828] sowie *Z.* (*Mesembrynus*) *contaminei* Boisduval, 1834 (Abb. 509, 510). Während *Z. anthyllidis* ausschliesslich in den Pyrenäen vorkommt, ist *Z. contaminei* in wenigen Kolonien auch westlich davon verbreitet. In den Französischen und Spanischen Pyrenäen kommt *Z. anthyllidis* auch syntop mit *Z. exulans* vor. Während *Z. exulans* in den Pyrenäen in einem Höhenbereich von 1500 bis 3000 m ü. M. fliegt findet man *Z. anthyllidis* zwischen 2000 bis 2500 m ü. M. (Fernandez-Rubio 2005).

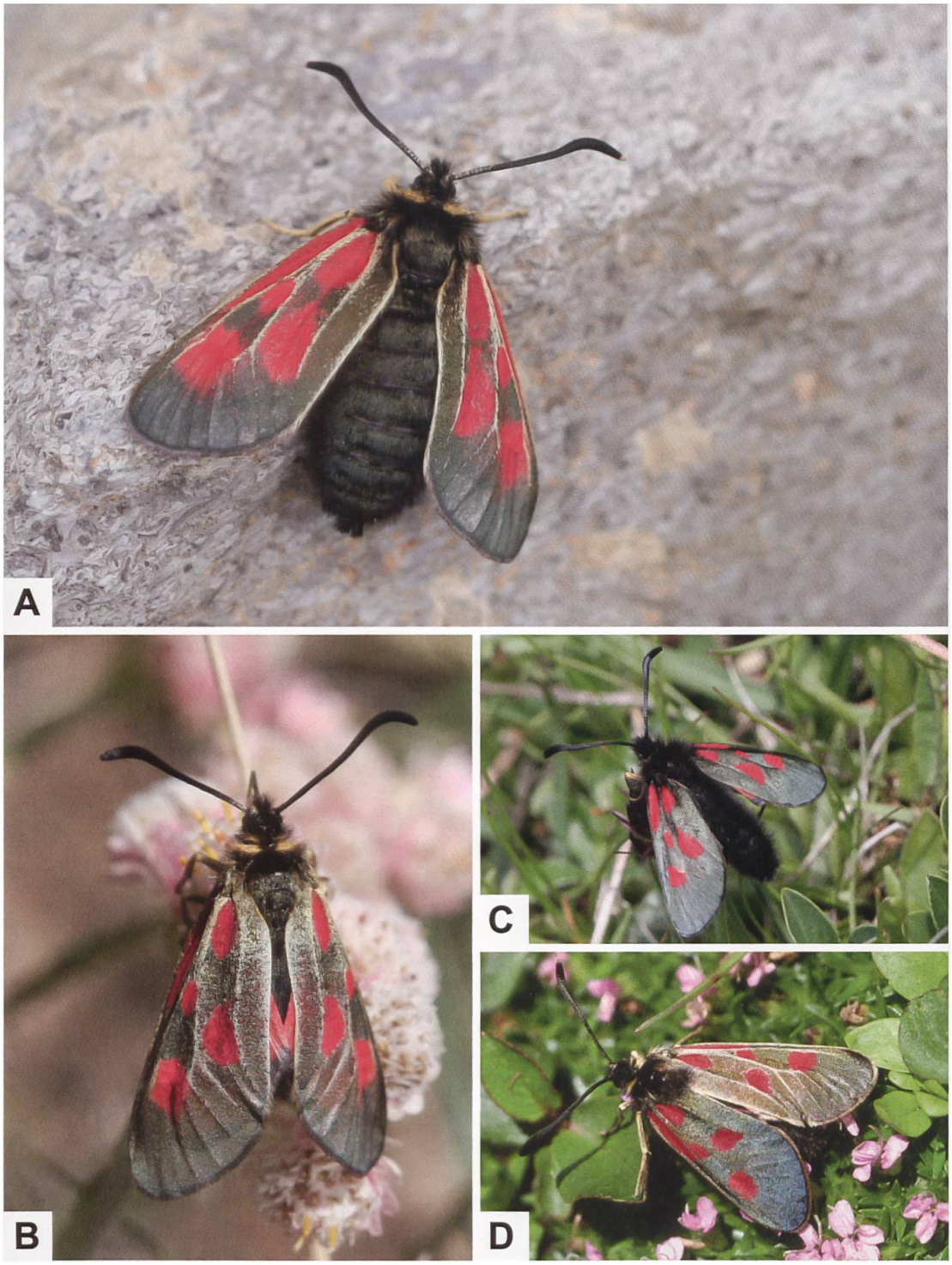


Abb. 492. ♂ (C), ♀ (A, B) und ein von Peter Sonderegger gefundener Halbseitenzwitter (D) von *Z. exulans* (A, C: Schweiz, Haldenstein GR, Haldensteineralp. B: Schweiz, Sta Maria GR, Val Costains. D: Schweiz, Mattertal VS, Täschalp. Fotos A–C: H. Ziegler. D: R. Bryner).

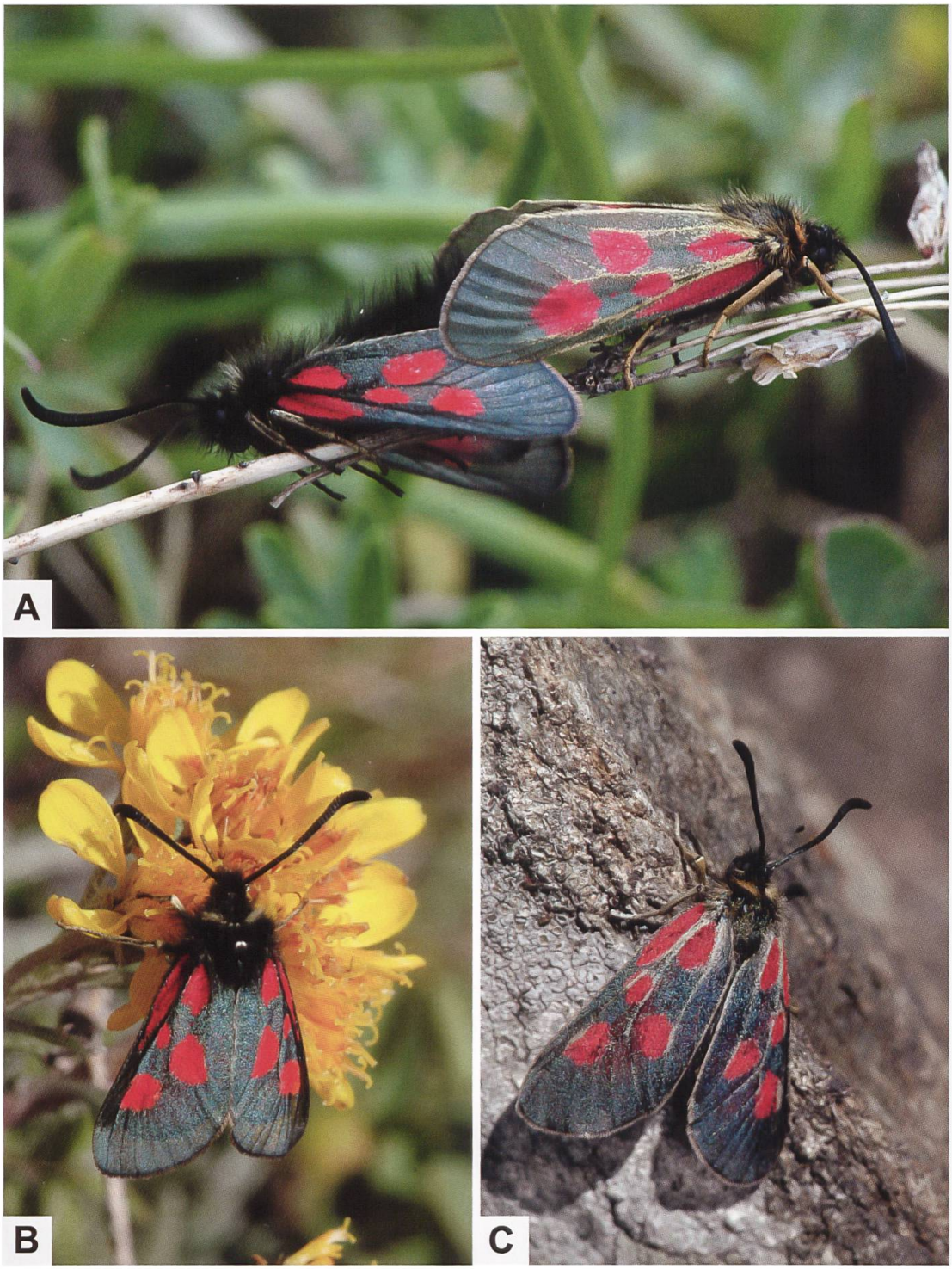


Abb. 493. Kopula (A: ♀ rechts) sowie ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. exulans* aus der Schweiz (A: Val Müstair GR, Lüsai-Lü. B: Berninapass GR. C: Umbrailpass GR. Fotos: R. Bryner).

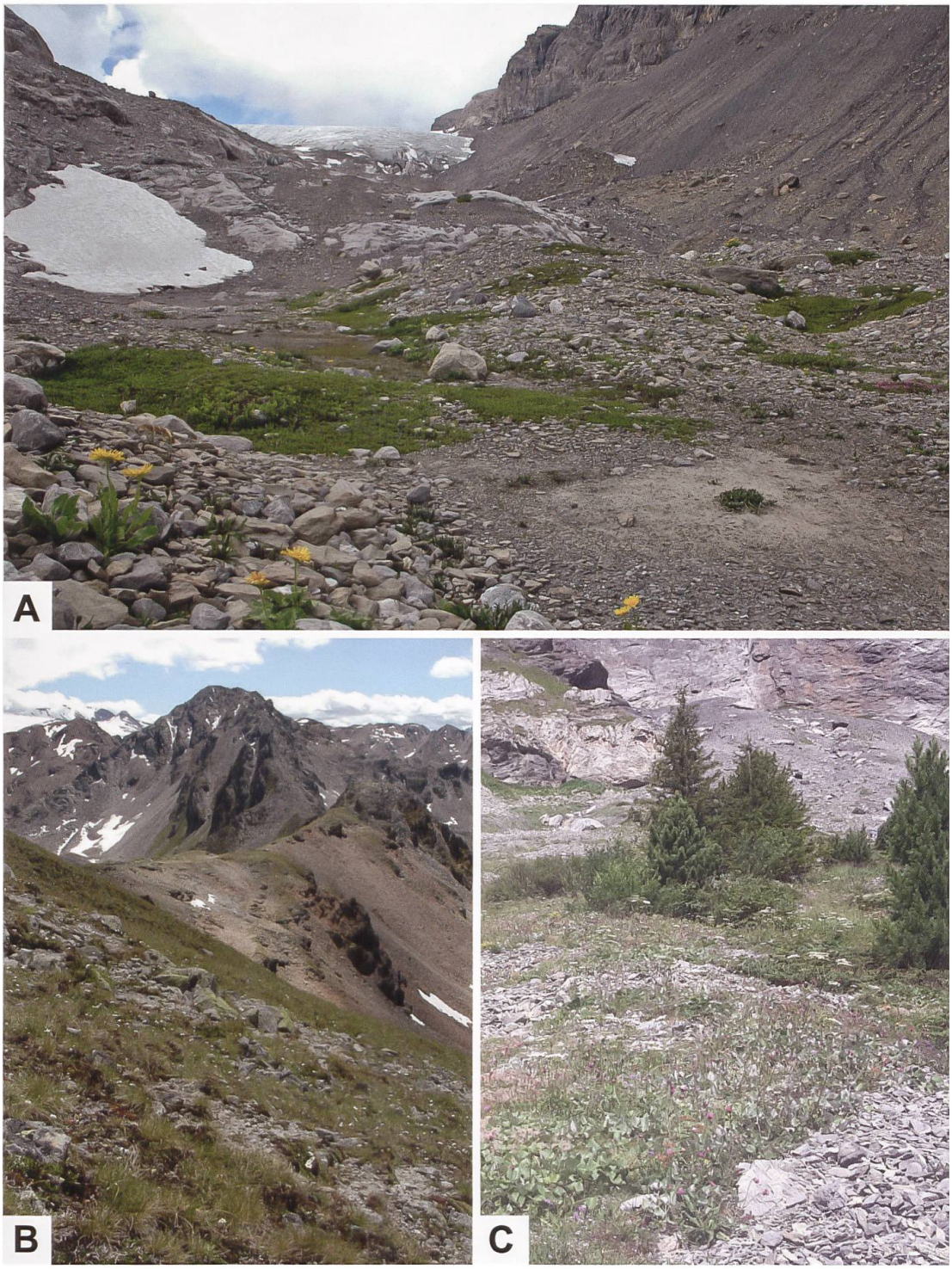


Abb. 494. Lebensraum von *Z. exulans* im Gebiet des Glacier de Tsanfleuron VS (A), in der Gegend des Piz Minschauns (B) (Schweiz, Val Costainas GR) sowie oberhalb von Kandersteg (C) (Berner Oberland), wo auch *Z. fausta jucunda* vorkommt (Fotos A, B: R. Bryner. C: R. Guenin).

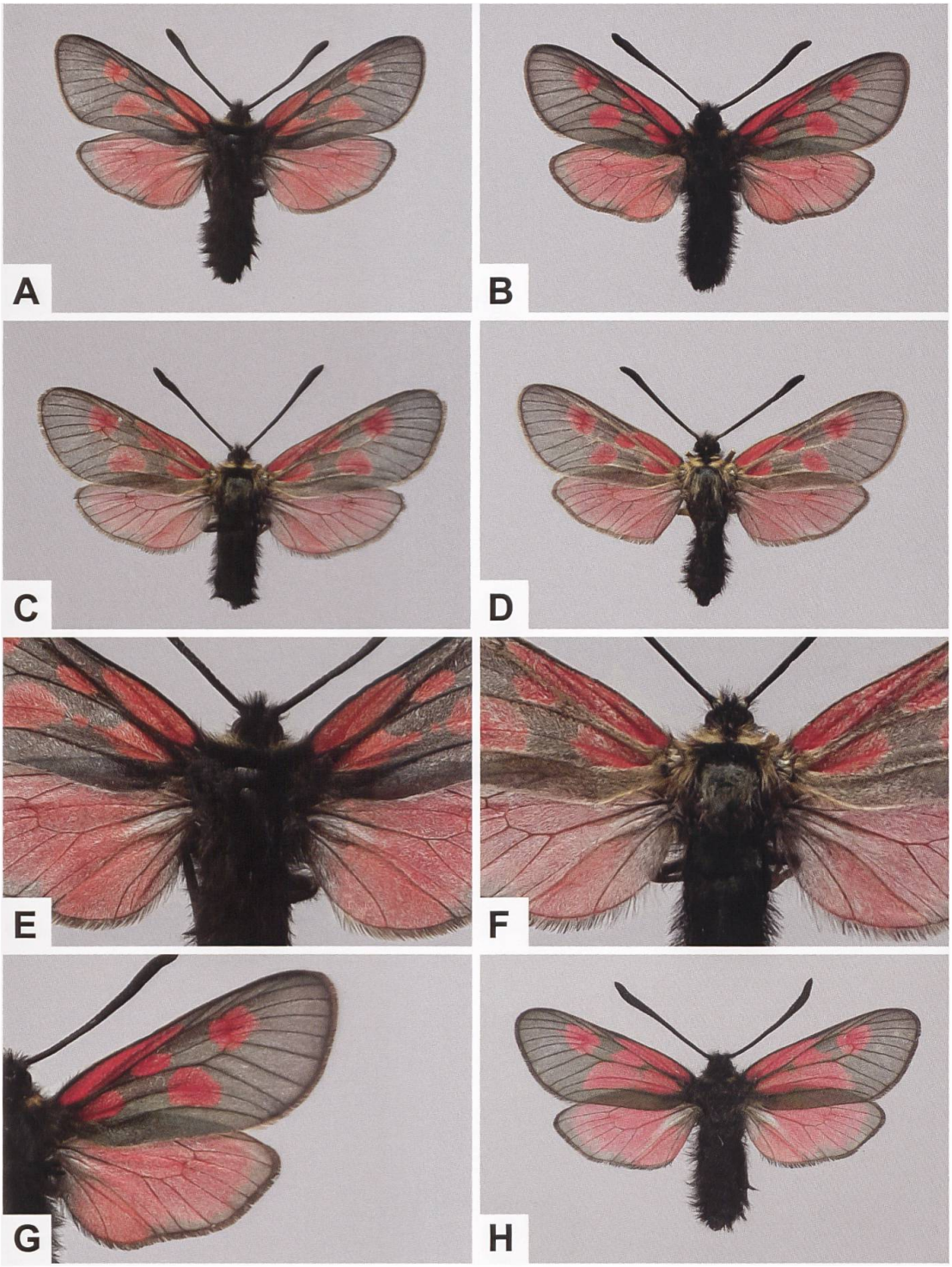


Abb. 495. ♂ (A, B, G) und ♀ (C, D) von *Z. exulans*, Detailansicht des Thorax (E, F) sowie ♂ mit Fleckenkonfluenz (H) (A, E: Schweiz, Val Bedretto TI, 675/147. B, G: Schweiz, Ofenpass GR, 817/168. C, F: Schweiz, Gletsch VS, 673/158. D: Schweiz, Val de Moiry VS, 610/106. H: Schweiz, Samnaun GR. Foto: E. Friedrich). Beim ♂ in der Abb. H sind die Flecken 2 und 4 konfluent und bilden eine Strieme. Üblicherweise sind die Flecken 2 und 4 getrennt (Abb. G).

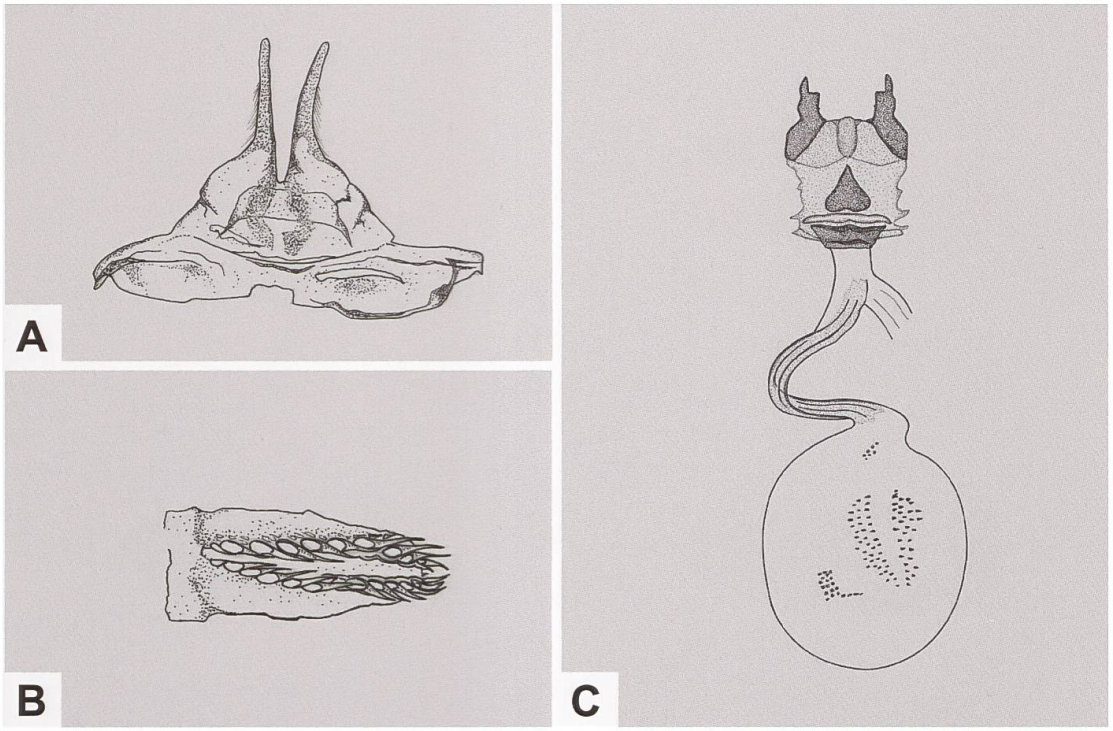


Abb. 496. Uncus–Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. exulans* (A, B: GP 250/1992; Schweiz, Dischmatal GR. C: GP Z 011/1994; Schweiz, Albulapass GR) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

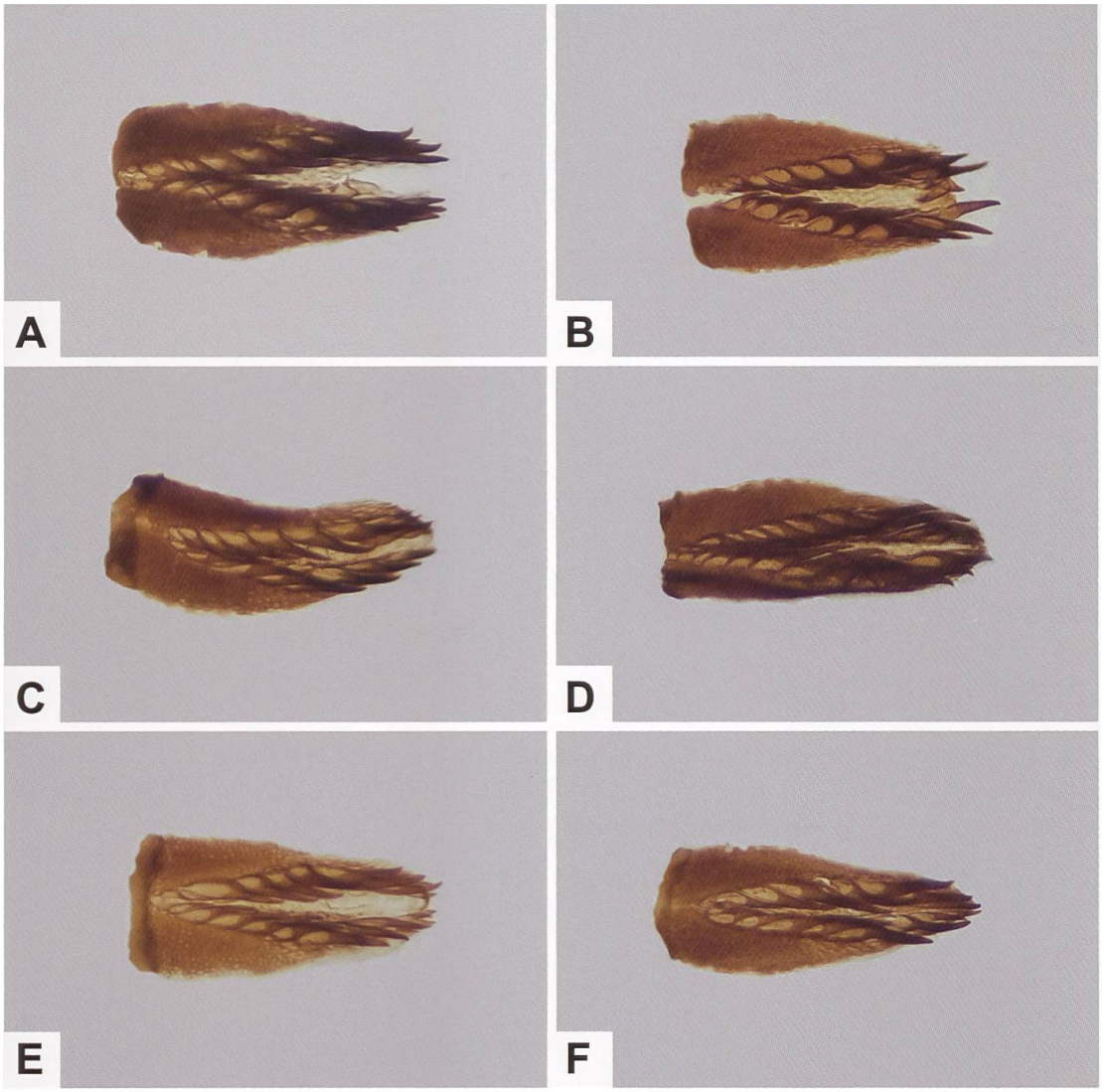


Abb. 497. Lamina dorsalis von *Z. exulans* aus der Schweiz (A: GP 113/2018; Airolo TI, 686/153. B: GP 105/2018; Val Bedretto TI, 675/147. C: GP 104/2018; Kandersteg BE, 614/143. D: GP 112/2018; Miralago GR, 808/128. E: GP 115/2018; Plaun la Greina GR, 719/164. F: GP 109/2018; Ofenpass GR, 817/168).

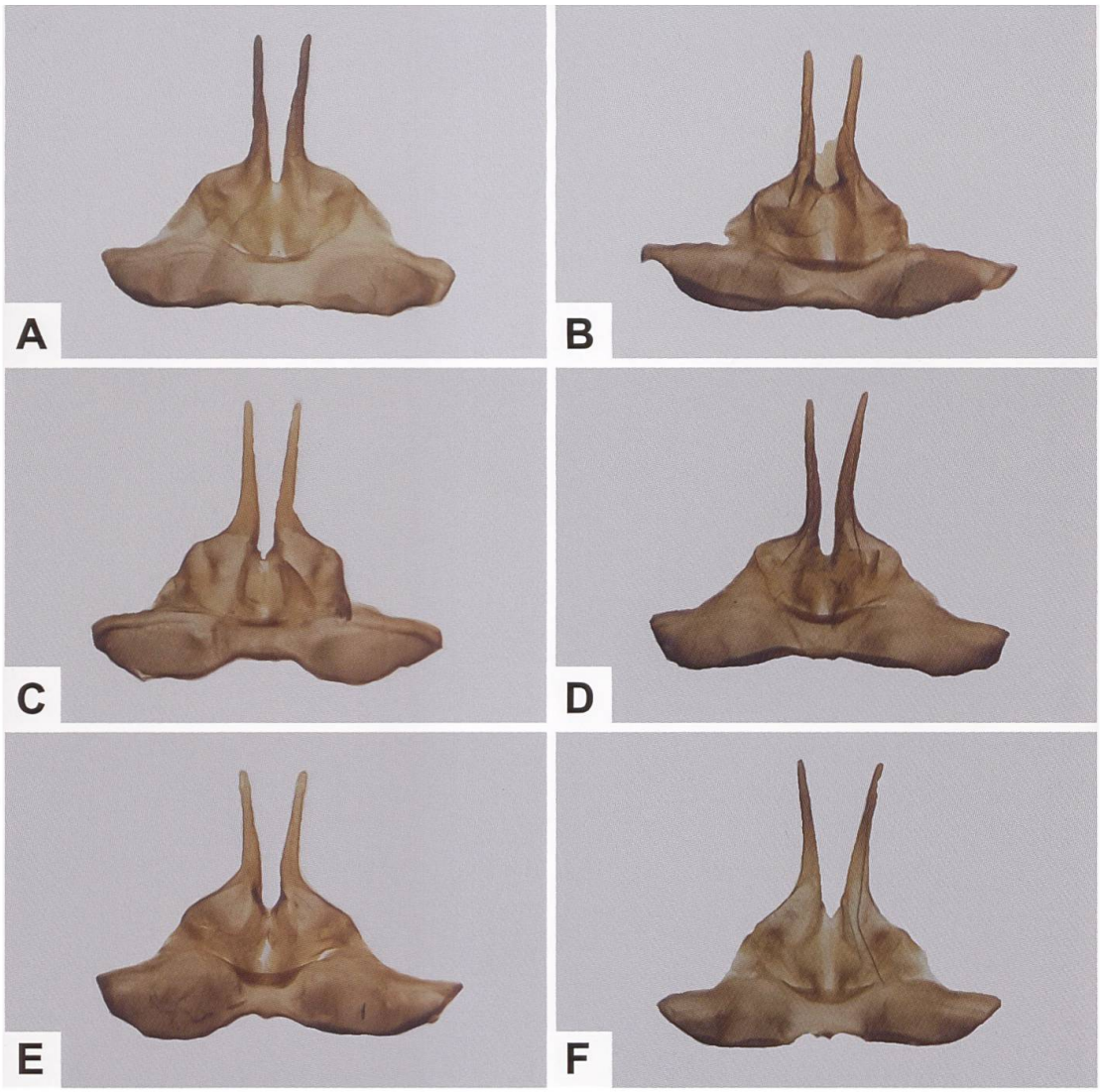


Abb. 498. Uncus–Tegumen–Komplex von *Z. exulans* aus der Schweiz (A: GP 113/2018; Airolo TI, 686/153. B: GP 105/2018; Val Bedretto TI, 675/147. C: GP 104/2018; Kandersteg BE, 614/143. D: GP 112/2018; Miralago GR, 808/128. E: GP 115/2018; Plaun la Greina GR, 719/164. F: GP 109/2018; Ofenpass GR, 817/168).

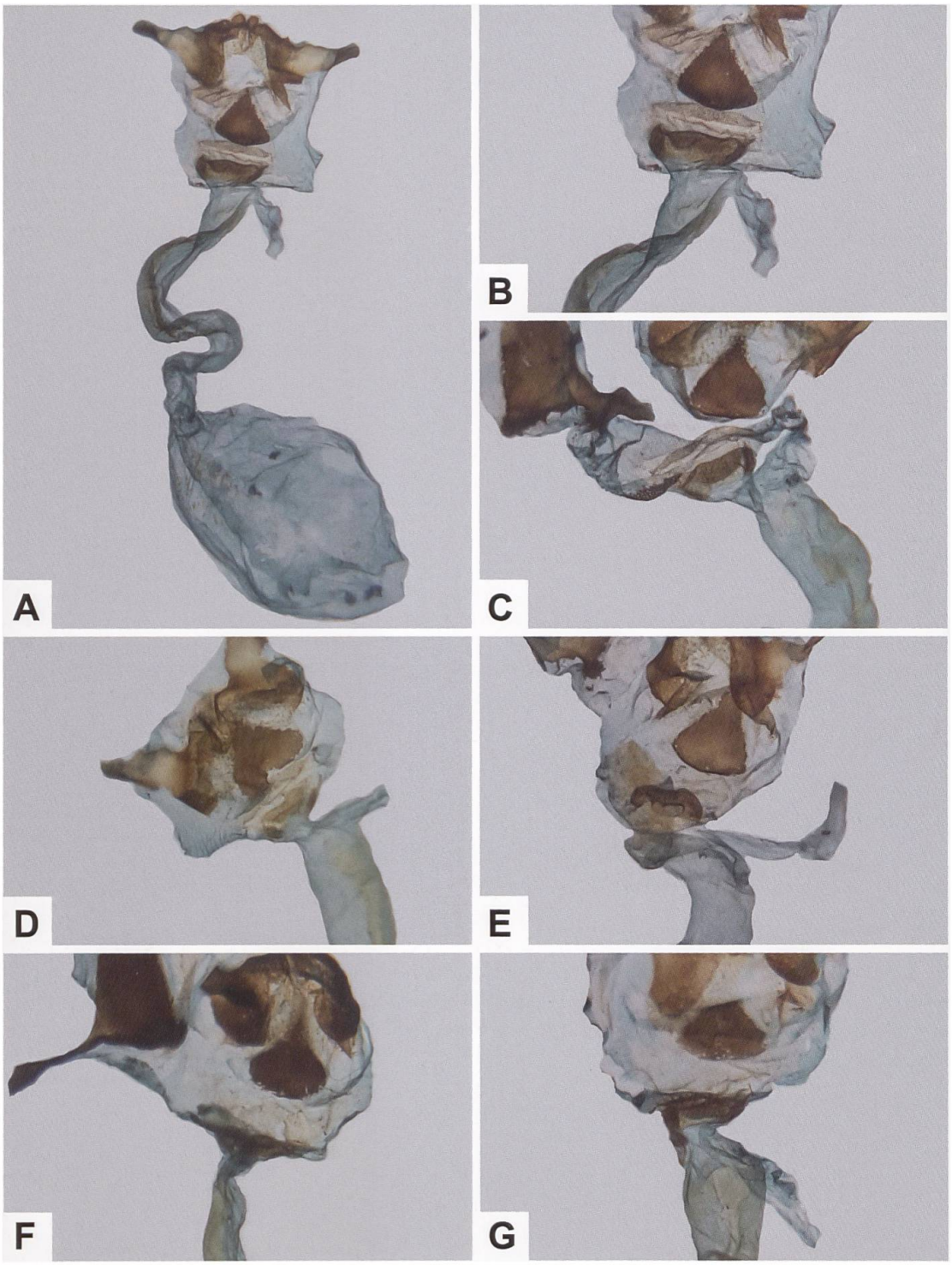


Abb. 499. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas sowie des Schildchens von *Z. exulans* aus der Schweiz (B–G) (A, B: GP 111/2018; Turtmanntal VS. C: GP 106/2018, Gletsch VS. D: GP 110/2018, Nufenenpass TI/VS. E: GP 107/2018, Täsch VS. F: GP 114/2018; Alpe di Piora TI. G: GP 108/2018; Pontresina GR).

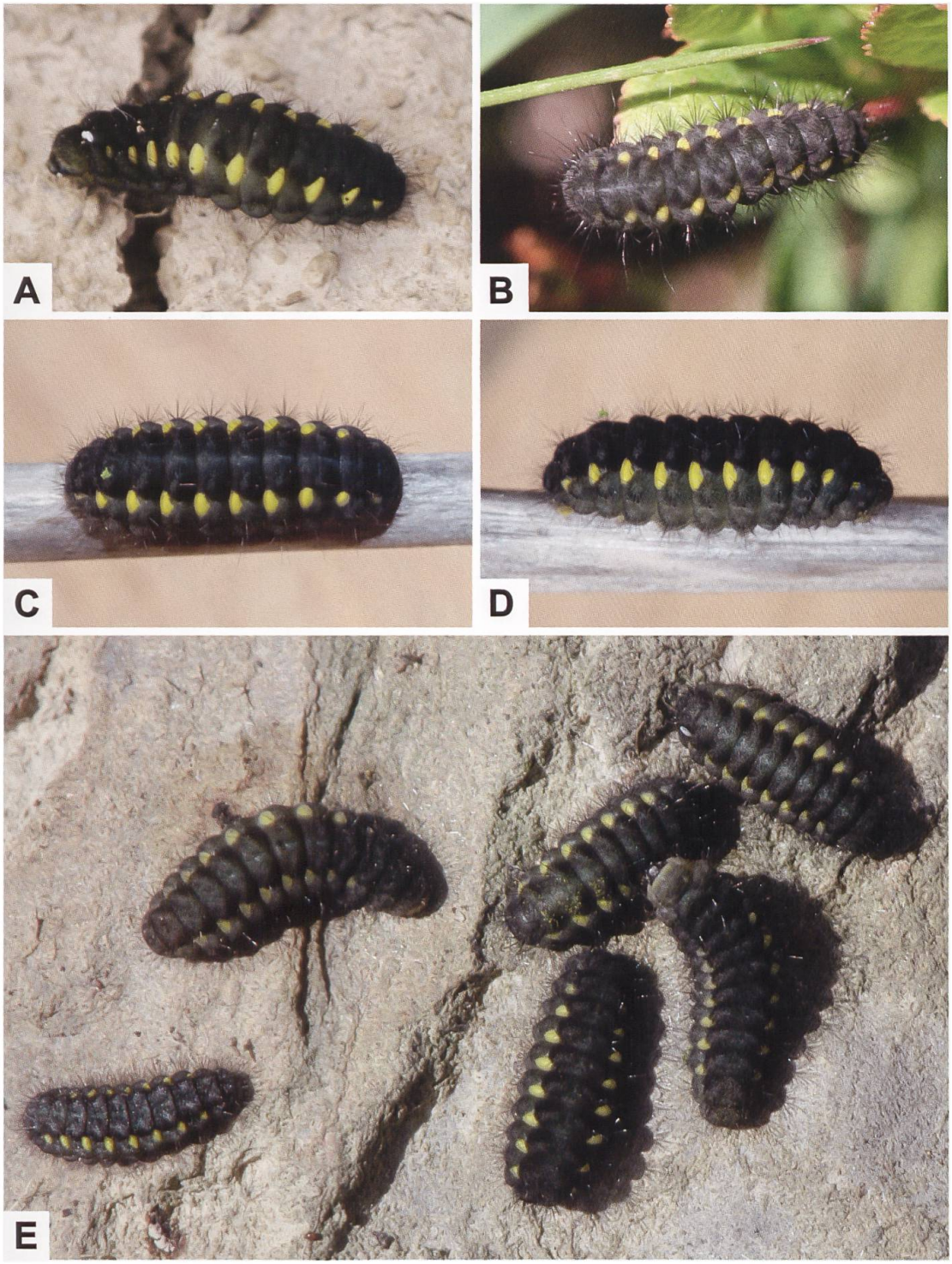


Abb. 500. Erwachsene Raupen von *Z. exulans* (A: Schweiz, Haldensteineralp GR. B: Schweiz, Vicosoprano GR. C, D: Italien, Piemont, Cuneo. E: Schweiz, Sanetschpass VS. Fotos A, B: H. Ziegler. C, D: A. Hofmann. E: R. Bryner). Oftmals ist die Individuendichte der Raupen beeindruckend: So fand Friedrich (1981) im Gebiet «Hohbalm» westlich von Zermatt VS gegen Ende Juni 1973 «Abertausende».

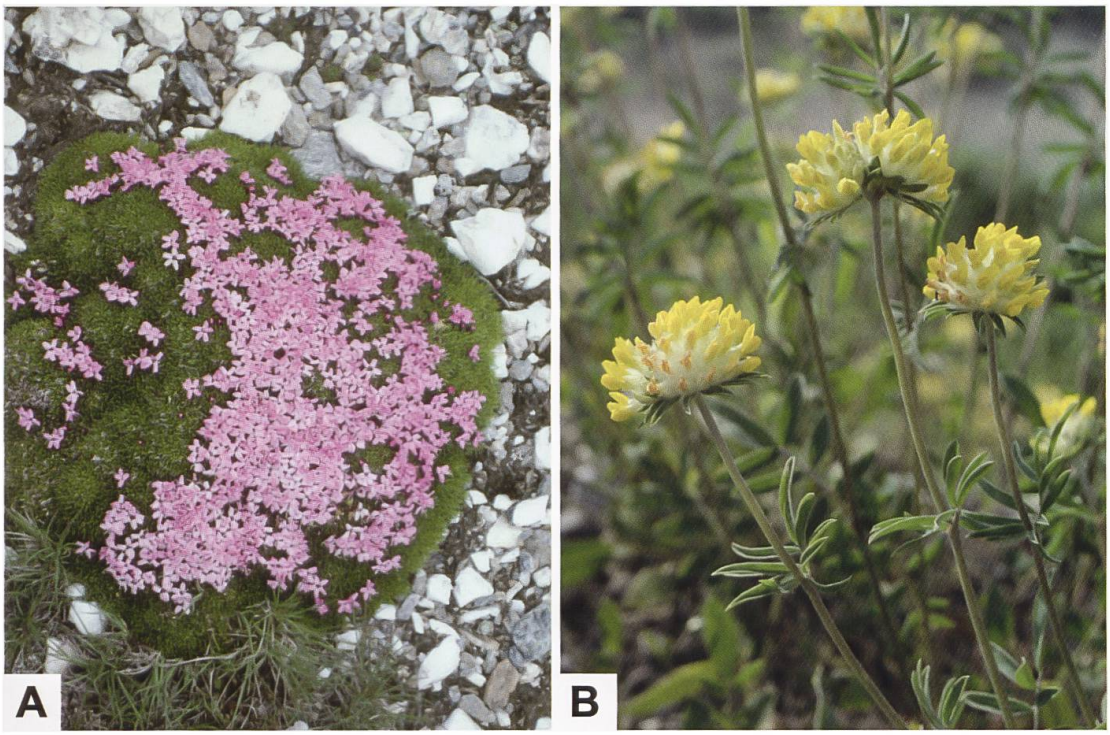


Abb. 501. Kalk–Polsternelke (A: *S. acaulis*) und Echter Wundklee (B: *A. vulneraria*. Fotos A: M. Baltisberger, e-pics ETHZ. B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

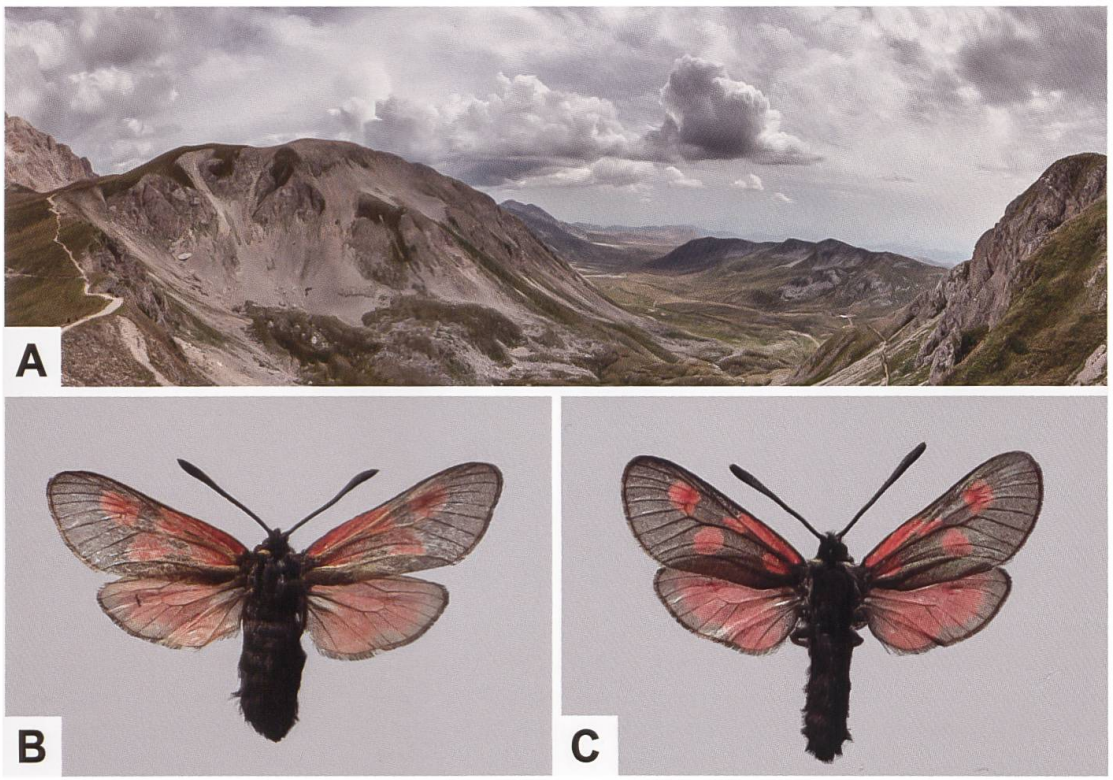


Abb. 502. Lebensraum von *Z. exulans* in Zentralitalien (A: Campo Imperatore, L'Aquila, Abruzzen), ♀ von *Z. exulans abruzzina* (B) und ♂ der Nominatunterart (C) (B: Campo Imperatore. C: Valle d'Aosta, Valtournenche, Torgnon) (Foto A: G. Galeotti).

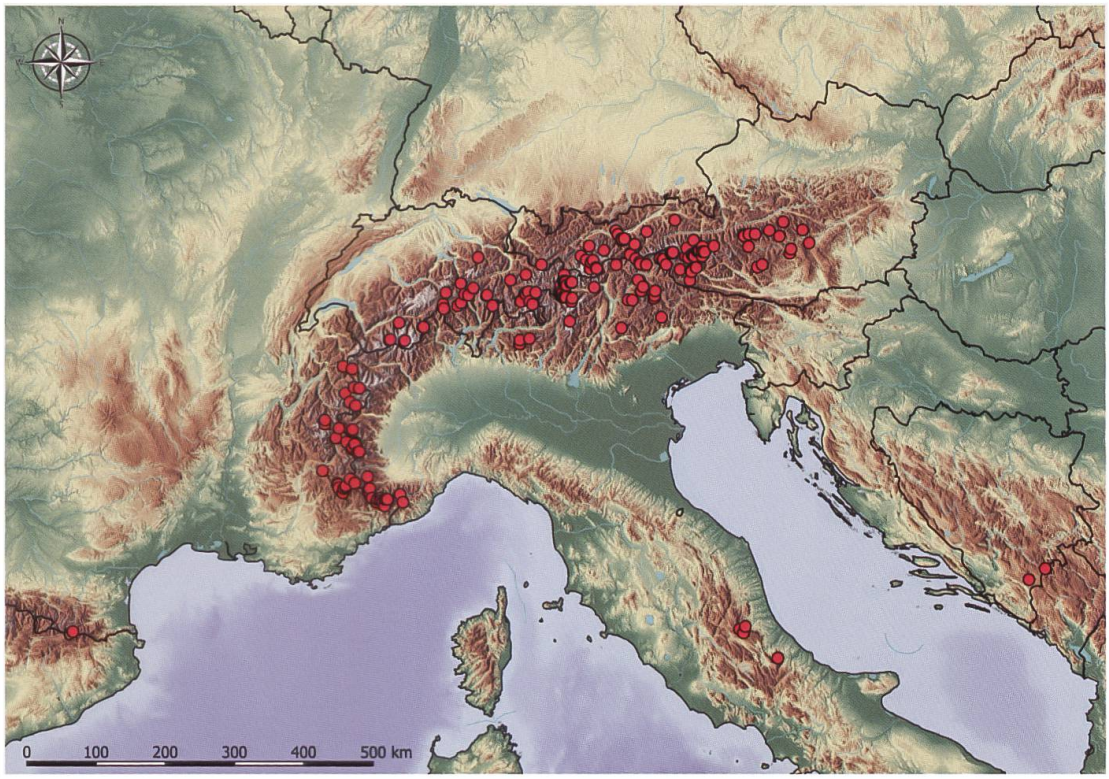


Abb. 503. Nachweise von *Z. exulans* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

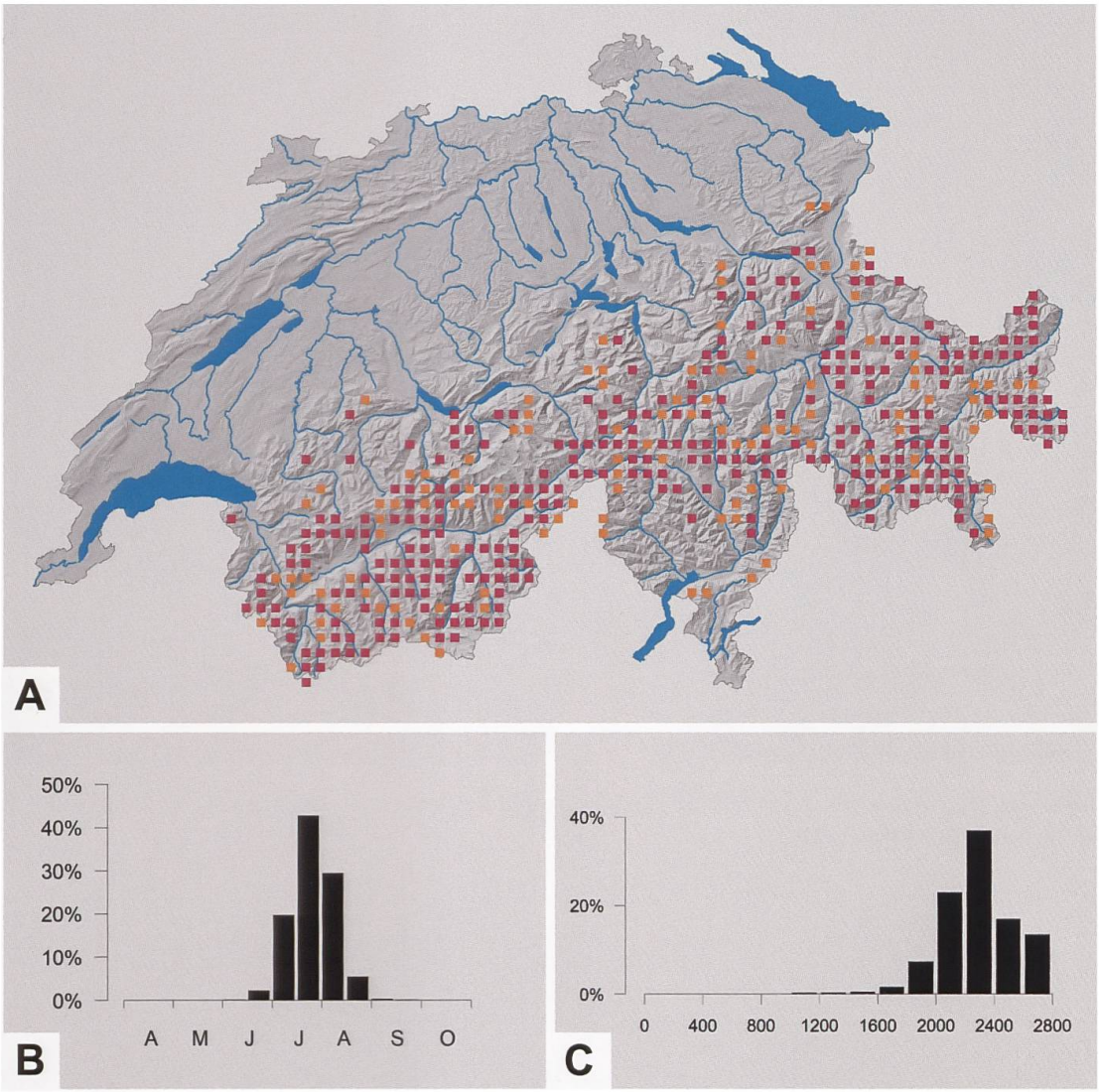


Abb. 504. Nachweise von *Z. exulans* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).



Abb. 505. Titelblatt des Werks «Botanische Reisen nach einigen Oberkärntnerischen und benachbarten Alpen» (A), das zugleich als «Handbuch für reisende Liebhaber» bezeichnet wird, *Sempervivum wulfenii* (B), eine Hauswurzart, die zu Ehren von Wulfen benannt wurde und *Artemisia glacialis* (C: Schweiz, Zermatt VS, Findelalp/Grindjisee VS. Zobodat/Biodiversity Heritage Library. Fotos: B: M. Wolf. C: E. Gubler).

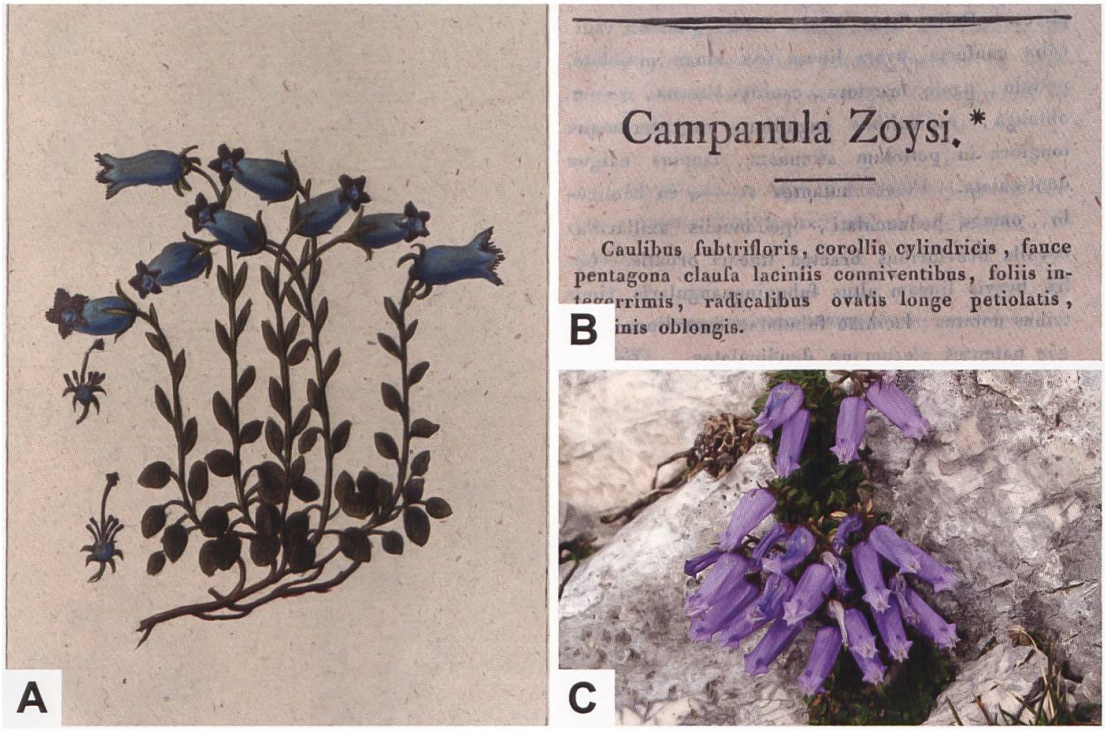


Abb. 506. 1812 erschien der Fortsetzungsband des Werks «Botanische Reisen nach einigen Oberkärntnerischen und benachbarten Alpen», der ebenfalls Neubeschreibungen und Abbildungen (A: Tafel VIII; B) wie jene der Zois-Glockenblume (C: *Campanula zoysii*) enthält. Die von Wulfen beschriebene Art ist ein Endemit der Julischen und Steiner Alpen sowie der Karawanken (Österreichische Nationalbibliothek. Foto: B. Zwittnig).

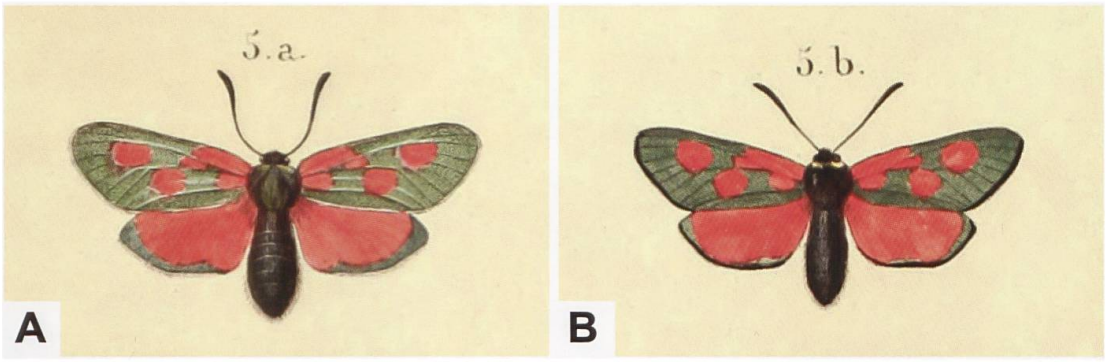


Abb. 507. ♀ (A) und ♂ (B) von *Z. exulans* aus dem 2. Supplementband des Werks «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (planche V, Abb. 5a und 5b) von Duponchel (Biodiversity Heritage Library).

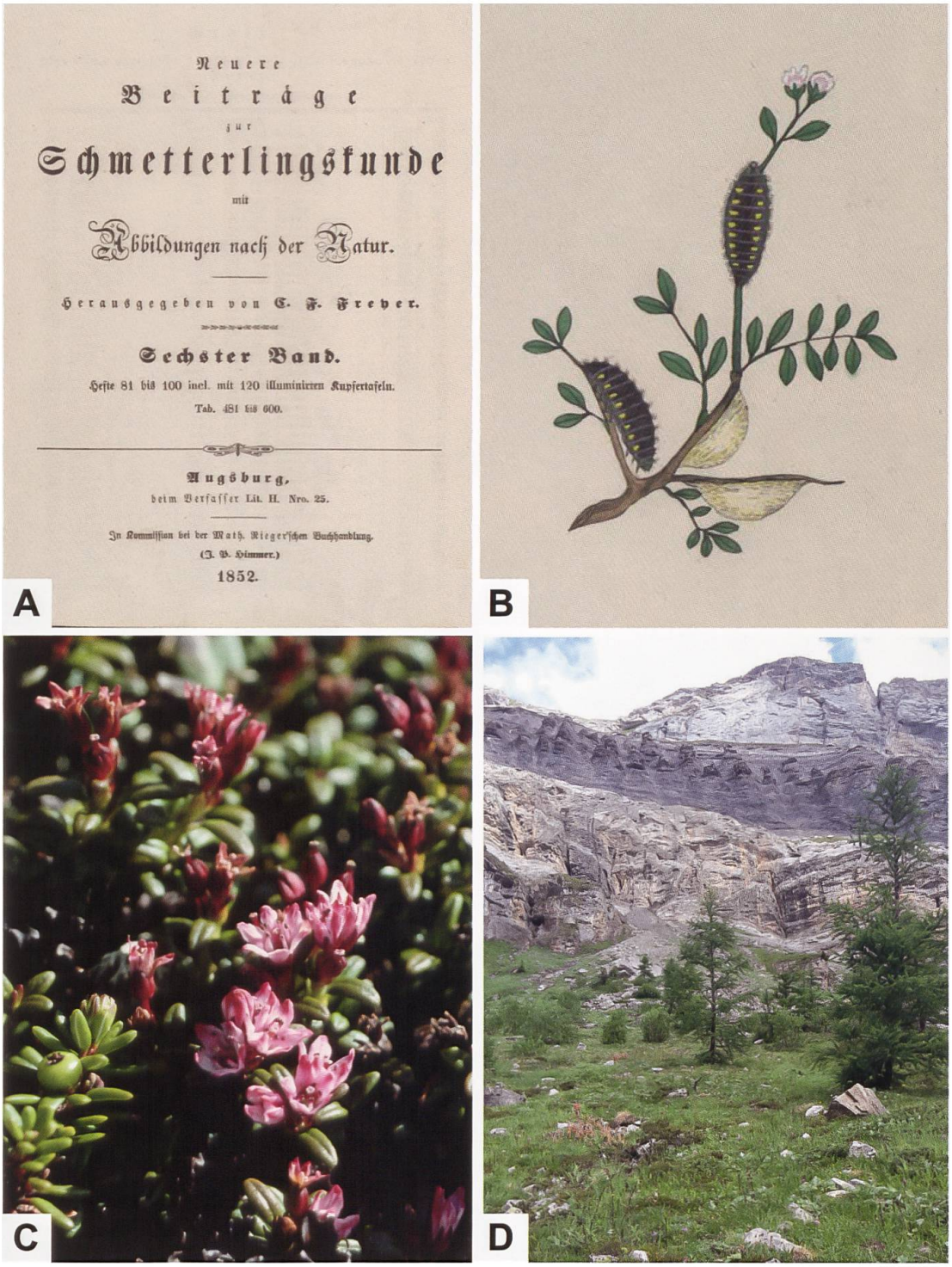


Abb. 508. Titelblatt des 6. Bandes von Freyers «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde und Abbildungen nach der Natur» (A), Dorsal- und Lateralseite der Raupe von *Z. exulans* und Kokon (B) (Freyer, 6. Band, Tafel 590), blühende Alpenazalee (C) (auch Gamsheide, *L. procumbens*) sowie Ausschnitt des Lebensraums (D) von *Z. exulans* in der weiteren Umgebung von Schwarenbach oberhalb von Kandersteg BE, wo auch *Z. fausta jucunda* fliegt (e-rara ETHZ. Fotos C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. D: R. Guenin).

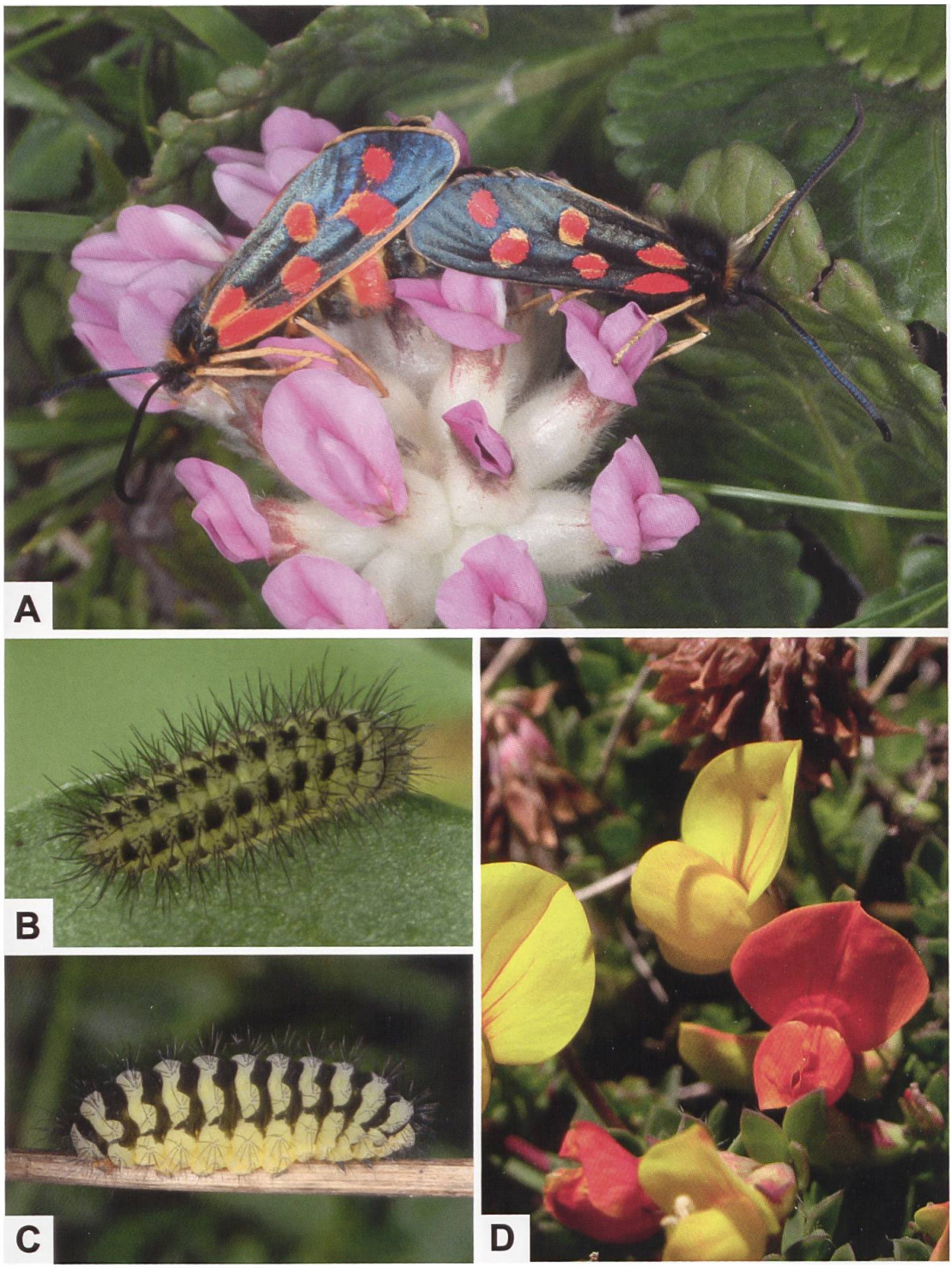


Abb. 509. Kopula (A), Jungraupe (B) und erwachsene Raupe (C) von *Z. anthyllidis* sowie Blüten des Alpen-Hornklees (*Lotus alpinus*) (D), der Raupennährpflanze (A–C: Spanische Westpyrenäen. D: Schweiz, Zermatt VS. Fotos A–C: W. Wagner. D: B. Studer). Unter Zuchtbedingungen werden auch *L. corniculatus*, *L. pedunculatus* und *Trifolium alpinum* angenommen (Hofmann & Tremewan 2020: 783).

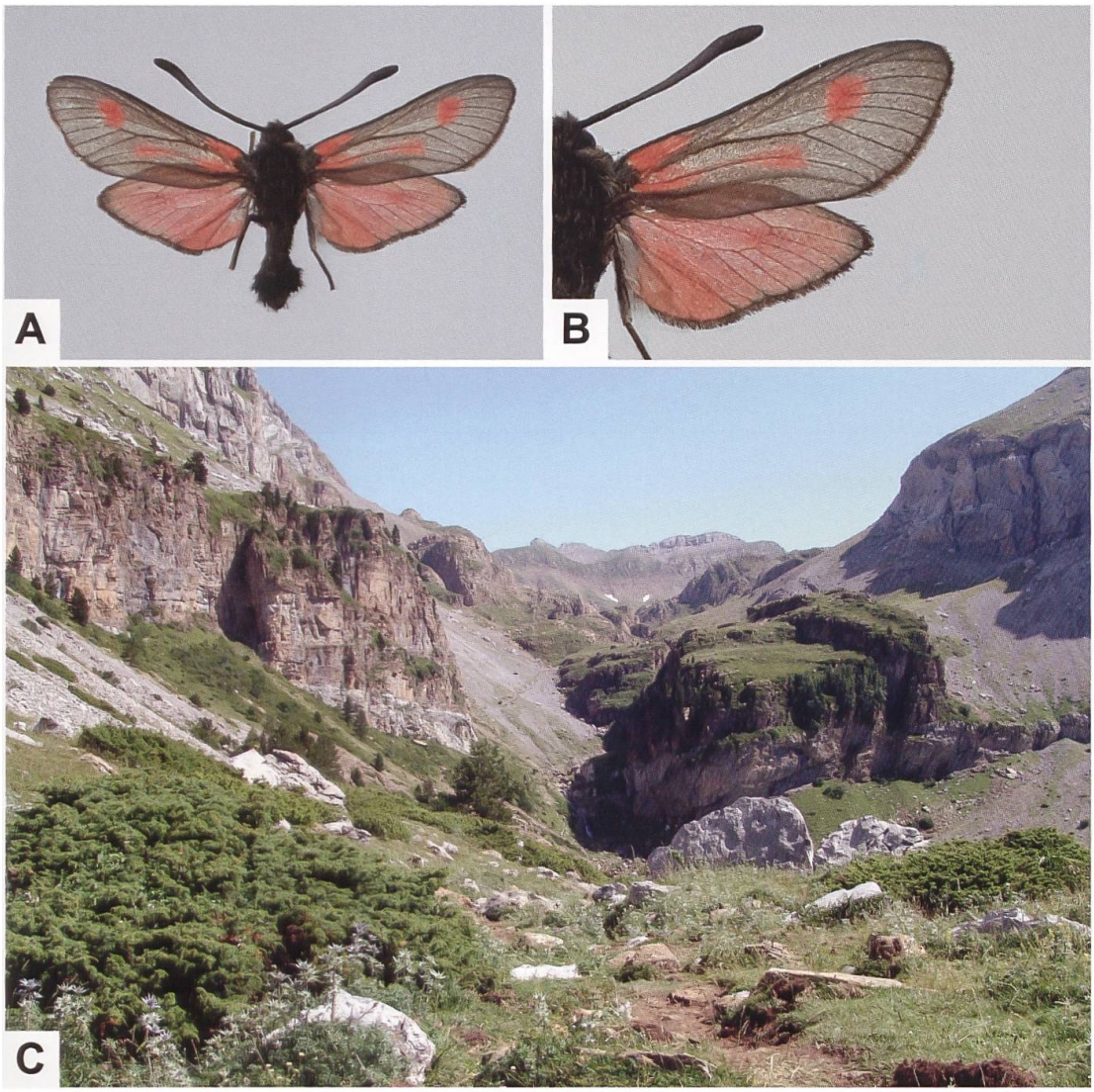


Abb. 510. ♂ von *Z. contaminei* (A: Spanien, Huesca, Panticosa), Detailansicht der Flügeloberseite (B) und Lebensraum (C) in Spanien (Huesca, Weg von Lizara nach Paul de Vernera en Aragües del Puerto. Foto: F. Lencina). Boisduval (1834) bildet auf der Tafel 53 der «Icones historiques des Lépidoptères nouveaux ou peu connus» ein Pärchen von *Z. contaminei* ab und schreibt u. a. dazu: «Elle a été trouvée dans les Pyrénées, aux environs de Barèges, par M. Contamine, capitaine au régiment de Nemours, et entomologiste plein de zèle.» Die Raupennährpflanze ist *Eryngium bourgatii*; unter Zuchtbedingungen werden andere *Eryngium*-Arten wie *E. planum*, *E. variifolium* sowie *E. tripartitum* angenommen (Hofmann & Tremewan 2020: 320).

Zygaena (*Agrumenia*) *viciae* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Diagnose (Abb. 511–514, 524, 525)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler dünn, spitz auslaufend, wenig gekolbt. Vorderflügeloberseite schwarz, besonders im frischen Zustand mit grünlichem oder bläulichem Glanz. Hinterflügeloberseite blass bis kräftig karminrot, Flecken auf der Vorderflügeloberseite ebenso. Breite des Hinterflügelsaumes variabel. Hin und wieder können Falter ein deutliches oder durch wenige Schuppen angedeutetes Cingulum aufweisen. Fünf- oder sechsfleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Fleck 3 reduziert, punkt- oder strichförmig. Fleck 4 grösser als Fleck 5 (Abb. 511–513).
♀: Dem ♂ ähnlich (Abb. 511–513).

Tiere aus Populationen der Alpensüdseite (Tessin, Misox, Puschlav) können sechsfleckig sein, wobei die Flecken 5 und 6 auch konfluent sein können. Überdies kann der Fleck 6 nur schwach ausgebildet sein (Abb. 514). *Zygaena viciae* kann mit *Z. lonicerae* oder *Z. trifolii* verwechselt werden, die aber grösser und auf der Vorder- und Hinterflügeloberseite dichter beschuppt sind und sich im Bau des Genitalapparates deutlich unterscheiden.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 515–518)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis schmal, lanzettförmig. Die beiden, sich nahe der Basis der Lamina anfänglich berührenden, aus etwa je 6–8 Dornen bestehenden Reihen verlaufen schmal v-förmig bis zum distalen Ende der Lamina. Lateral anschliessender Bereich bis zum Aussenrand der Lamina stark gekörnt. Gekörntes Diskusfeld relativ schmal, gegen das distale Ende hin erweitert, transparent. Tegumen ohne markante Einbuchtung. Uncussockel ± dreieckförmig, Uncusfortsätze relativ schmal und lang, mit abgerundeter Spitze, ± stark divergierend (Abb. 515–517).
Weiblicher Genitalapparat: Lamella postvaginalis stark sklerotisiert, wulstartig. Lamella antevaginalis nicht oder nur andeutungsweise erkennbar. Proximaler Abschnitt des Ductus bursae stark sklerotisiert, anschliessend ± stark abgeknickt und einseitig ± stark sklerotisiert. Schildchen kreissektorförmig, entlang des gekrümmten Randes stärker sklerotisiert. Corpus bursae mit Signum (Abb. 515, 518).

Raupe (Abb. 519–521)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist hell- bis olivgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein kleiner, schwarzer, runder Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein länglicher gelber Fleck. Die Zone vom Segmentvorderrand bis zum gelben Fleck ist weisslich, so dass sich auf Höhe der gelben Flecken ein weissliches Band über die Segmente erstreckt. Die Borsten sind weiss, die relativ breite Mediodorsallinie weisslich (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 349. Hofmann & Tremewan 2020: 720).

Raupennährpflanzen (Abb. 522)

Fabaceae: ***Anthyllis vulneraria*** (fraglich), ***Dorycnium pentaphyllum***, ***Lathyrus pratensis***, ***Lotus corniculatus***, ***L. pedunculatus*** (Syn. *L. uliginosus*), ***Medicago sativa***, ***Onobrychis viciifolia***, ***Trifolium alpestre***, ***T. campestre***, ***T. medium***, ***T. montanum***, ***T. repens***, ***Vicia cassubica***, ***V. cracca*** aggr. (Syn. *V. tenuifolia*), *V. elegans*, ***V. pyrenaica***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. viciae viciae ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Nord- und Zentralfrankreich, Süddeutschland, Österreich, Ungarn, Slowakei, Tschechien).

Z. viciae charon (Hübner, 1796) (Südliche Täler der Westalpen).

Z. viciae stentzii Freyer, [1839] (Südliche Täler der Ostalpen) (Abb. 523).

Z. viciae rhaetica Burgeff, 1926 (Typenfundort: Filisur GR. Zentralalpen. Gemäss Tarmann synonym zur Nominatunterart).

Hauri beschrieb 1912 aus dem Albulatal GR eine neue «Varietät» von *Z. viciae* ohne diese zu benennen, was Burgeff 1926 aber nachholte. Letzterer war mit Hauri bekannt, von welchem auch die Typenserie der nun als *Z. viciae rhaetica* benannten Unterart stammt. Über die neue «Varietät» berichtet Hauri (1912: 15) Folgendes: «Im Albulatal (Graubünden), in einer Gegend, die in Flora und Fauna mehrfach südliche Formen aufweist, habe ich seit Jahren

eine bemerkenswerte Varietät von *Z. meliloti* Esp. gefangen, die noch nirgends beschrieben ist und die ich auch noch in keiner Sammlung angetroffen habe. Sie steht am nächsten der Varietät dahurica B., wie sie in Rumänien vorkommt ...». Mit «dahurica B.» ist die fernöstliche *Z. viciae dahurica* Boisduval, 1834 gemeint. Hugo Reiss hat 1948 die Zygaenen der Sammlung von Hans Thomann (1874–1959) bearbeitet und die Ergebnisse in einer Publikation festgehalten (Reiss 1950). Für *Z. viciae rhaetica* gibt er folgende Fundorte an: Filisur GR, Alvaneu GR, Remüs GR (Unterengadin) sowie Vuorz/Waltensburg GR. Thomann war nebenberuflich Entomolge und widmete sich während rund fünf Jahrzehnten der Schmetterlingsfauna des Kantons Graubünden, wobei er zahlreiche Arten neu für die Schweiz entdeckte.

Z. viciae subglocknerica Reiss, 1943 (Österreich: Gebiet des Grossglockners. Gemäss Tarmann synonym zu *Z. viciae bosniensis* Reiss, 1922).

Z. viciae italica Caradja, 1895 (Ligurien: Riviera di Ponente) (Abb. 525).

Zu der Unterart *Z. viciae italica* schreibt von Caradja (1895a: 71, 72) in seiner Arbeit «Die Grossschmetterlinge des Königreiches Rumänien» u. a.: «[...] Die viel grössere, auffallend schöne und breitflügelige Form von «Meliloti» mit oft fast ganz schwarzen Hinterflügeln und 5 (manchmal 6) Flecken auf den Vorderflügeln, welche Graf Turati und Herr Calberla in Ligurien fingen, kann ich dagegen unmöglich für var. Dahurica B. halten; ich ziehe sie vielmehr zur Charongruppe und schlage vor, sie als var. Italica mihi einzureihen.» Heinrich Wilhelm Calberla war die oben zitierte Arbeit nicht entgangen und in der gleichen Zeitschrift äussert er sich mit spitzer Feder postwendend zum Vorgehen seines Konkurrenten von Caradja: «Herr von Caradja beschreibt diesen typischen Charon Hb., welchen er bei mir und Herrn Dr. Staudinger gesehen hat, in diesem Hefte p. 71 als var. Italica Caradja. Abgesehen davon, dass er demnach die Hübner'sche Abbildung nicht zu kennen scheint, verstehe ich nicht, wie die Aufstellung einer italienischen Form, welche er nicht besitzt, in eine Fauna Rumäniens gehört.» (Calberla 1895: 215). Als hätte von Caradja den Einwand erwartet, schreibt dieser abermals im gleichen Jahrgang der Zeitschrift eine Entgegnung: «Die Allegation [Wiedergabe] des Herrn H. Calberla auf Seite 215 vorliegenden Bandes (Heft I 95), als hätte ich meine Zyg. Charon var. Italica (S. 72 l. c.) nach Stücken beschrieben, die ich selbst in meiner Sammlung nicht besitze, muss ich als irrig dahin berichtigen, dass ich das Thier bereits im October 1894 von Herrn Otto Habich in Wien unter dem Namen Meliloti var. Dahurica B. erworben habe.» (Caradja 1895b: 264).

Phänotypische Variabilität (Abb. 524)

Hofmann & Tremewan 2020: 710, 712, 714, 716.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 526, 527)

Die Längenausdehnung des Areals von *Z. viciae* ist beeindruckend: Sie erstreckt sich vom Kantabrischen Gebirge in Spanien bis östlich des Baikalsees in Russland. Die Art ist im ganzen Alpenraum nachgewiesen, Fundmeldungen aus den Südtälern der Westalpen sowie östlich der Schweiz sind jedoch gehäuft. In der Schweiz kommt *Z. viciae* in der kollinen und montanen Stufe vor. Bevorzugte Lebensräume sind Feuchtwiesen (wo *Z. viciae* oftmals mit *Adscita statices* vorkommt), Riedflächen, Halbtrockenrasen und Magerwiesen. In Nordtirol kommt *Z. viciae* ebenfalls auf Feuchtwiesen sowie auf Trockenhängen und Schotterhalden vor (Tarmann 1975: 199).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. viciae* ohne Abbildungen der Imagines erfolgte 1775 durch Denis & Schiffermüller. Diese und die Abbildung der Raupe lieferte Esper später nach. Esper bezeichnet in seinem Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (Supplementband, «Fortsetzung der europäischen Schmetterlinge», S. 10) *Z. viciae* als *Sphinx melilo-ti* oder «Der Melilotenschwärmer» und macht u. a. folgende Angaben: «Dieser Falter ist in unsern Gegenden sehr zahlreich und hält sich gewöhnlich auf den Blüthen der schirmtragenden Pflanzen, in lichten Wäldern auf. Man hat ihn bisher für eine Abänderung des Sphinx Lonicerae, als nur nach geringerer Grösse, erklärt.» Und: «Umso beträchtlicher ist aber seine Raupe von der des Sph. Lonicerae sowohl, als des Sph. Filipendulae verschieden.» (Abb. 519, 528). Freyer zitiert im 3. Band des Werks «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» (47. Heft, S. 120) unter «456. Zyg. Dorycnii» folgende Notiz eines Herrn «Rechnungsraths» Konewka: «Die Zygäne, welche Herr Stenz [sic?], Vater, aus der Gegend von Görz und der Pontiebba brachte, und welche, wie Hr. Treitschke in den Supplementen bemerkt, alle Wiener Entomologen für Ochsenheimers Dorycnii erklärt haben, empfieng ich vor mehreren Jahren durch Hrn. Stenz Sohn, in den beikommenden 4 Exemplaren. Ob diese eigene, oder Abänderung einer andern Art sind, lasse ich unentschieden. Einstweilen will ich sie unter des Finders Namen als Z. Stentzii in

meiner Sammlung auf Angelicae folgen lassen.» Auf der Tafel 278 (3. Band) bildet Freyer mit Fig. 4 die neu beschriebene *Z. viciae stentzii* ab und fügt zum Vergleich auch noch eine Abbildung von *Z. dorycnii* Ochsenheimer, 1808 an. Letztere Art ist nahe mit *Z. ephialtes* verwandt, kommt aber im Alpenraum nicht vor (vgl. Artbeschreibung *Z. ephialtes*). *Z. viciae stentzii* ist fünf- und sechsfleckig und besitzt einen auffallend breiten Hinterflügelsaum sowie oftmals ein Cingulum. Im Gegensatz dazu ist die in den Südtälern der westlichen Alpen vorkommende, ähnliche *Z. viciae charon* überwiegend sechsfleckig und kann auch ein Cingulum aufweisen.



Abb. 511. ***Z. viciae*** **aus der Schweiz (A: Tarasp GR. B: Rothenthurm SZ. C: Vauffelin BE. Fotos A, B: H. Ziegler; C: R. Bryner). Im Gegensatz zu** ***Z. lonicerae*** **ist** ***Z. viciae*** **deutlich kleiner und weniger dicht beschuppt.**

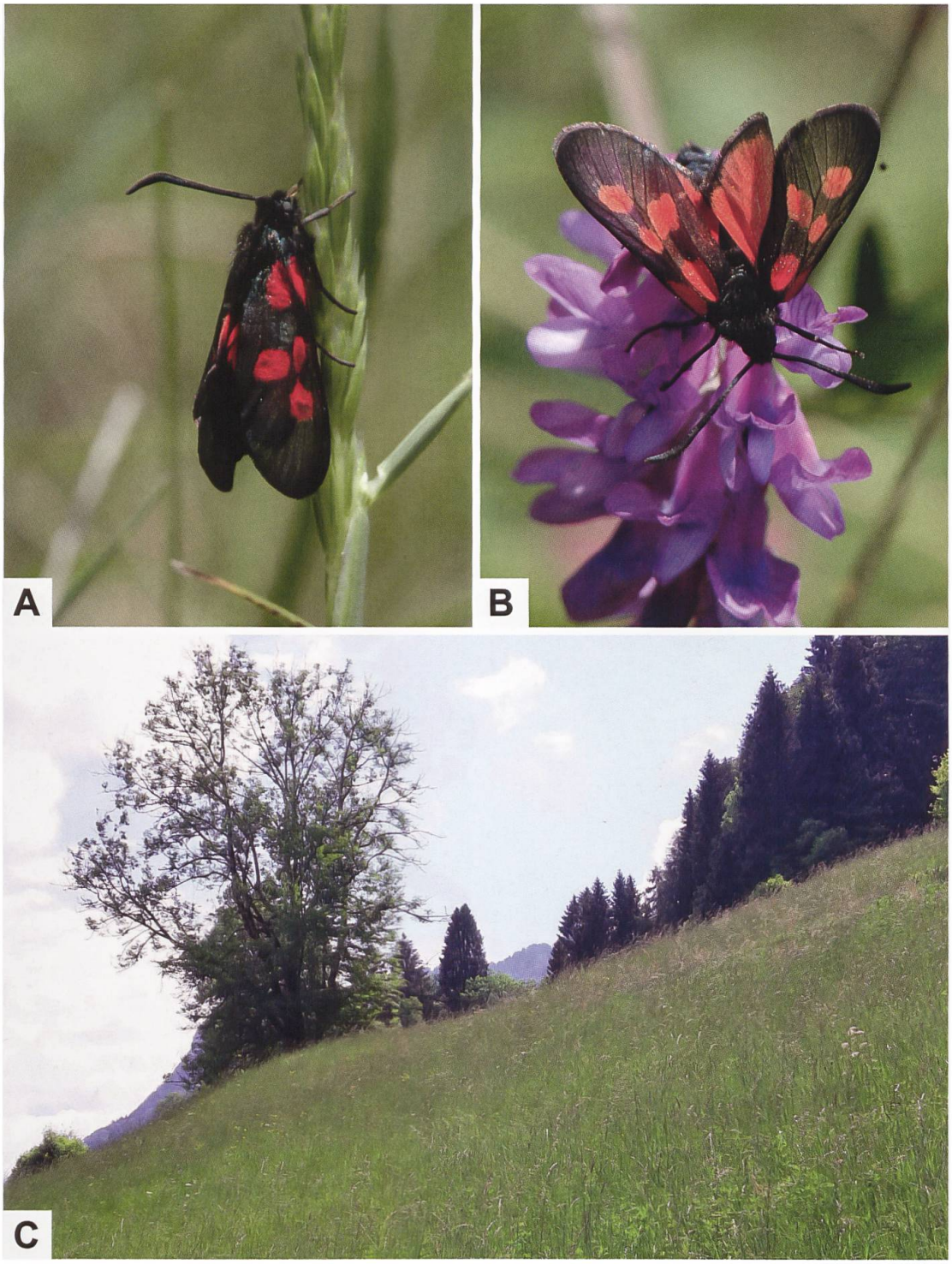


Abb. 512. ***Z. viciae*** **(A, B: Schweiz, Vauffelin BE) und Lebensraum am Eingang zum Simmental BE, wo die Art Ende Mai 2020 zusammen mit** ***Z. filipendulae*** **und** ***Adscita statices*** **flog (Fotos A, B: R. Bryner. C: R. Guenin).**

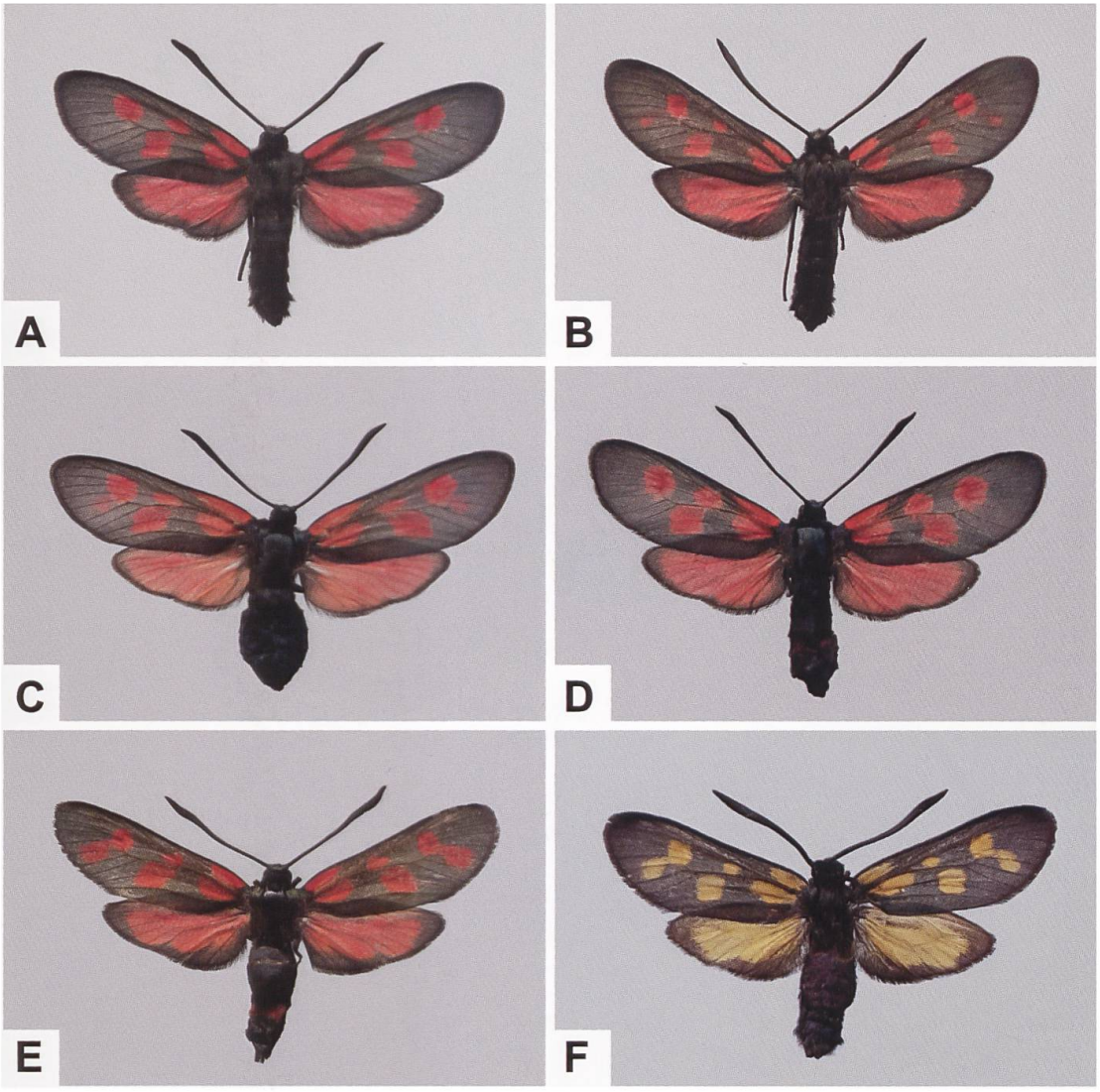


Abb. 513. ♂ **(A, B),** ♀ **(C–E) sowie gelber Phänotyp (F) von *Z. viciae* aus der Schweiz (A: Birgisch VS, 640/130. B: Russo TI, 691/117. C: Zeneggen VS, 633/125. D: Lavin GR, 805/184. E: Cabbiolo GR, 736/132. F: Aurigeno TI. B. Jost leg.). Reiss (1950) bildet einen Beleg aus der Sammlung von H. Thomann als *Z. viciae teriolensis* f. *flava* ab und erwähnt, dass diese Form bisher nicht bekannt war. *Z. viciae teriolensis* Speyer & Speyer, 1858 ist synonym zu *Z. viciae stentzii* Freyer, [1839].**

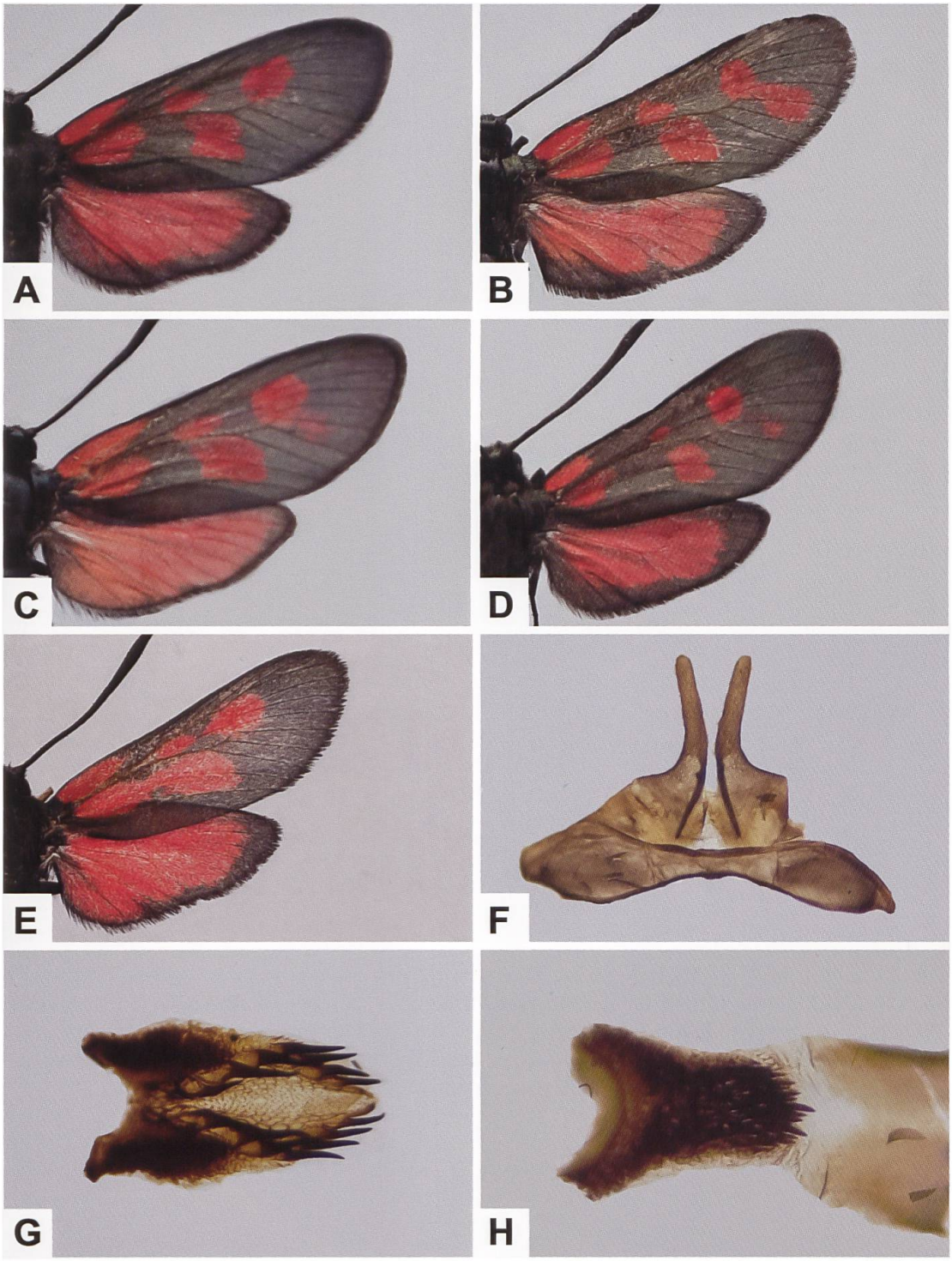


Abb. 514. Detailansicht der rechten Flügeloberseite von *Z. viciae* aus der Schweiz (A: Birgisch VS, 640/130. B: Cabbiolo GR, 736/132. C: Zeneggen VS, 633/125. D: Russo TI, 691/117). Die Flecken 5 und 6 können vollständig voneinander getrennt oder konfluent sein. Fleck 6 kann zudem schwach ausgebildet oder nur durch wenige Schuppen angedeutet sein. In seltenen Fällen können die Flecken 2 und 4 sowie 3 und 5 konfluent sein (E), so dass Striemen entstehen, die an *Z. osterodensis* erinnern (GP 066/2020; Schweiz, Sent GR. Uncus-Tegumenkomplex (F), Lamina dorsalis (G) und Lamina ventralis (H) des abgebildeten Belegs (E)). Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) geben für *Z. viciae* eine ganze Reihe von Fleckenaberrationen an.

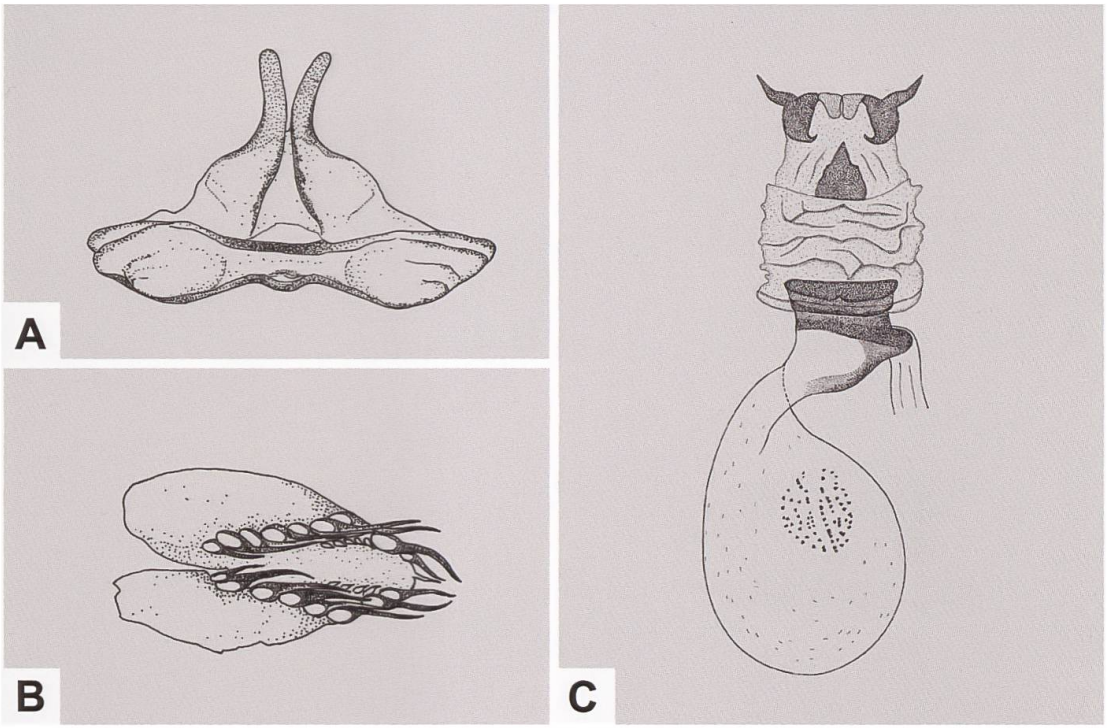


Abb. 515. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. viciae* (A, B: GP 333/1992, Schweiz, Wiesen GR. C: GP Z 009/1994, Schweiz, Trub BE) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

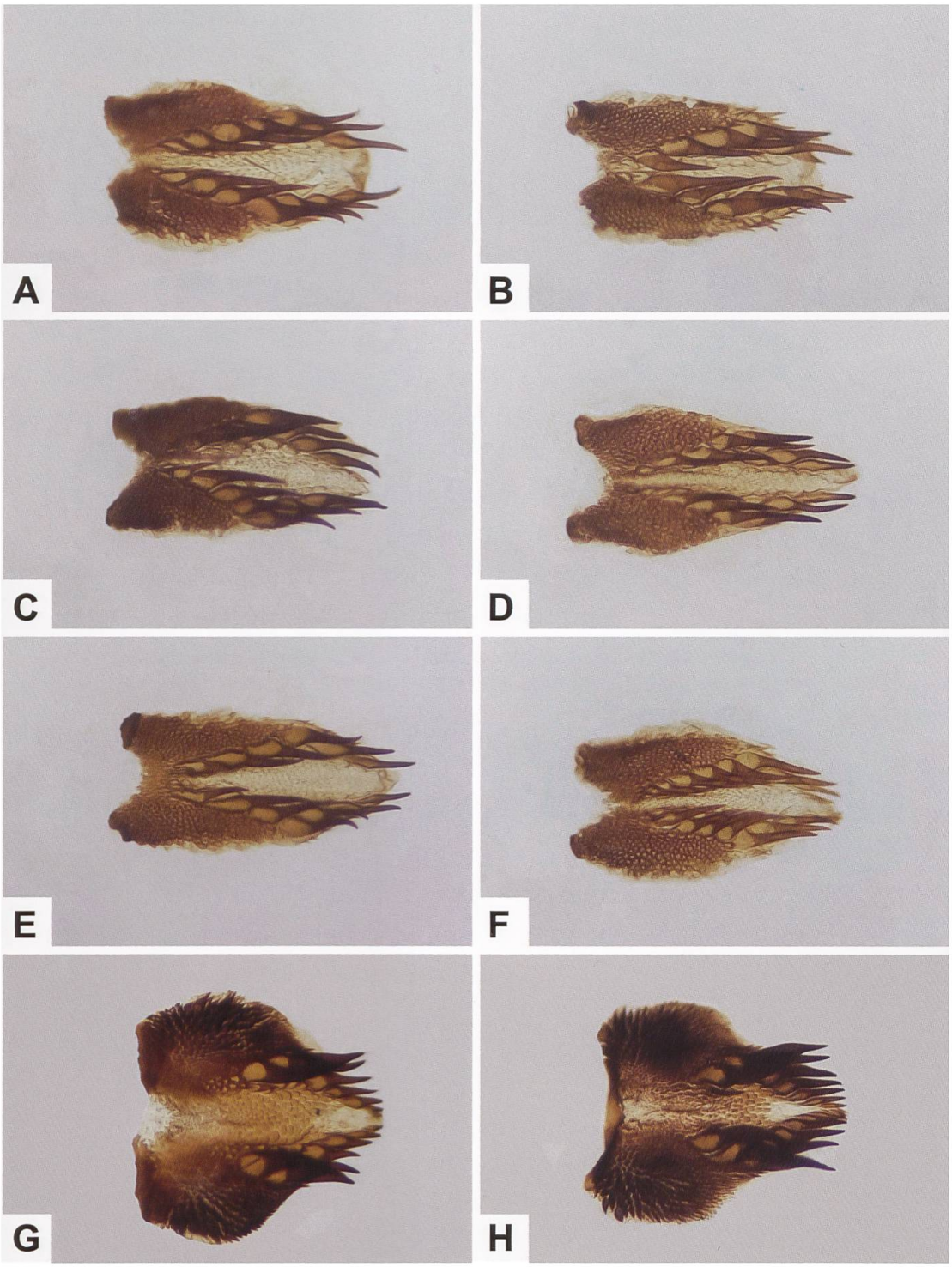


Abb. 516. Lamina dorsalis von *Z. viciae* (A–F), *Z. lonicerae* (G) und *Z. trifolii* (H) (A: GP 003/2013; Schweiz, Gadmen BE, 671/177. B: GP 095/2018; Schweiz, Beinwil SO, 613/246. C: GP 094/2018; Schweiz, Lavin GR, 802/182. D: GP 096/2018; Schweiz, Visperterminen VS, 637/122. E: GP 098/2018; Schweiz, Engersch VS, 621/131. F: GP 097/2018; Schweiz, Eggerberg VS, 634/129. G: GP 084/2018; Schweiz, Splügen GR, 743/157. H: GP 168/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch).

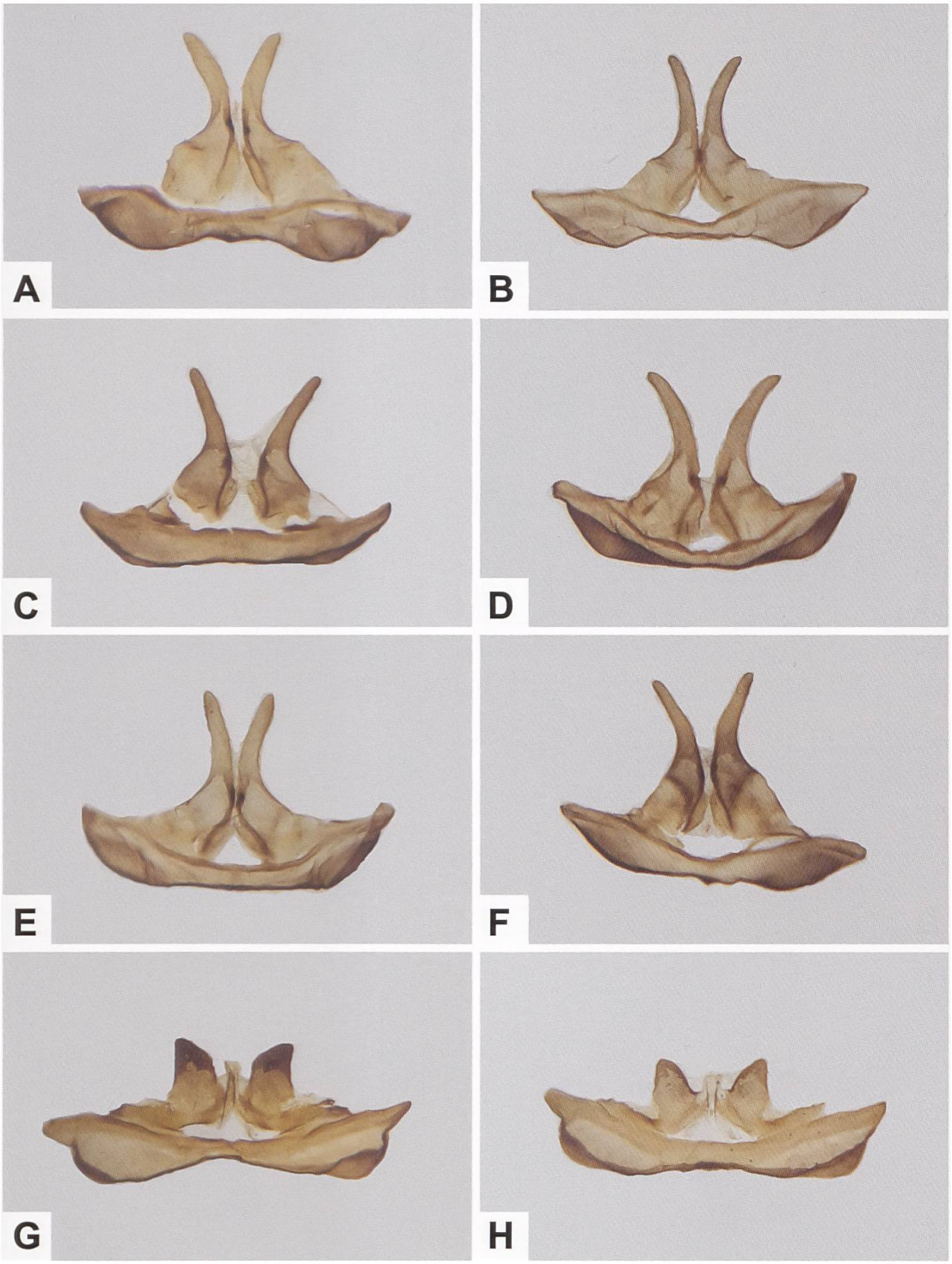


Abb. 517. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. viciae* (A–F), *Z. lonicerae* (G) und *Z. trifolii* (H) (A: GP 003/2013; Schweiz, Gadmen BE, 671/177. B: GP 095/2018; Schweiz, Beinwil SO, 613/246. C: GP 094/2018; Schweiz, Lavin GR, 802/182. D: GP 096/2018; Schweiz, Visperterminen VS, 637/122. E: GP 098/2018; Schweiz, Engersch VS, 621/131. F: GP 097/2018; Schweiz, Eggerberg VS, 634/129. G: GP 092/2018; Schweiz, Obergesteln VS, 668/152. H: GP 163/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch).

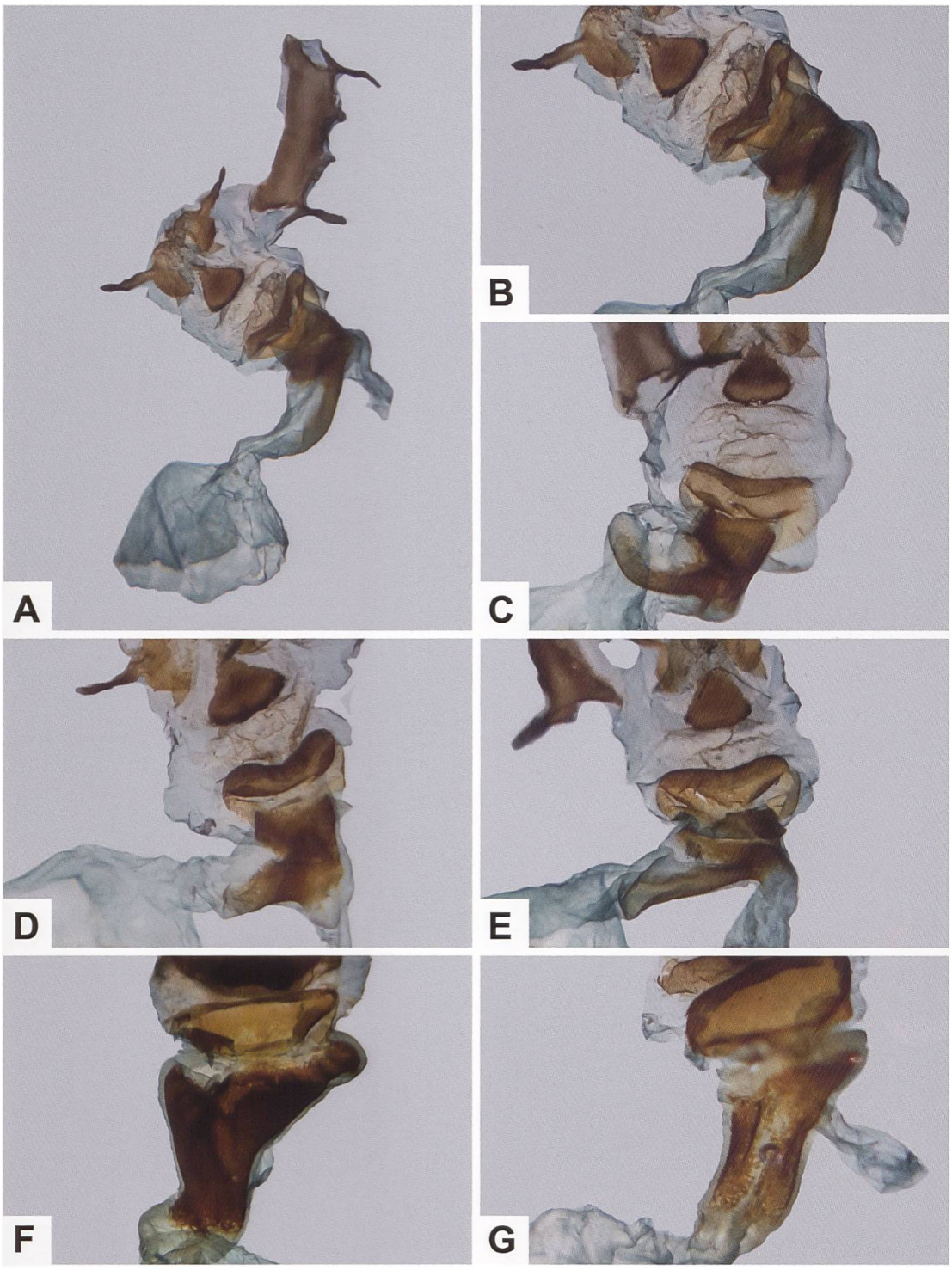


Abb. 518. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. viciae* (A), Detailansicht des Sterigmas und des proximalen Abschnitts des Ductus bursae von *Z. viciae* (B–E), *Z. lonicerae* (F) und *Z. trifolii* (G) (A, B: GP 093/2018; Schweiz, Sceut-Dessus JU. C: GP 103/2018; Schweiz, Guarda GR. D: GP 101/2018; Schweiz, Ausserberg VS. E: GP 100/2018; Schweiz, Naters VS. F: GP 009/2018; Schweiz, Chiboz VS. G: GP 166/2018; Schweiz, Rümlang ZH).

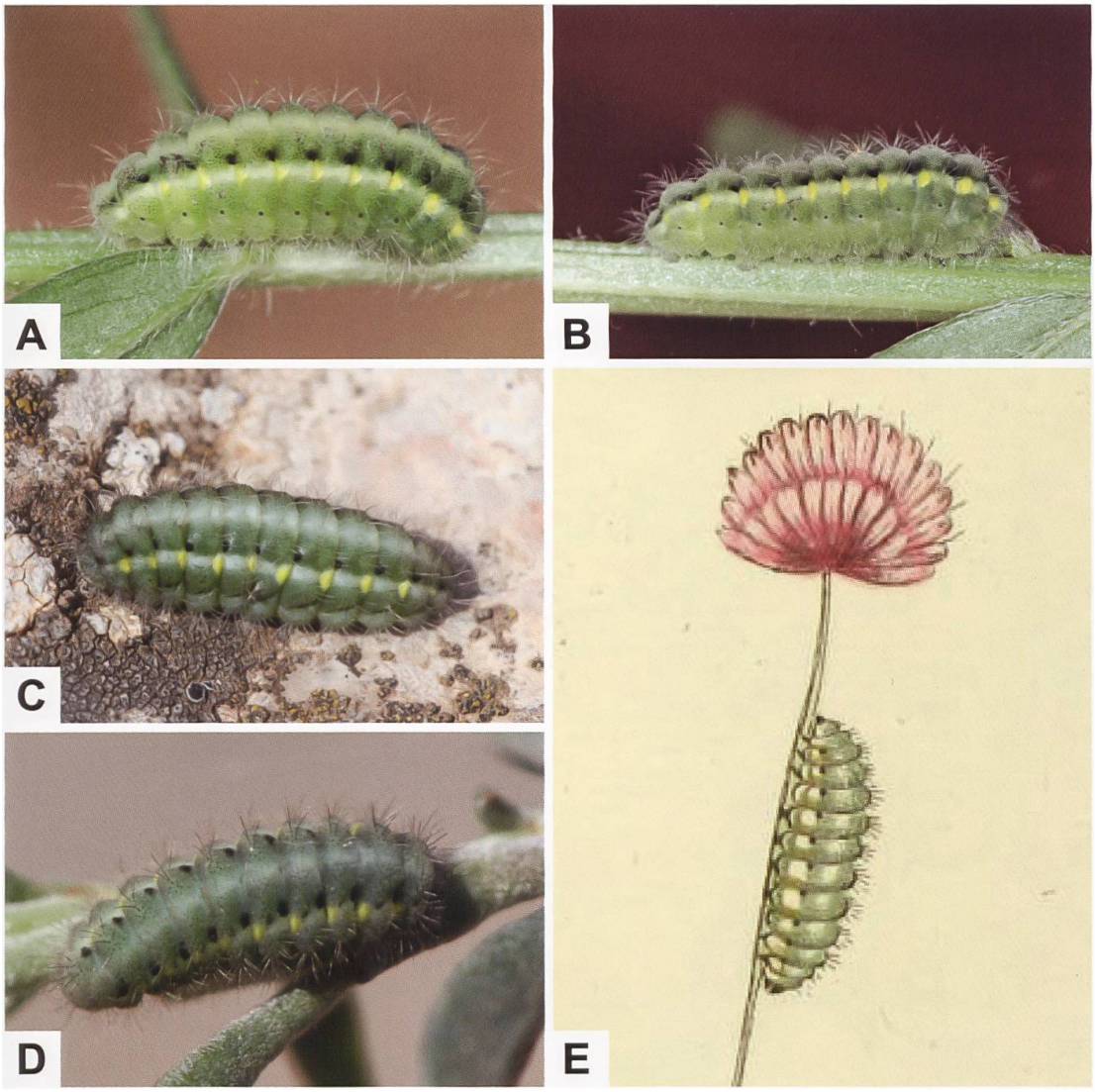


Abb. 519. Erwachsene Raupen (A–D) von *Z. viciae* sowie Abbildung aus Espers Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Abbildungen» (2. Band (Tafelband), Tafel XXXIX) (E) (A, B: *Z. viciae charon*. Frankreich, Alpes-Maritimes, Lantosque. C: Griechenland, Achaia, Kalavrita. D: Griechenland, Samos, Dimos Vanthéos. Biodiversity Heritage Library. Fotos A, B: A. Hofmann. C: D. Bolt. D: H. Ziegler). Der Legendentext zu Espers Abbildung lautet: «Die Raupe auf einem blühenden Blumenstiel des rothen Wiesenklees.»

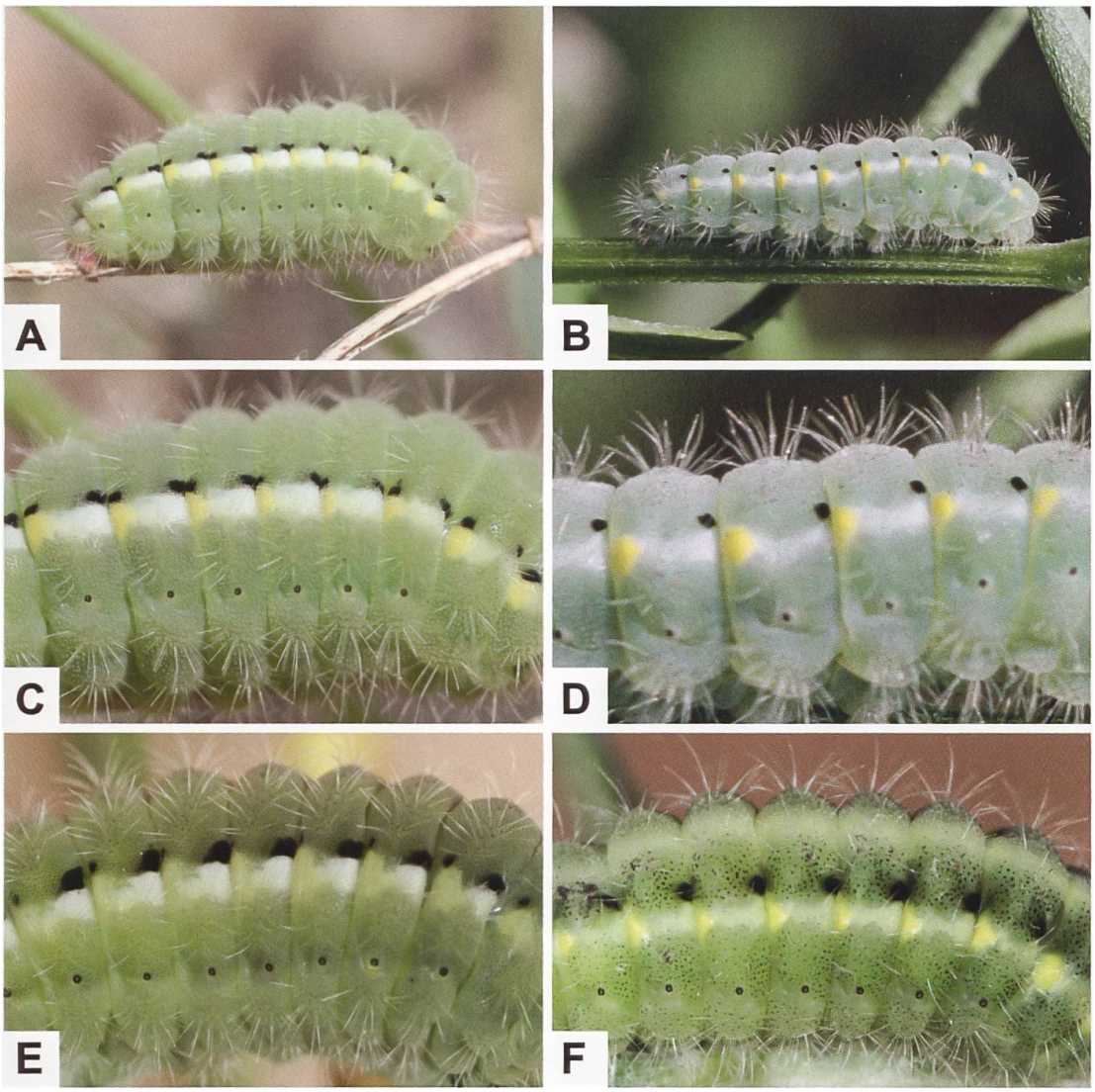


Abb. 520. Variabilität des Zeichnungsmusters auf der Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. fausta* (linke Reihe) und *Z. viciae* verschiedener Fundorte. Die Raupen der beiden Arten weisen ein ähnliches Zeichnungsmuster auf und können miteinander verwechselt werden. Im Gegensatz zu *Z. viciae* sind bei der Raupe von *Z. fausta* Nackenfalte und Nachschieber rostbraun.

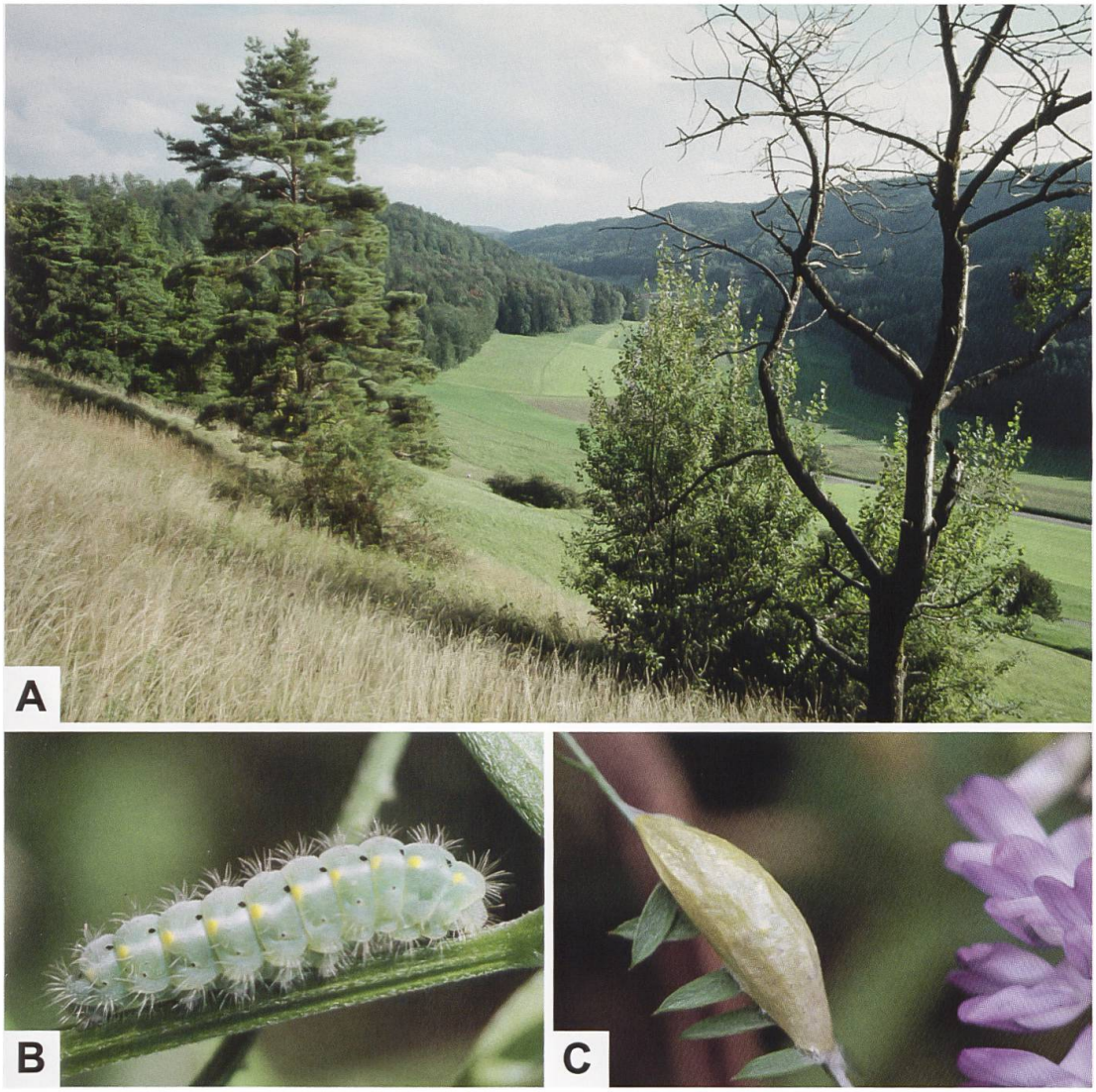


Abb. 521. Larvalhabitat (Trockenwiese) von *Z. viciae* in der Umgebung von Winterthur ZH (A) sowie erwachsene Raupe (B) und Kokon (C) (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). *Z. viciae* tritt im Bereich der kollinen und montanen Stufe auf. Zu den bevorzugten Habitaten zählen Feuchtwiesen, Riedflächen, Halbtrockenrasen und Magerwiesen sowie ungedüngte Wiesen und gelegentlich Lawinenrunsen.

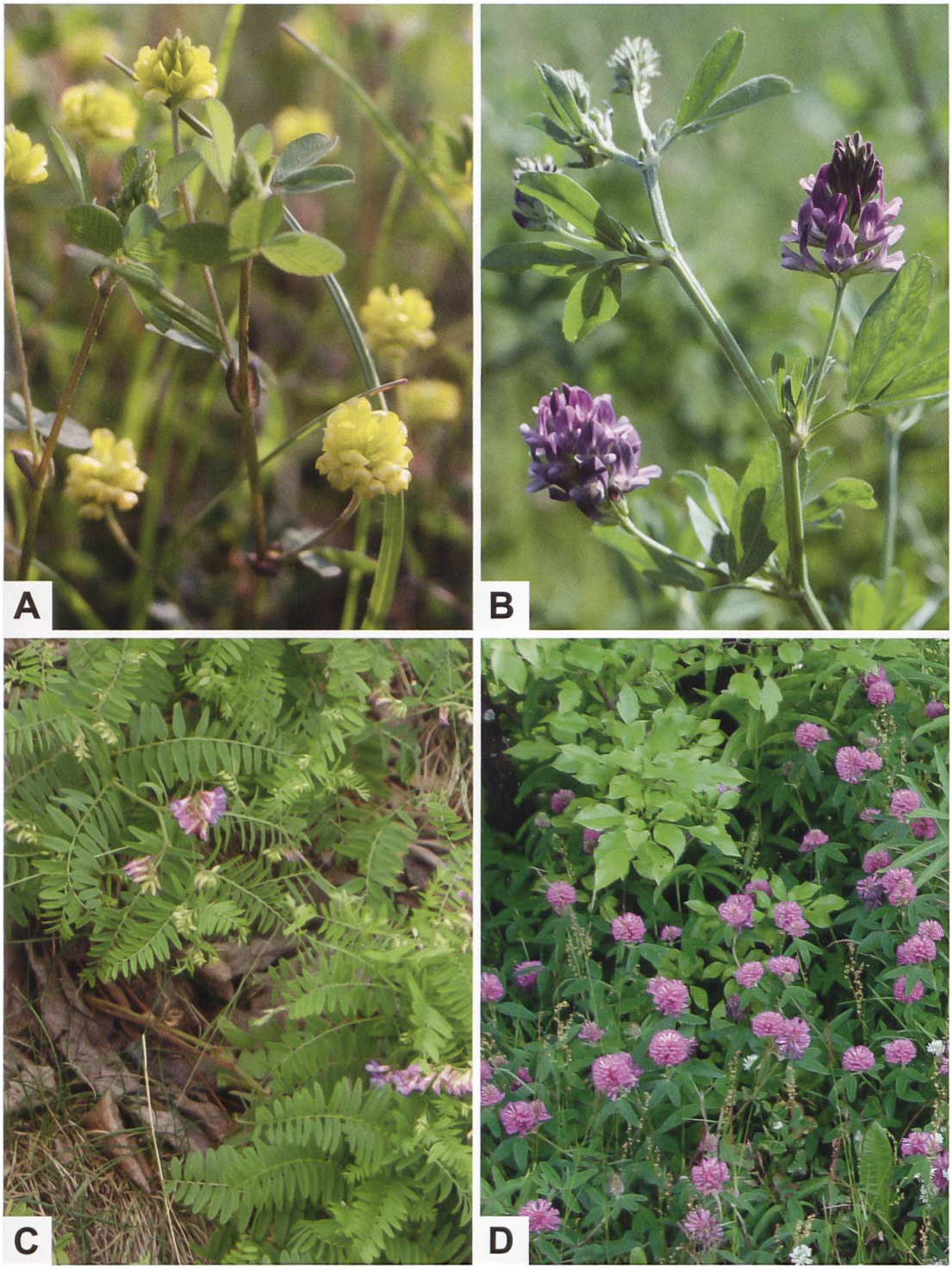


Abb. 522. Feld-Klee (A: *T. campestre*) und Futter-Luzerne (B: *M. sativa*), Kassubenwicke (C: *V. cassubica*) und Mittlerer Klee (D: *T. medium*). (Fotos: A, B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ, C: K. Ziarnek, D: A. Salo).

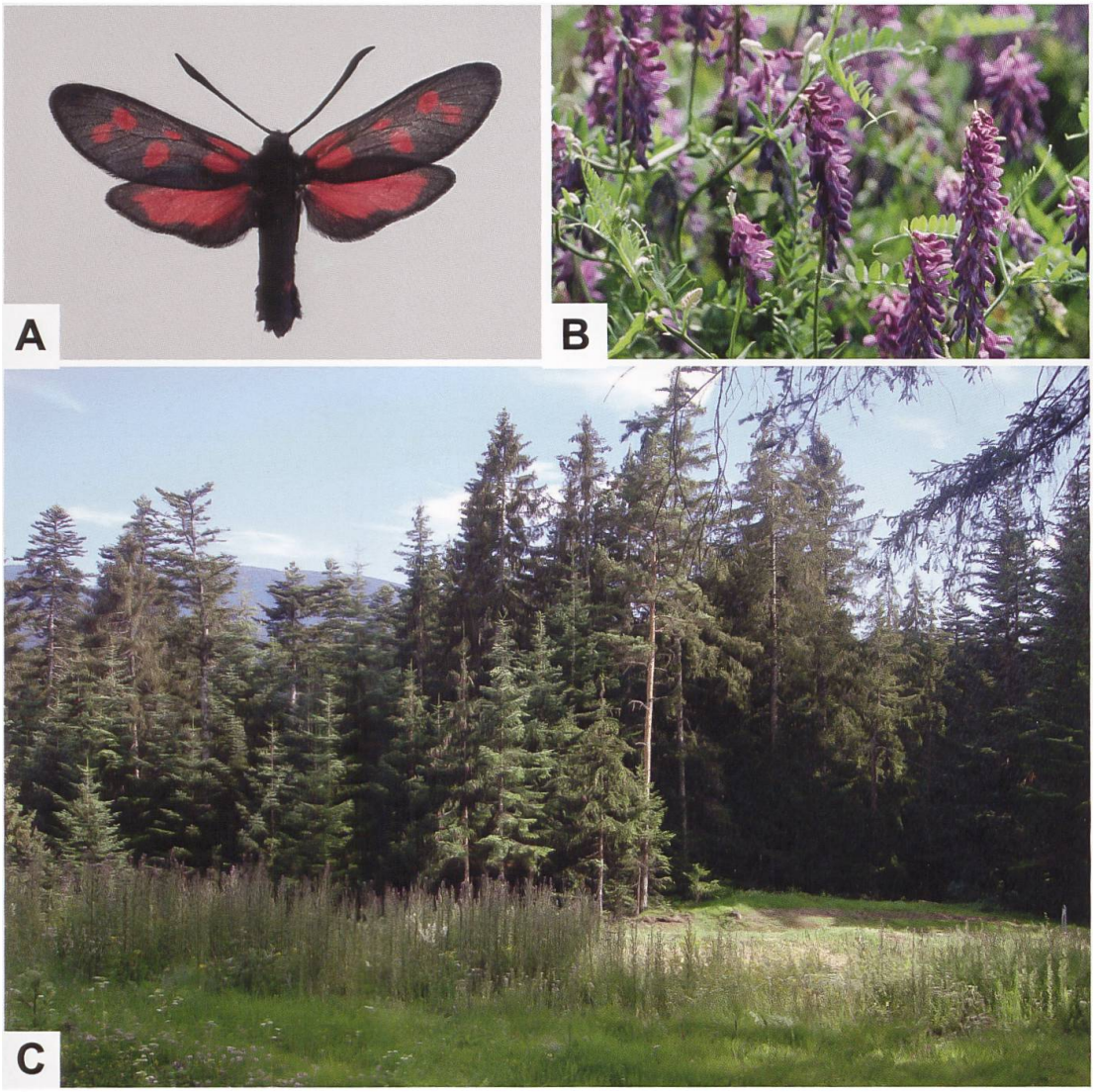


Abb. 523. ♂ von *Z. viciae stentzii* (A), Blüten der Gewöhnlichen Vogel-Wicke (B) und Lebensraum in der Gegend des Mendelpasses (C: Italien, Alto Adige/Trentino, Passo della Mendola. Fotos B, C: G. Tarmann). *Z. viciae stentzii* fliegt dort zusammen mit *Z. osterodensis* auf Lichtungen mit *V. cracca*-Beständen. Die überwiegend sechsfleckige Unterart weist wie *Z. viciae charon* oftmals ein Cingulum auf und zeichnet sich durch einen relativ breiten Hinterflügelsaum aus.

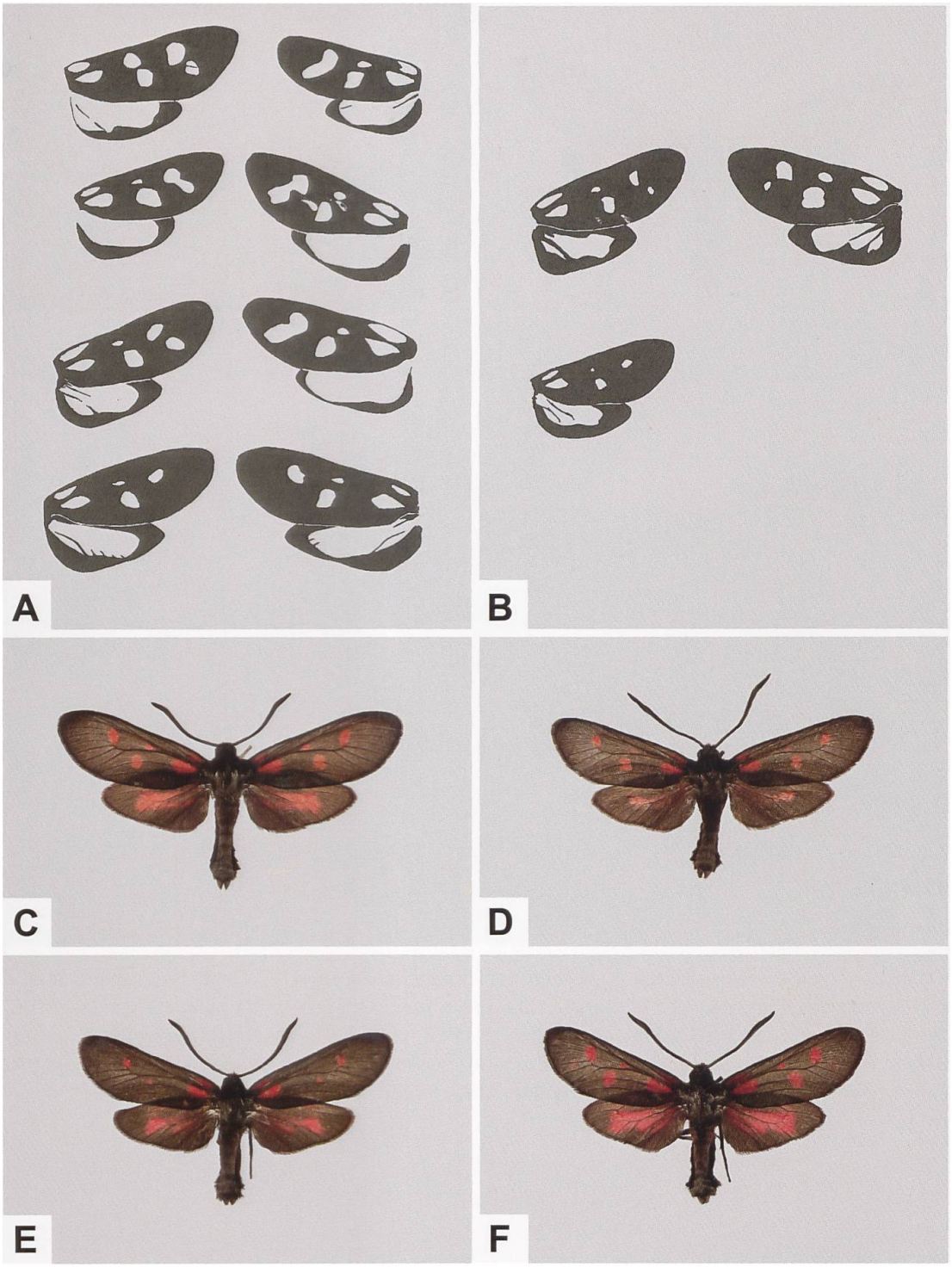


Abb. 524. Phänotypische Variabilität von *Z. viciae* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (A, B) (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985) und historische Sammlungsbelege von *Z. viciae italica* (C–F) aus der Region um Genua (C, D, F: Pegli, Juni 1891; ETHZ-ENT 0079646, ETHZ-ENT 0079653, ETHZ-ENT 0079741. E: Castellaccio, Juni 1921; ETHZ-ENT 0079739).

A 1.–3. Reihe: *Z. viciae charon* (HÜBNER, 1796)
4. Reihe: *Z. viciae italica* CARADJA, 1895
B 1. Reihe: *Z. viciae charon*
2. Reihe: *Z. viciae italica*

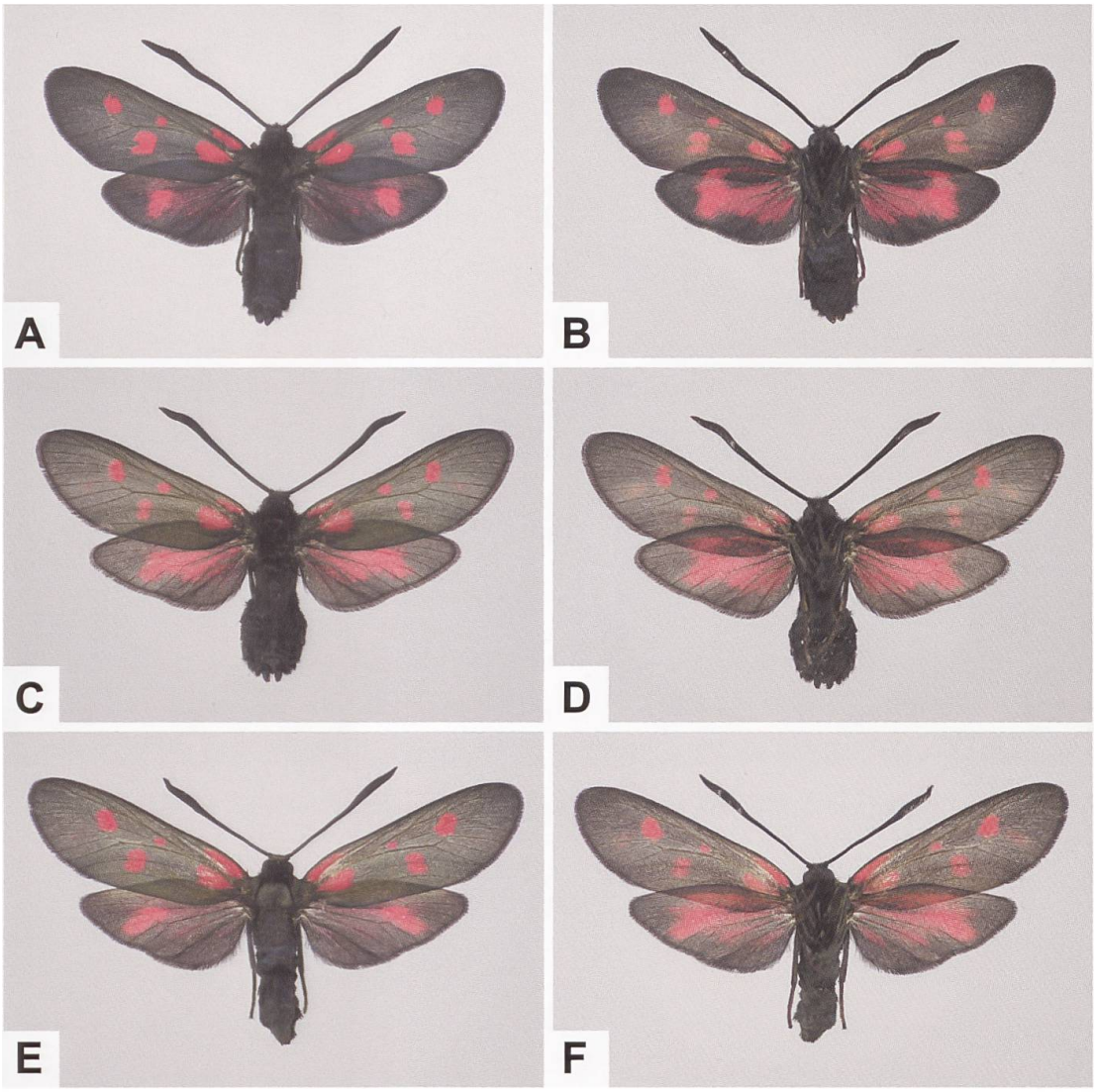


Abb. 525. Oberseite (A, C) und Unterseite (B, D) des ♂ sowie Oberseite (E) und Unterseite (F) des ♀ von *Z. viciae italica* (A–F: Italien, Genova, Alta Valle Scrivia, Umgebung Crocefieschi. Fotos: E. Friedrich).

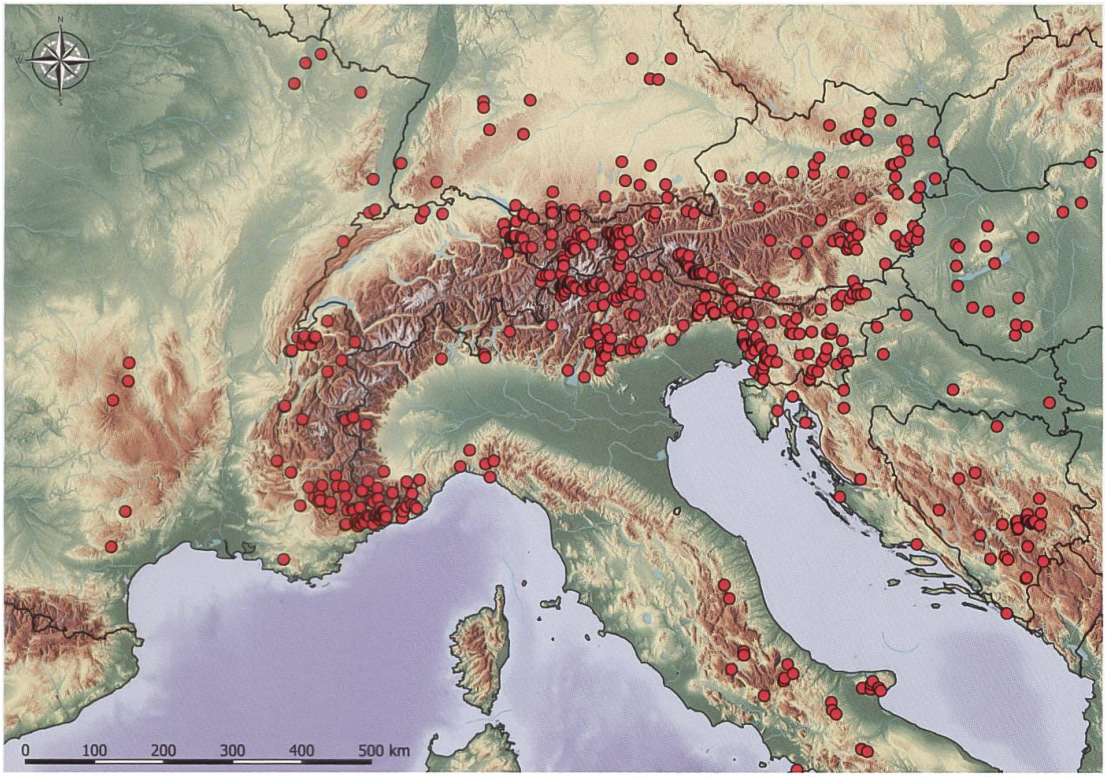


Abb. 526. Nachweise von *Z. viciae* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

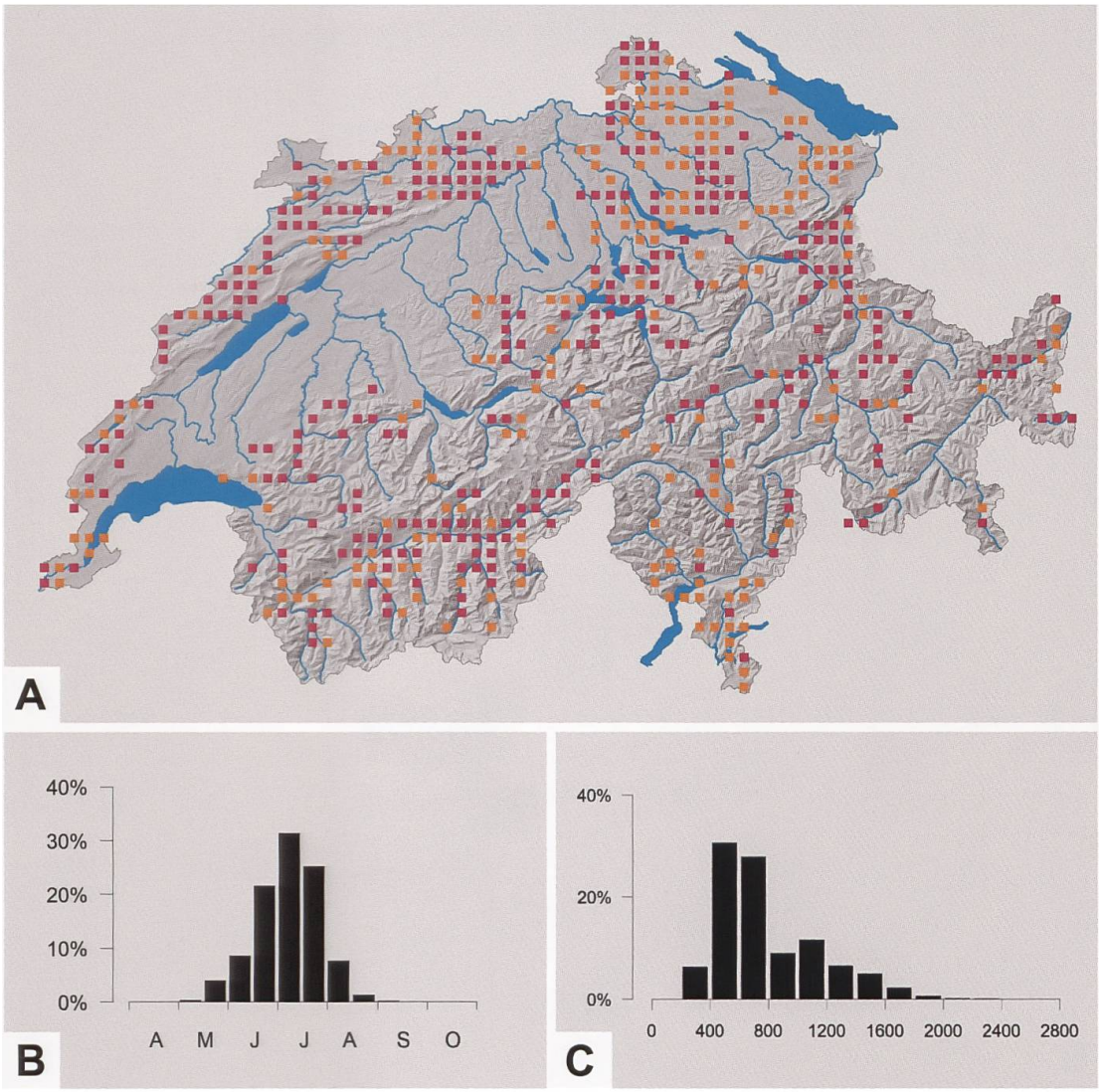


Abb. 527. Nachweise von *Z. viciae* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

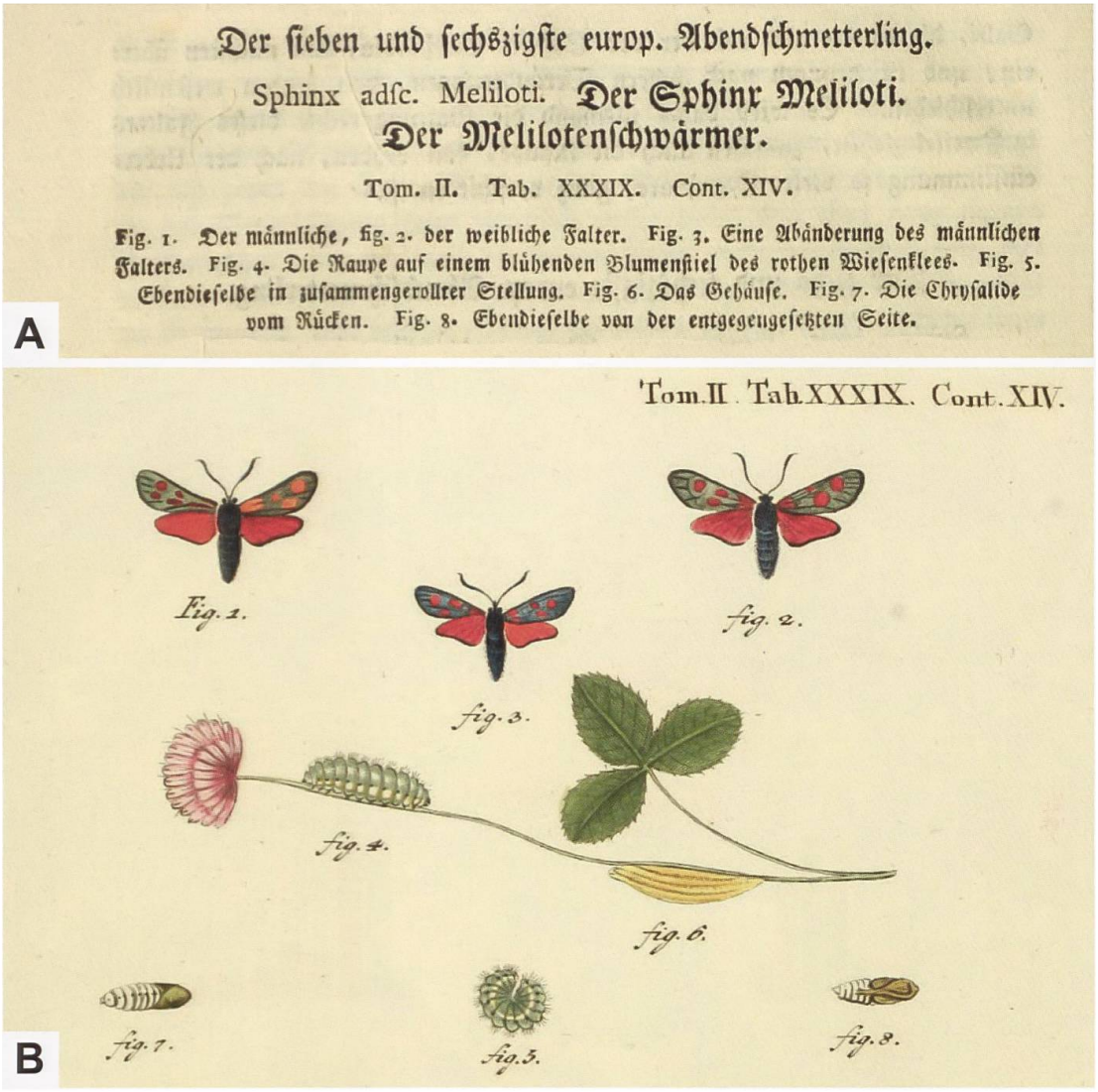


Abb. 528. Titelzeile und Abbildungslegende aus der Beschreibung von *Z. viciae* (A) und Auszug aus der Tafel XXXIX aus dem 2. Band (Tafelband) aus Espers Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen». Esper bildet Falter sowie die Präimaginalstadien ab und gehört damit zusammen wie beispielsweise Hübner, Freyer, Boisduval, Rambur und Graslin zu den Vorreitern für die heute übliche Darstellungsweise. Warum Esper *Z. viciae* als «Melilotenschwärmer» benannt hat, geht nicht aus seien Ausführungen hervor. Sicher ist, dass der Gelbe Steinklee (*Melilotus officinalis*) keine Raupennährpflanze ist.

Zygaena (*Agrumenia*) *loti* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Diagnose (Abb. 529, 530, 532–535, 541, 542)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Collare und Tegulae mehrheitlich bei den ♀♀ grauweiss durchmischt. Fühler gekolbt. Beine an den Aussenflächen gelbbraun. Flecken und Hinterflügeloberseite kräftig rot bis karminfarbig. Fünffleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt; Fleck 1 kann mit Fleck 3 über den Vorderrand verschmolzen sein. Fleck 4 isoliert, oval bis trapezförmig; Flecken 5 und 6 konfluent, die den abgesetzten, charakteristischen «Beilfleck» bilden, dessen Grösse aber je nach Population schwankt. Dieser kann (bei Populationen aus dem Küstenbereich der Alpes Maritimes und der Ligurischen Küste) auch nur angedeutet sein oder vollständig fehlen. Hinterflügelsaum schwarz, schmal. Bei melanistischen Populationen bedeutend breiter (Abb. 529, 530, 532–535, 541).
♀: Ähnlich dem ♂. Beschuppung der Vorder- und Hinterflügel weniger dicht. Vorderflügel hellgrau bis gelb überpudert (Abb. 529, 530, 532, 533, 541).

In relativ seltenen Fällen besitzt *Zygaena loti* ein Cingulum und treten in *Z. loti*-Populationen Tiere mit lehmgelben Beinen und konfluentem Zeichnungsmuster auf, das mit demjenigen von *Z. purpuralis* und *Z. minos* grundsätzlich übereinstimmt. Christ (1880: 40) schreibt dazu: «Die typische, bei uns so gemeine Form zeigt sämmtliche 5 Flecken isolirt. Es kommen aber in der Schweiz, in Mähren, im südlichen Frankreich (Dourbes 1878) Formen vor, wo Flecken 2 und 4 in einen langen Streifen zusammenfliessen, und wo auch Nr. 1 und 3, und 3 und 5 in einige Verbindung treten.» (Abb. 534).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 536–539)

Die Gestalt der Lamina dorsalis sowie die Ausbildung der Umgebung des Ostium bursae weichen mit Ausnahme der weiteren Taxa aus der *loti*-Gruppe (*Z. christa* Reiss & Schulte,1967; *Z. armena* Eversmann, 1851, *Z. ecki* Christoph, 1882 und *Z. ignifera* Korb, 1897) erheblich von allen anderen Zygaeninae ab. Zudem weist *Z. loti* im Gegensatz zu allen anderen in der Schweiz vorkommenden Zygaeninae keine Dufthaarbüschel auf.
Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis auffallend schlank und langgezogen, relativ stark sklerotisiert. Der Quotient L / B ist in der Regel grösser als 4 (L = Länge der Lamina dorsalis; B = maximale Breite der Lamina dorsalis). Hauptdornenreihen mit je bis zu 10 stark sklerotisierten Dornen, schmal v-för-

mig verlaufend, etwa auf halber Länge der Lamina sich berührend. Lateral an die Dornenreihe anschliessende Zone dicht mit gegen den Aussenrand kleiner werdenden Dornen besetzt. Uncus-Tegumenkomplex mit helmförmigem Umriss. Tegumen mit markanter Einbuchtung. Uncusfortsätze schmal, distal abgerundet, leicht divergierend (Abb. 536–538).
Weiblicher Genitalapparat: Ostium bursae trichterförmig. Distal anschliessend mächtiger, stark sklerotisierter, länglich ovalförmiger Bereich. Schildchen teilweise oder ganz überdeckt. Ductus bursae relativ kurz, teilweise schwach sklerotisiert. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 536, 539).

Raupe (Abb. 540)

Die Eiraupe ist gelblichgrün und besitzt auf der Dorsal- und Lateralseite zwei bzw. eine Reihe brauner Flecken. Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist gelblich- bis olivgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum zehnten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein kleiner, schwarzer, runder Fleck und vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein kleinerer, schwarzer Fleck sowie am Segmenthinterrand je ein gelber Fleck. Die Borsten sind weiss, eine dunkle Mediodorsallinie ist nur andeutungsweise erkennbar (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 347. Hofmann & Tremewan 2020: 751).

Raupennährpflanzen (Abb. 540)

Fabaceae: ***Astragalus glycyphyllos*** (Zucht), ***Coronilla minima*** (Zucht), ***Dorycnium pentaphyllum***, ***Hippocrepis comosa***, *H. glauca*, ***Lotus corniculatus***, ***L. pedunculatus*** (Zucht), ***Onobrychis arenaria***, *O. cornuta*, ***Securigera varia***, ***Trifolium alpestre***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. loti hypochlora Dujardin, 1964 (Massif Central, Var).

Z. loti achilleae (Esper, 1780) (Nordfrankreich, Mittel- und Süddeutschland). Die aus dem Churer Rheintal (Schweiz) beschriebene *Z. loti rhenicola* Reiss, 1950 ist synonym zu *Z. loti achilleae*.

Z. loti loti ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Typenfundort: Niederösterreich. Östliches Österreich, südliche Slowakei, Ungarn, östliches Slowenien und Kroatien, Nordserbien, Rumänien, nördliches Bulgarien, Südukraine) (Abb. 546).

Z. loti alpestris Burgeff, 1914 (Typenfundort: Saas-Fee VS. Höhere Regionen der Alpen der Schweiz, nordwestliches Südtirol, Gebiet des oberen Inntals (Tirol)) (Abb. 529D, 531, 533).

Z. loti janthina Boisduval, [1828] (Alpes-de-Haute Provence, Hautes-Alpes, Isère, Savoie, Haute-Savoie, Valle d'Aosta) (Abb. 533).

Z. loti praeclara Burgeff, 1926 (Südtäler der Ostalpen, Adriatisches Küstengebiet bis Dalmatien).

Z. loti wagneri Millière, 1885 (Küstenregion der Alpes-Maritimes) (Abb. 542, 547).

Z. loti osthelderi Burgeff, 1926 (Küstenregion Westliguriens) (Abb. 542).

Z. loti ligustica Rocci, 1913 (Piemont, West- und Zentralligurien (ausgenommen Küstengebiet) und Ostligurien (auch an der Küste; Rapallo, Monte Portofino, Genova, Val Scrivia, Val Bisagno und Val Polcevera) (Abb. 542).

Phänotypische Variabilität (Abb. 543)

Hofmann & Tremewan 2020: 738, 740, 742, 744, 746, 748.

In der Küstenregion der Alpes Maritimes und Liguriens ist *Z. loti* mit Phänotypen vertreten, bei welchen die Flecken verkleinert sind und insbesondere der «Beilfleck» zu einem Punkt reduziert ist. Zusätzlich ist die Ausbildung des Hinterflügelsaumes sehr variabel und kann wie bei *Z. loti osthelderi* auffallend breit sein.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 544, 545)

Z. loti besitzt ähnlich wie *Z. viciae* ein grosses Areal, dessen Längenausdehnung von Zentralspanien bis nach China reicht. Die Art ist im gesamten Alpenraum nachgewiesen. In der Schweiz ist *Z. loti* von der montanen bis in die untere alpine Stufe verbreitet und erreicht im Wallis Höhenlagen zwischen 2300 und 2500 m ü. M. (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1975: 348).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. loti* erfolgte durch Denis & Schiffermüller. Der Typenfundort ist die Umgebung von Wien. Kurze Zeit nach der Erstbeschreibung von *Z. loti* beschrieb Esper in seinem Werk «Die Schmetterlinge nach der Natur mit Beschreibungen» *Sphinx achilleae* als der «Rothfleck mit fünf eckigten Mackeln». *Sphinx achilleae* ist synonym zu *Z. loti achilleae* Esper, 1780 (Abb. 546). Die Erstbeschreibung von *Z. loti wagneri* erfolgte durch Millière (1886: 6–8), der aufgrund der sorgfältigen Beschreibung der Raupe glaubte, die neue Art *Z. wagneri* vor sich zu haben. *Z. wagneri* wurde lange Zeit wie z. B. im «Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebiets» (Staudinger & Rebel 1901) als eigene Art aufgeführt und erst später (Burgeff 1926, Reiss 1933) als Unterart von *Z. loti* eingestuft (Abb. 547).

Die für Spanien endemische *Z. ignifera* wurde 1887 entdeckt, 1896 durch Max Korb wieder aufgefunden und 1897 erstmals beschrieben. Max Korb (1851–1933) war ein bekannter, weit gereister «Sammlungsreisender», der später in Armenien auch *Z.* (*Agrumenia*) *rosinae* entdeckte, zu welcher Korb (1902: 326, 327) schrieb: «Diese schöne, neue Art fanden wir auf unserer Sammelreise in Russisch-Armenien bei dem Dorfe Kulp in der Nähe des grossen Ararats, 1901 in grösserer Anzahl.» Und: «In den nächstfolgenden Tagen erbeuteten wir eine grössere Anzahl dieser schönen Zygaene, die ich der Entdeckerin, meiner treuen Lebensgefährtin zu Ehren «rosinae» nenne.» (Abb. 548). *Z. ignifera* ist eine xerothermophile Art und kommt in Felsfluren, Wald-, Busch- und Saumgesellschaften mit lockeren Pinien-, Wacholder- und Eichenbeständen vor. Die scheuen Falter bevorzugen zur Nektaraufnahme Kardengewächse sowie Knautien- und Skabiosenarten (Abb. 549, 550).

Unter der Laufnummer «1317. Z. purpuralis-nubigena Ld.» erscheint im 3. Nachtrag von Vorbrodt & Müller-Rutz (1917: 496) folgende interessante (hier nur auszugsweise wiedergegebene) Notiz: « – purachilleae Vorbr. Neue Form. Ein zweifellos hybrides ♀, dessen Vater purpuralis Brünn. [= *Z. purpuralis*], die Mutter achilleae Esp. [= *Z. loti*] gewesen sein dürften, erbeutete ich am 27.7.15

bei Novaggio. Es handelt sich bei diesem Tier nicht etwa um die Fleckenaberration parallela Vorbr. der achilleae Esp., welche durch Zusammenfliessen der Flecke 2 mit 4 und 3 mit 5 entsteht, da bei diesen der charakteristische Fleck 5 [«Beilfleck»] stets deutlich erkennbar bleibt. Achilleae Esp. (♂) mit purpuralis Brünn. (♀) fing Locher-Nyffeler bei Luzern. Er fand an der gemeinsamen Flugstelle beider Arten am Lopper (Pilatusgebiet) mehrere Stücke vom 15. bis 22.6.17, welche auch ich für Hybriden halte und nach ihrem Entdecker locheri Vorbr. nenne.»

Vorbrodt erwähnt in der oben zitierten Notiz für «purachilleae» ausdrücklich die Merkmale «Zweifarbigkeit der Beine» («Innenseite der Beine gelb»), «gelbgrüne Behaarung des Halskragens» sowie «gelbgrüne Bestäubung der Vorderflügeloberseite» (*Z. loti*-♀♀ besitzen einen gelblichweissen Halskragen und weisen in vielen Fällen eine goldgelbe Bestäubung der Vorderflügeloberseite auf). Ähnlich *Z. loti* können auch bei *Z. viciae* das erste und zweite Beinpaar auf der Innenseite teilweise gelb beschuppt sein. Vorbrodt schliesst aus den oben erwähnten Merkmalen, dass eine Kopula zwischen einem *Z. loti*-♀ und einem *Z. purpuralis*-♂ stattgefunden haben muss, was für das letztere Taxon mit Sicherheit zutreffen dürfte, da *Z. minos* nach heutigem Kenntnisstand im Tessin nicht vorkommt. Im Gegensatz dazu kommt in der Region um den Vierwaldstättersee neben *Z. purpuralis* auch *Z. minos* vor, die sich ausschliesslich genitalmorphologisch von *Z. purpuralis* unterscheiden lässt. Damit könnte es bei dem von Vorbrodt erwähnten Hybriden «locheri» auch um einen Hybriden zwischen *Z. loti* und Z. *minos* handeln. Holik (1941: 742) bezeichnet «purachilleae» ohne weitere Begründung als unwahrscheinlich, während Tremewan (2006: 314) «*loti* (♀) x *purpuralis* (♂); BMNH» [British Museum (Natural History)] ohne weiteren Kommentar aufführt und gemäss Hofmann (1994: 261) war bis 1994 kein einziger Fall bekannt, bei welchem eine Fremdkopula mit *Z. loti*-♀♀ zu Hybriden geführt hätte.

Auch wenn zahlreiche Beobachtungen von Fremdkopulae unter natürlichen Bedingungen mit Vertretern aus der gleichen oder aus anderen Untergattungen vorliegen, sind die Nachkommen in der Regel konspezifisch mit den an der Paarung beteiligten ♀♀ (Tremewan 2006: 309–314). Gründe dafür sind das Vorliegen prägamer (bei unterschiedlichen Genitalstrukturen) oder metagamer Isolationsmechanismen oder die Tatsache, dass die ♀♀ bereits vorgängig von arteigenen ♂♂ befruchtet worden sind, wobei Kopulationen offenbar mehrfach erfolgen können (Hofmann 1994: 261; Tremewan 2006: 305; Hofmann & Kia-Hofmann 2011). Fertile interspezifische Kopulae sind nur innerhalb einer Artengruppe sicher (!) nachgewiesen worden. Zwischen Vertretern verschiedener Artengruppen oder gar aus unterschiedlichen Untergattungen sind keine erfolgreichen, überprüfbaren Hybridisierungen bekannt. Im Gegen-

satz dazu sind Kopulae zwischen Schwesterarten (im strengen phylogenetischen Sinn) wie z. B. zwischen *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* , *Z. carniolica* und *Z. occitanica* sowie *Z. rhadamanthus* und *Z. oxytropis* üblicherweise fertil oder teilweise fertil. Genfluss wird hier nicht durch genitalmorphologische Strukturen oder genetische Inkompatibilität verhindert. Im Freiland existieren aber oft weitere Isolationsmechanismen, die Genfluss auf seltene Ausnahmen reduzieren (Persönliche Mitteilung A. Hofmann).

«Demnach scheint das Vorliegen der Hybriden «*purachilleae*» und «*locheri*» als sehr unwahrscheinlich, zumal *Z. loti* und *Z. purpuralis* sowie *Z. minos* aus zwei Untergattungen [Z. (*Agrumenia*) *loti*; *Z.* (*Mesembrynus*) *purpuralis*; *Z.* (*Mesembrynus*) *minos*] stammen. Vielmehr ist anzunehmen, dass es sich bei diesen «Hybriden» um stark konfluente Individuen des Taxons *Z. loti* handelt, die wegen der seinerzeit unüblichen Genitaluntersuchung nicht als solche erkannt worden sind. Alberti (1939b: 173) fand im Sommer 1939 einen Falter, den er aufgrund von Habitus- und genitalmorphologischen Merkmalen als Hybrid zwischen *Z. filipendulae* und *Z. lonicerae* einstuft: «Bei einem diesjährigen Sommeraufenthalt am Müritz-See in Mecklenburg nun fand ich ein *Zygaena*-♂, das auf den ersten Blick bereits den Verdacht eines echten Hybriden erweckte. An der fraglichen Stelle, der trockenen steinigen Kuppe eines nach Süden abfallenden Hanges in der großen Moränenlandschaft am Rande der «Mecklenburgischen Schweiz» flogen in Anzahl zwei *Zygaena*-Arten, *filipendulae* und *lonicerae*. Nur in wenigen Stücken fand sich auch *meliloti* [= *Z. viciae*] dort. Sie scheidet zweifellos als Partner aus. Dagegen sind die Unterschiede der erstgenannten beiden Arten, die allein für die Kreuzung in Frage kommen, so beträchtlich, dass nach Lage der Dinge die Annahme einer Hybridisation bei dem fraglichen Stück von vornherein nicht sonderlich gewagt war.» (Abb. 551).

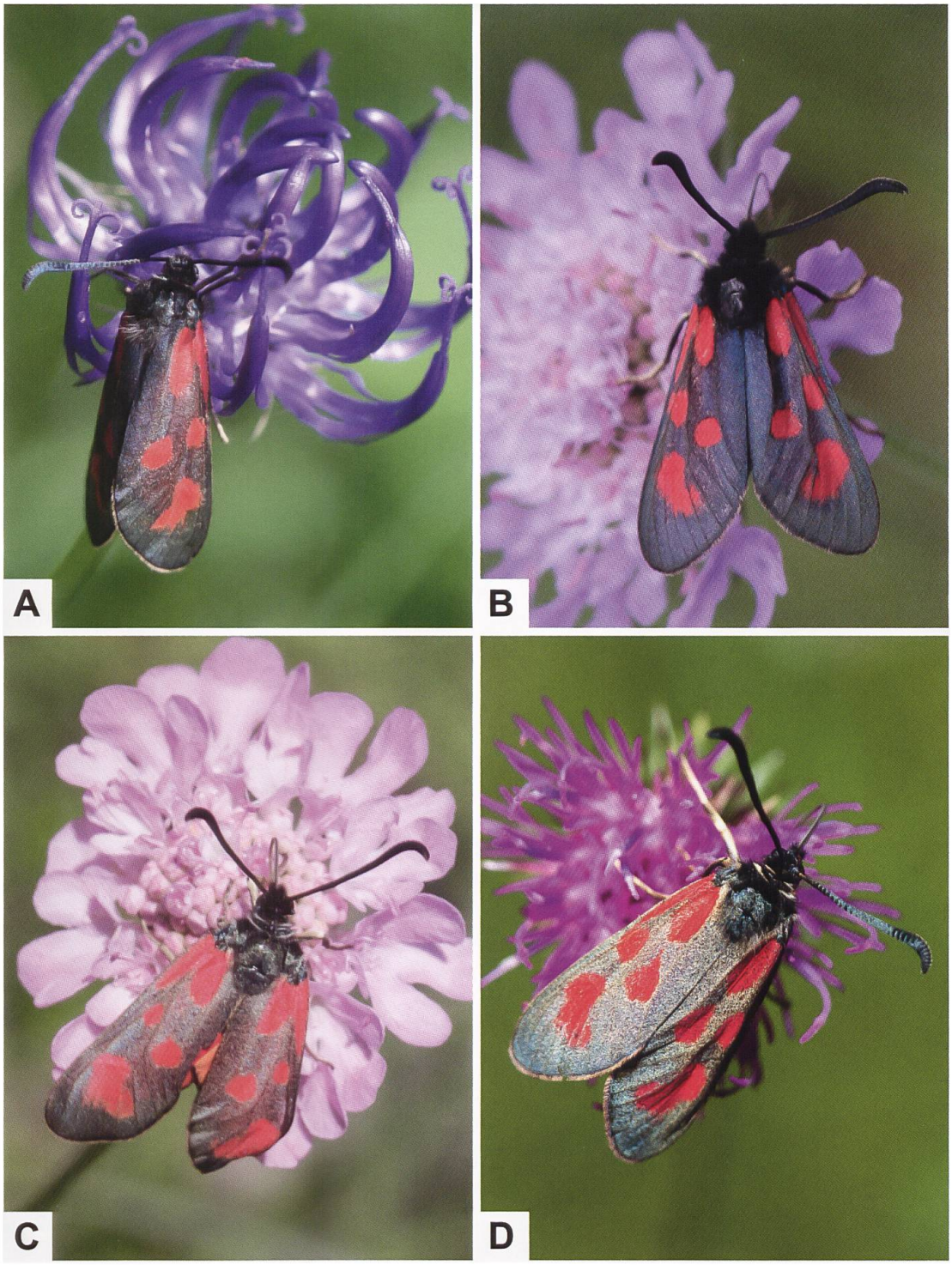


Abb. 529. ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. loti* aus der Schweiz (A: Seewis GR. B: Haldenstein GR, Arella. C: Vallorbe VD. D: Saas-Almagell VS. Fotos A–C: H. Ziegler. D: M. Albrecht). *Z. loti* zeichnet sich durch einen ± auffallenden Geschlechtsdimorphismus aus, d. h. ♂♂ und ♀♀ unterscheiden sich im Phänotyp. Dabei kann die Vorderflügeloberseite der ♀ gräulich, bronze- oder goldfarben bestäubt sein.

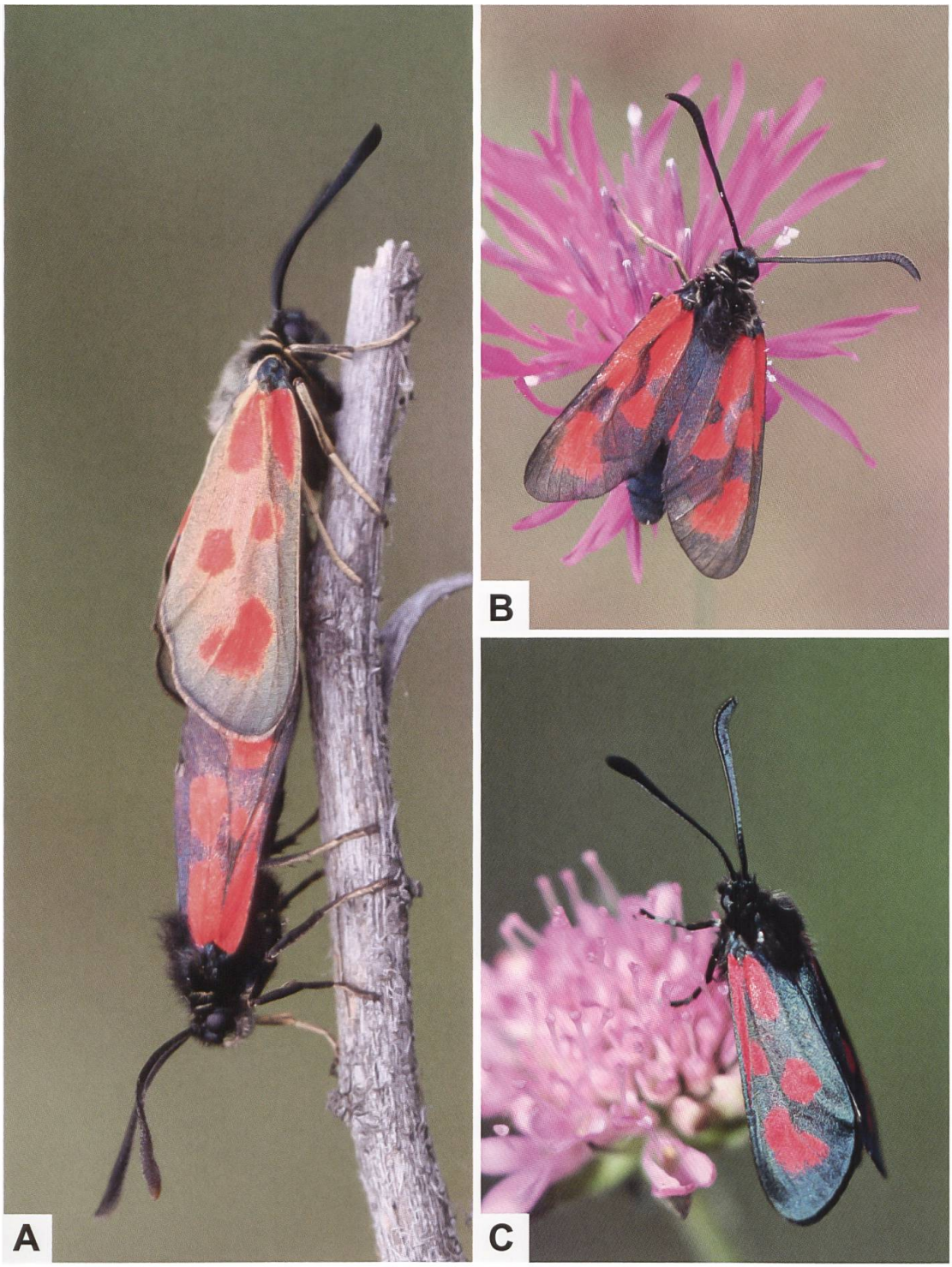


Abb. 530. *Z. loti* **aus Griechenland (A: Kopula; ♀ oben. B) und der Valle d'Aosta (C) (A: Ditiki Makedonia, Kozani. B: Ditiki Makedonia, Ligeri. C: Italien, Cogne. Fotos A, B: H. Ziegler. C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). Die Flecken 5 und 6 sind konfluent und bilden den für die meisten *Z. loti*-Populationen charakteristischen «Beilfleck», der aber bei gewissen Populationen aus dem Küstenbereich der Alpes-Maritimes und der Ligurischen Küste fehlt oder nur andeutungsweise vorhanden ist.**



Abb. 531. Lebensraum von *Z. loti* auf der Täschalp (A) im Mattertal VS mit Blick auf das markante Weisshorn (4506 m ü. M.) sowie im Saastal unterhalb des Mattmark-Stausees (B). Auf der etwa zwischen 2200–2400 m hoch gelegenen Täschalp fliegt *Z. loti alpestris* zusammen mit *Z. exulans*, *Z. purpuralis nubigena* sowie *Adscita geryon*; vereinzelt wurden auch Hybriden von *A. alpina* und *A. statices* gefunden (Tarmann 1978; Guenin 2016. Fotos: M. Albrecht). Auf den feuchteren, entlang eines Baches mit *Rumex scutatus* besetzten Stellen im Lebensraum unterhalb des Mattmark-Stausees konnten mutmassliche Hybriden von *A. alpina* und *A. statices* nachgewiesen werden. Der abgebildete Lebensraum ist etwa 7 km (Luftlinie) südöstlich von Saas-Fee entfernt, dem Typenfundort von *Z. loti alpestris*.

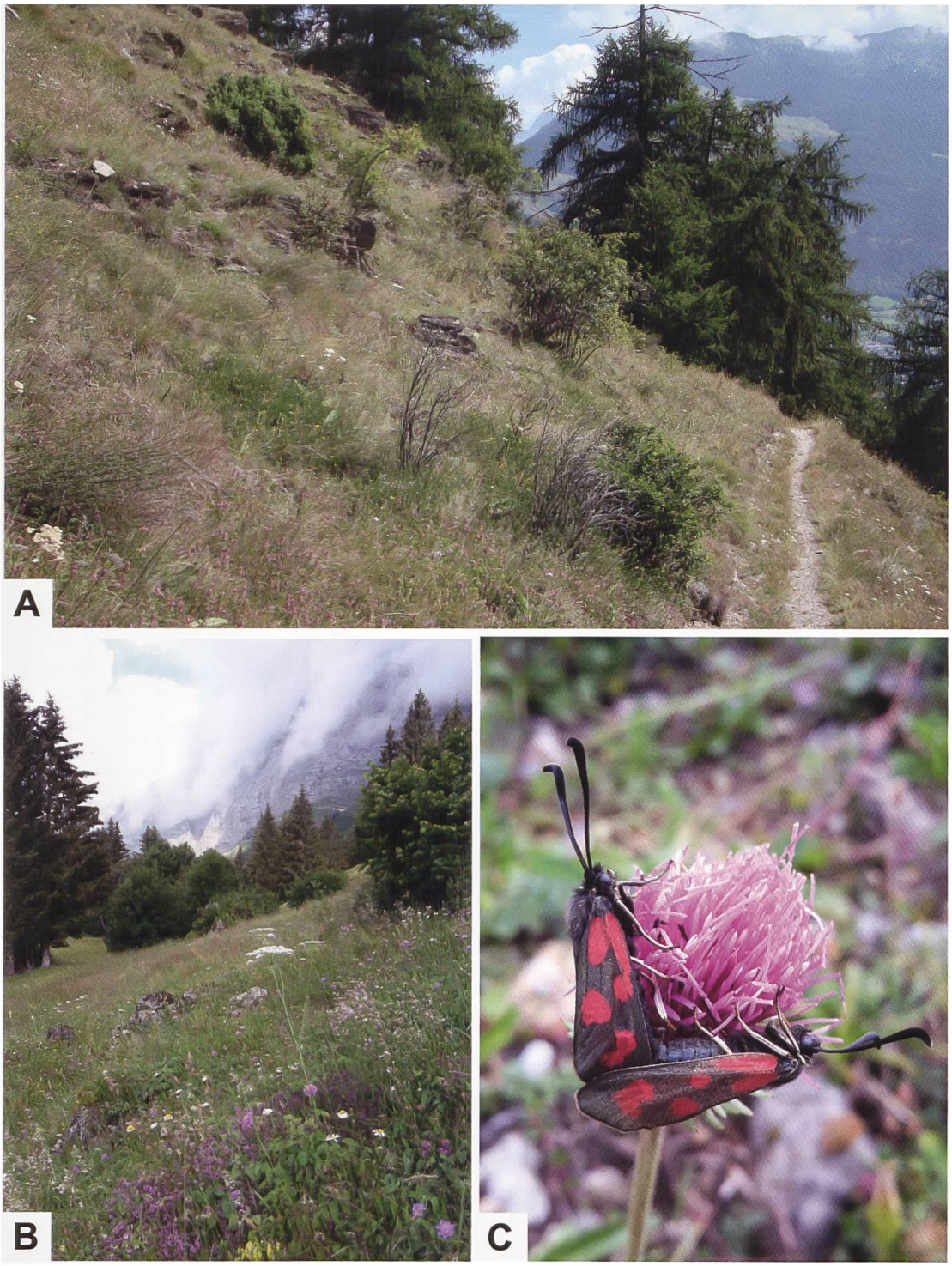


Abb. 532. Lebensraum von *Z. loti* im Vinschgau (A) (Italien, Alto Adige/Südtirol, Laatsch, «Eselweg»), in der Gegend von Gadmen BE (B) (Berner Oberland) und Kopula von *Z. loti* (C: Gadmen BE. Oben: ♂. Fotos A: G. Tarmann. B, C: R. Guenin).

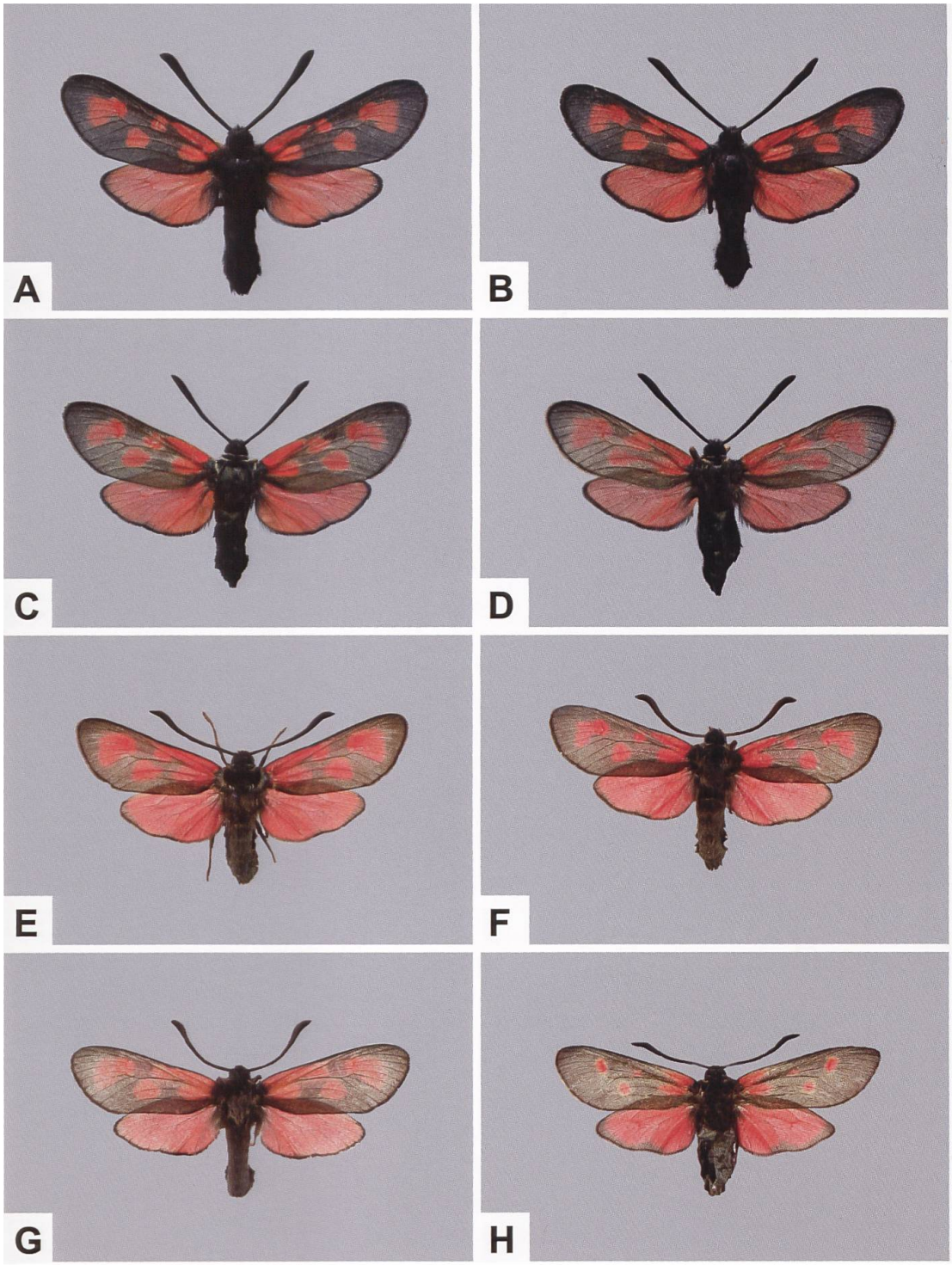


Abb. 533. ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. loti* aus der Schweiz und Belege aus Frankreich (E, F) und Italien (G, H) aus der Burgeff-Sammlung (A: Gstaad BE, 583/143. B: Daillon VS, 587/123. C: Daillon VS, 588/124. D: Saas-Almagell VS, 640/101. E: Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains; ETHZ-ENT 0079903. F: Savoie, Bourg-Saint-Maurice; ETHZ-ENT 0112418. G: Aosta, Valpelline; ETHZ-ENT 0112454. H: Savona, Balestrino; ETHZ-ENT 0112962).

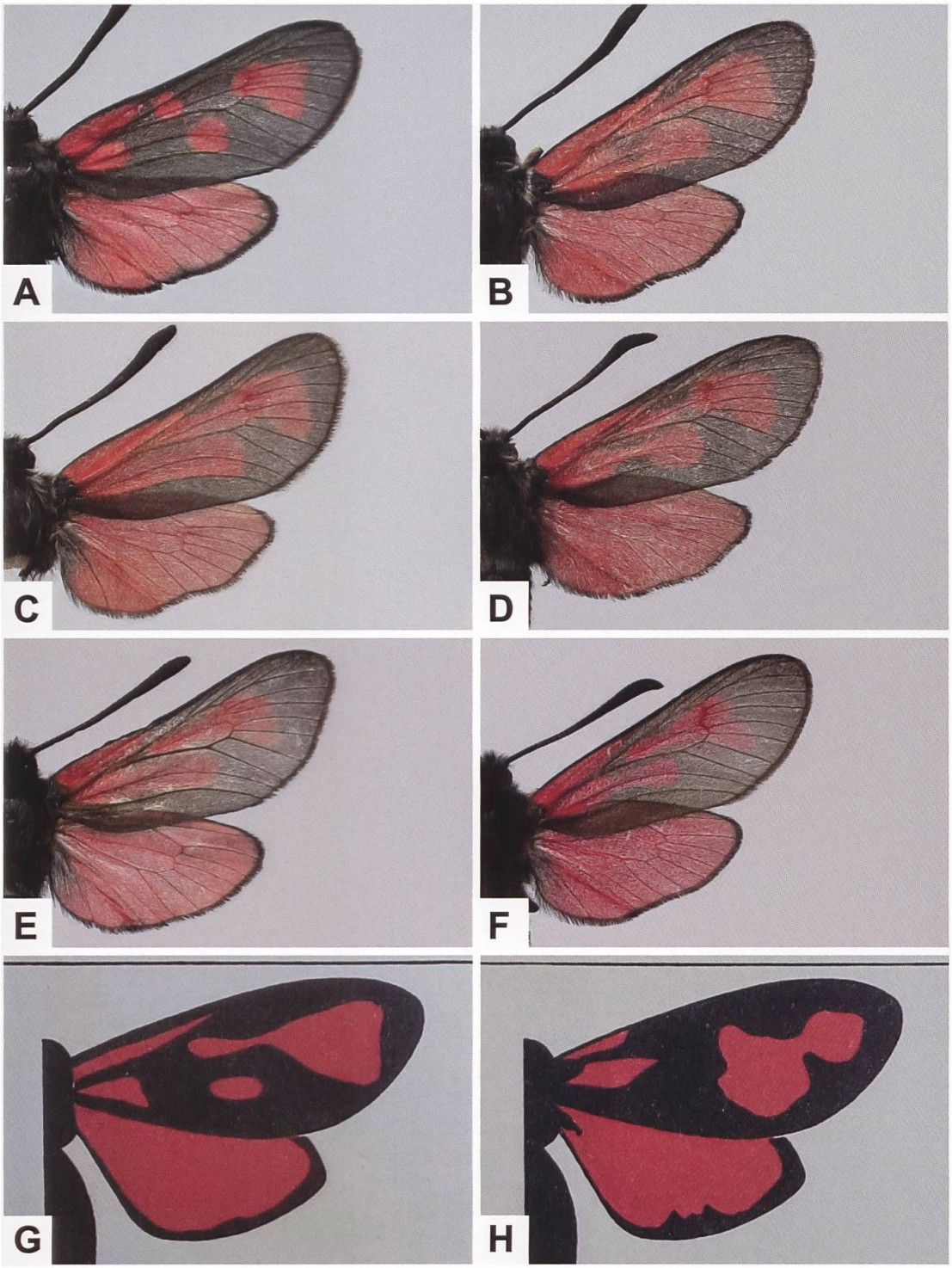


Abb. 534. ♂ von *Z. loti* mit «normal» ausgebildetem Beilfleck (A), mit Fleckenkonfluenz (B–D), ♂ von *Z. purpuralis* (E) und *Z. minos* (F) sowie zwei der zahlreichen Fleckenaberrationen von *Z. loti* (G [«f. *apicali-elongata*»], H [«f. *apicali-maculata*»]), wie sie Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) in der Übersicht zu den «Fleckenzeichnungen der Zygaenen» dargestellt haben (B: GP 136/1996; Frankreich, Haut-Rhin, Rouffach. C: GP 093/1992; Schweiz, Undervelier JU. D: Schweiz, Undervelier JU. E: Schweiz, Val d'Anniviers VS. F: GP 063/1995; Schweiz, Gental BE).

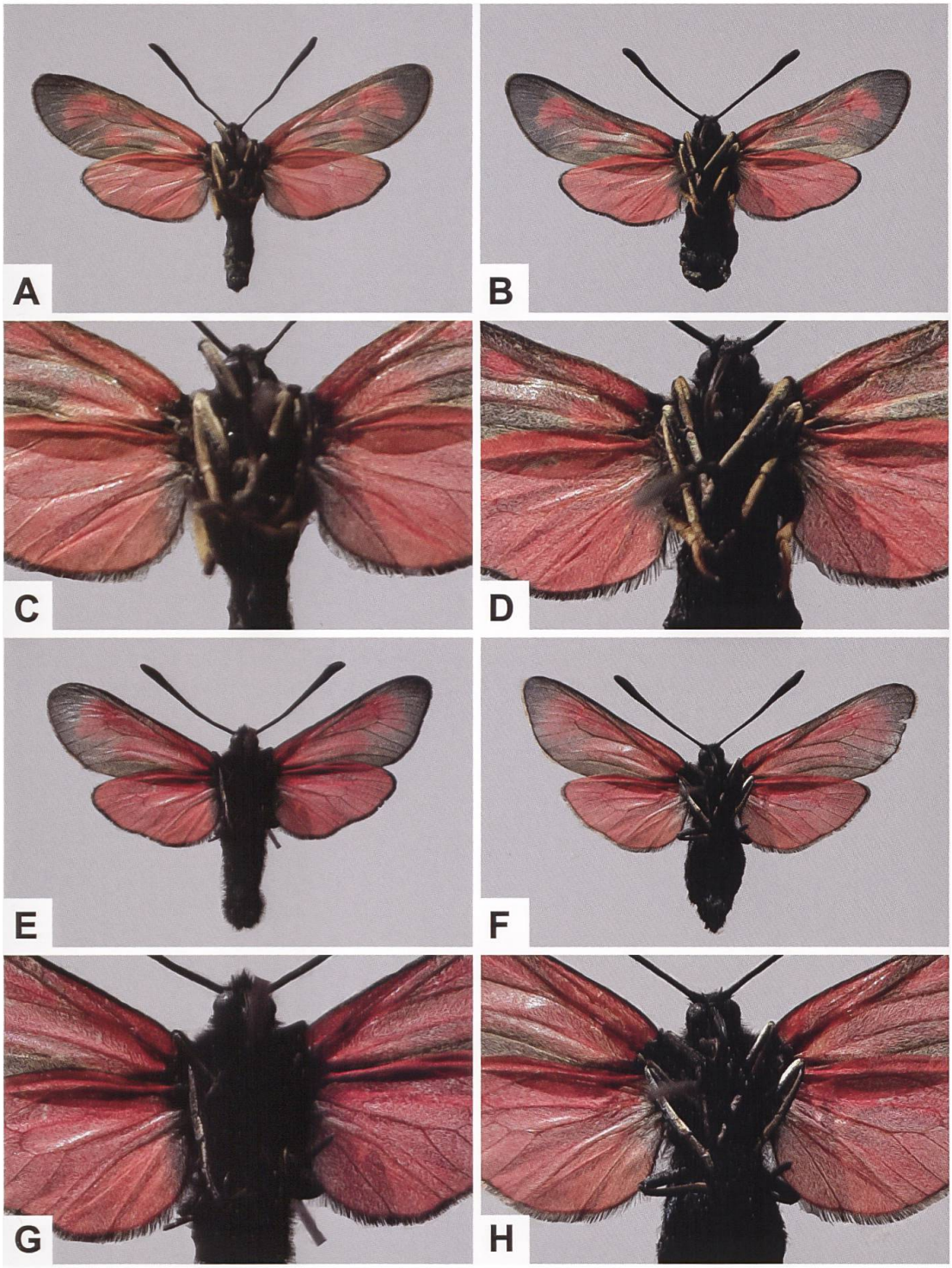


Abb. 535. Unterseite und Detailansicht der Beine des ♂ und ♀ von *Z. loti* (A–D) und *Z. purpuralis* (E–H) (A–D: Schweiz, Burglauenen BE. E-H: Schweiz, Jaun FR). Im Gegensatz zu *Z. purpuralis* sind bei *Z. loti* die Beine (Aussenseite) lehmgelb gefärbt.

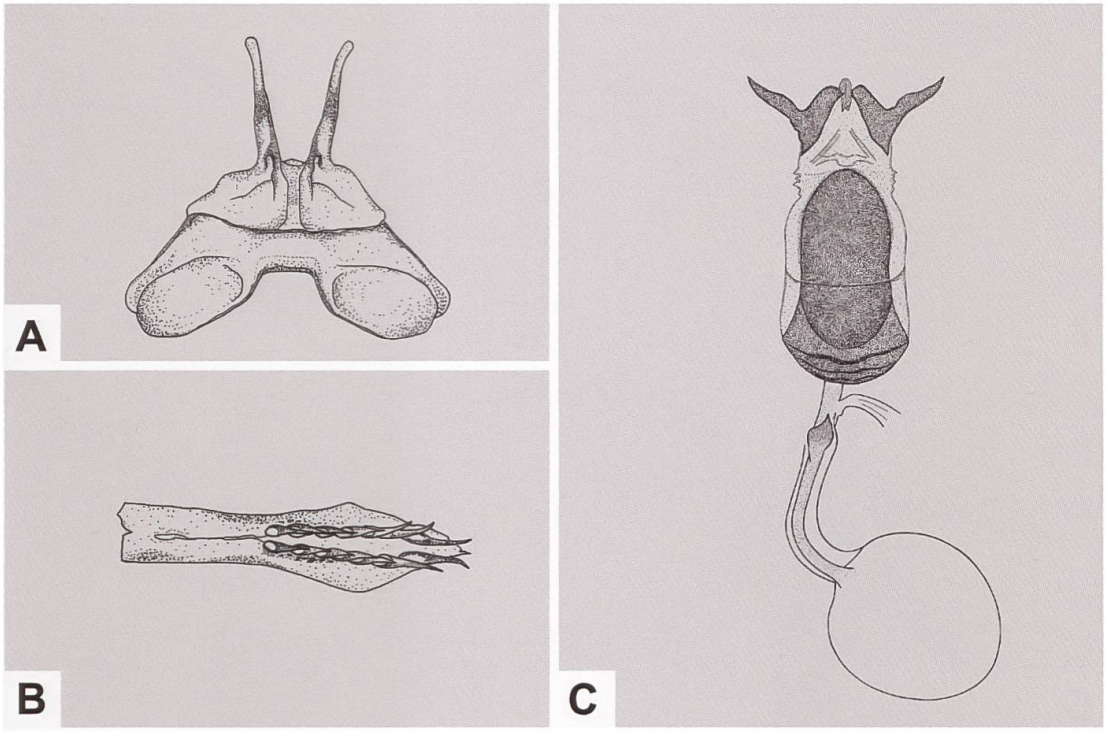


Abb. 536. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. loti* (A, B: GP 225/1991; Schweiz, Egga/Simplon VS. C: GP Z 013/1994; Schweiz, Asp AG) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

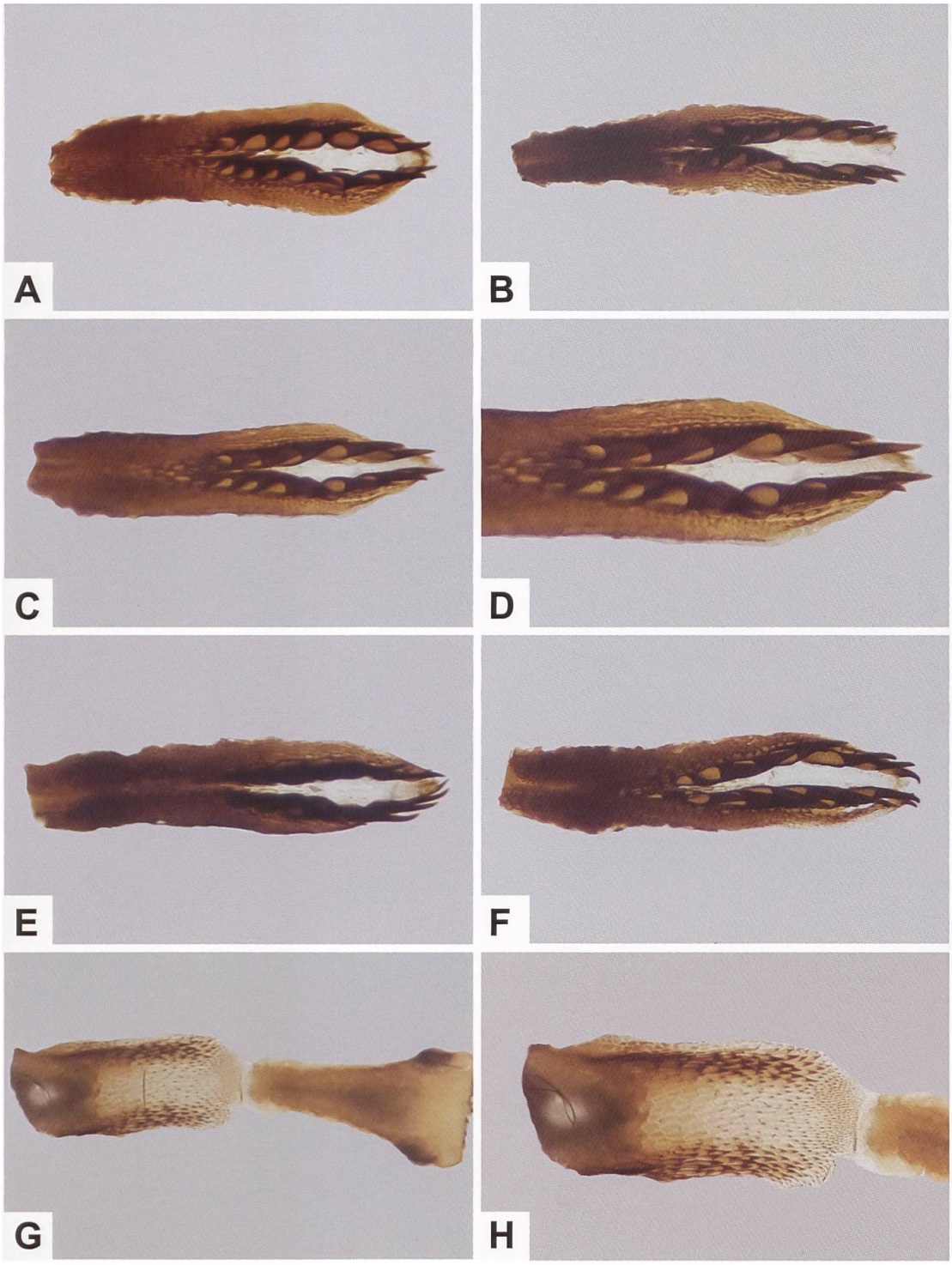


Abb 537. Gesamtaspekt der Lamina dorsalis (A–C, E, F) und der Lamina ventralis (G) sowie Detailansicht des distalen Abschnitts der Lamina dorsalis (D) und des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis (H) von *Z. loti* (A: GP 071/2018; Schweiz, Burglauenen BE. B: GP 080/2018; Schweiz, Saas-Almagell VS. C, D: GP 075/2018; Schweiz, Lax VS. E: GP 073/2018; Schweiz, Ulrichen VS. F-H: GP 012/2021: Schweiz, Gletsch VS).

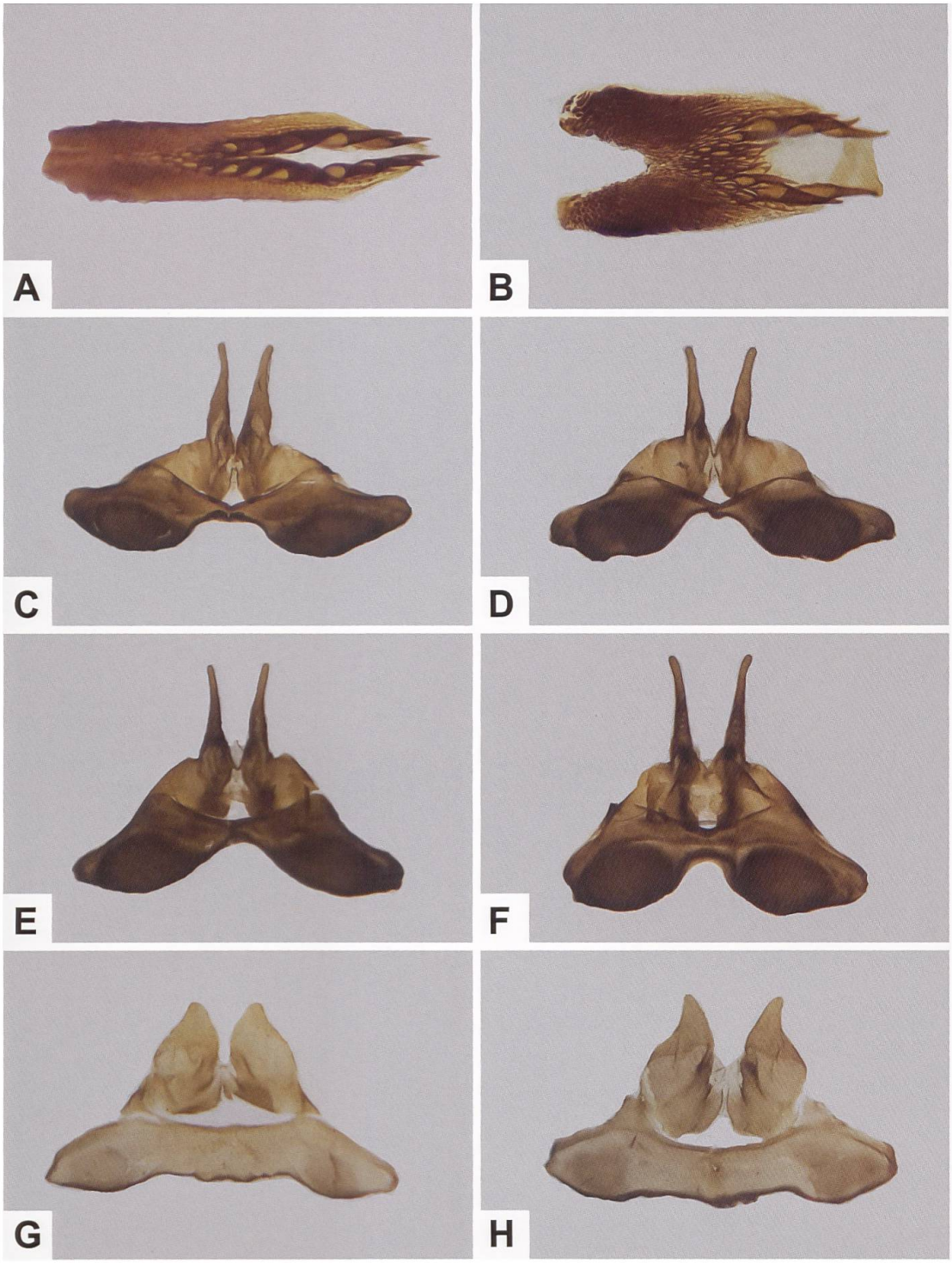


Abb. 538. Lamina dorsalis von *Z. loti* (A) und *Z. purpuralis* (B), Uncus-Tegumenkomplex von *Z. loti* (C–F), *Z. purpuralis* (G) und *Z. minos* (H) (A: GP 075/2018; Schweiz, Lax VS. B: GP 014/2003; Schweiz, Saas-Almagell VS. C: GP 071/2018; Schweiz, Burglauenen BE. D: GP 075/2018; Schweiz, Lax VS. E: GP 073/2018; Schweiz, Ulrichen VS. F: GP 079/2018; Schweiz, Splügen GR. G: GP 095/2001; Schweiz, Val d'Arolla VS. H: GP 112/1995; Schweiz, Welschenrohr SO).

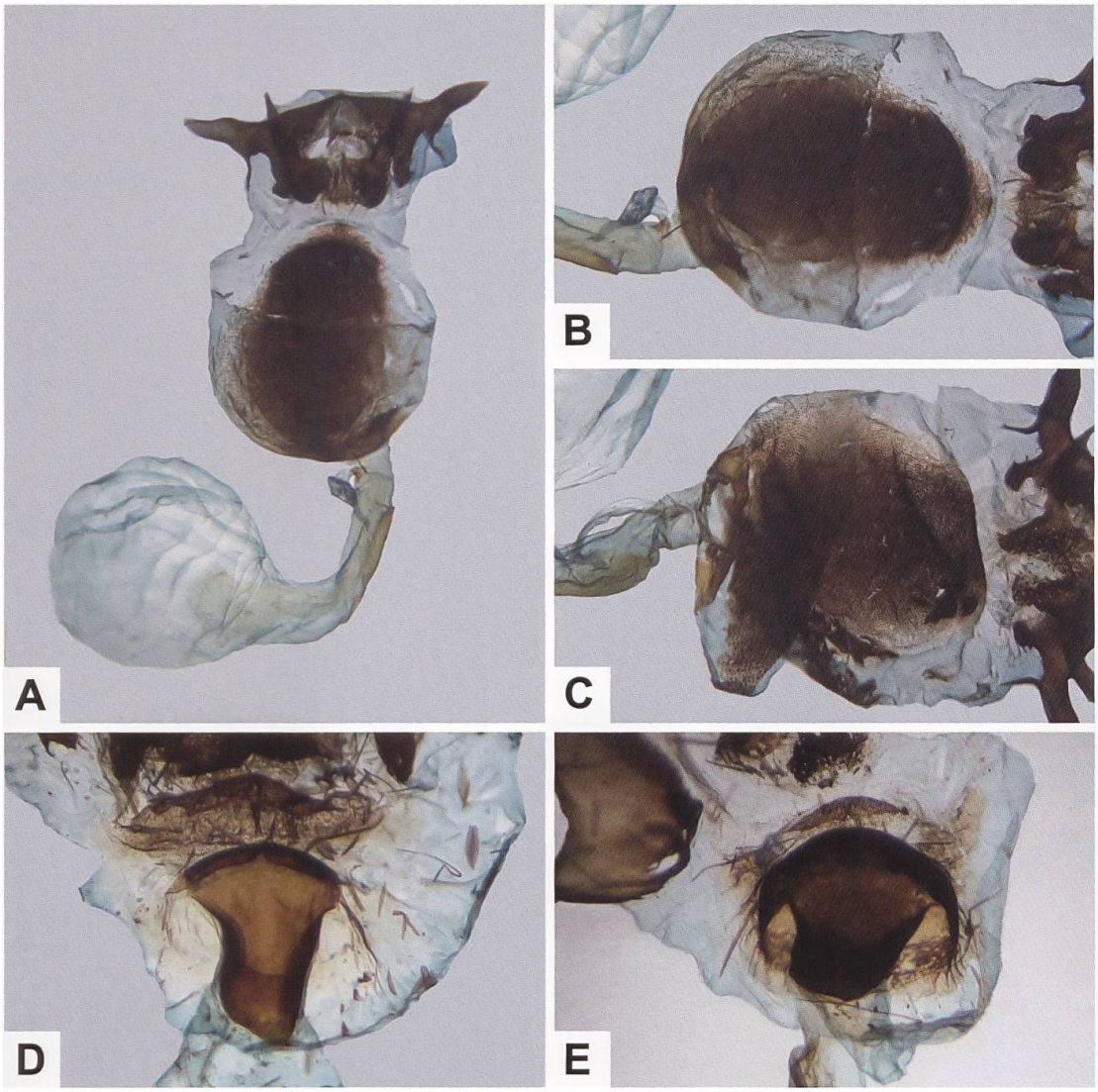


Abb. 539. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. loti* (A), Detailansicht des mächtig entwickelten, stark sklerotisierten Bereichs oberhalb des Ostium bursae (B, C) sowie Detailansicht des Sterigmas von *Z. purpuralis* (D) und *Z. minos* (E) (A, B: GP 076/2018; Schweiz, Mund VS. C: GP 078/2018; Schweiz, Ulrichen VS. D: GP 007/2019, Schweiz, Willisau LU. E: GP 074/2018; Schweiz, Zernez GR).

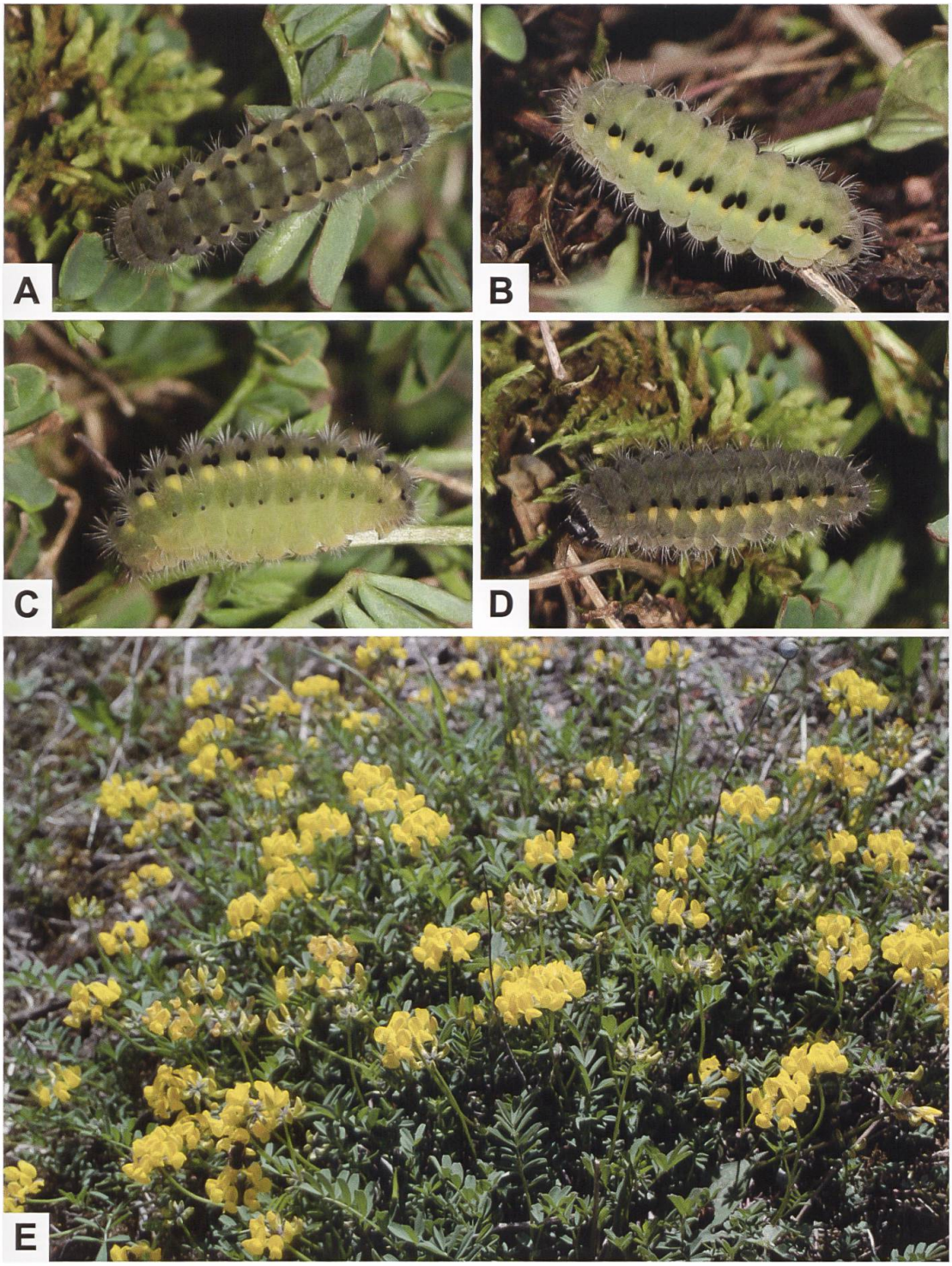


Abb. 540. Erwachsene Raupen von *Z. loti* (A–D: Schweiz, Ennenda GL) und Schopfiger Hufeisenklee (*H. comosa*), eine der Raupennährpflanzen von *Z. loti* (Fotos A–D: D. Bolt. E: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

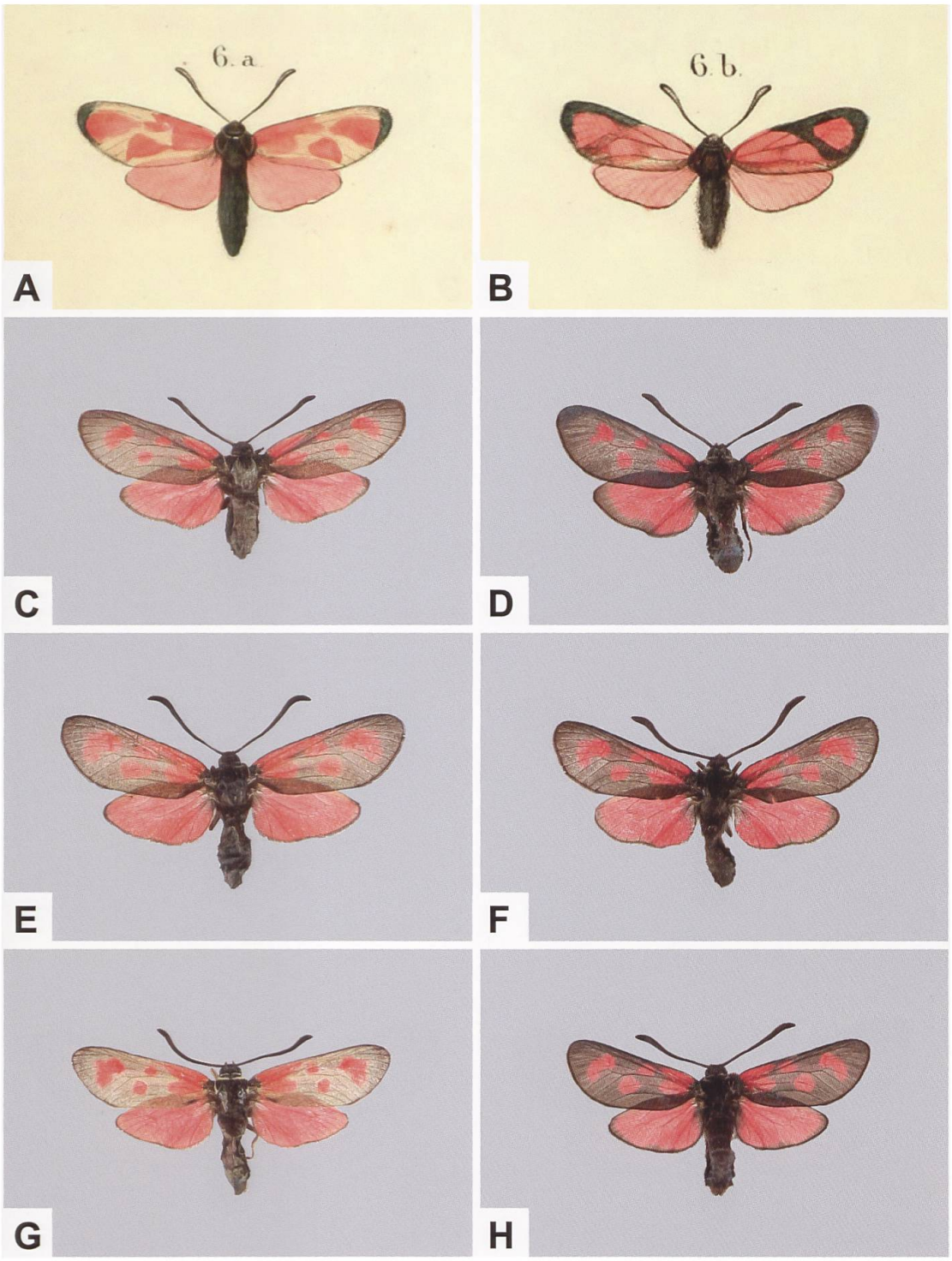


Abb. 541. ♀ (A) und ♂ (B) von *Z. loti*, wie sie auf der Tafel 1 im 2. Supplementband zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» von Duponchel (1835) abgebildet worden sind sowie ♀ (C, E, G) und ♂ (D, F, H) von *Z. loti* aus Frankreich aus der Burgeff-Sammlung (C, D: Alpes-Maritimes, Montagne du Cheiron; ETHZ-ENT 0112537, ETHZ-ENT 0112512. E, F: Alpes-Maritimes, Saint-Martin-Vésubie; ETHZ-ENT 0112790, ETHZ-ENT 0112791. G: Hautes-Alpes, Gap; ETHZ-ENT 0112644. H: Alpes-Maritimes, Moulinet; ETHZ-ENT 0112850). *Z. loti* zeichnet sich durch einen deutlich ausgeprägten Sexualdimorphismus aus (A, B: Biodiversity Heritage Library).

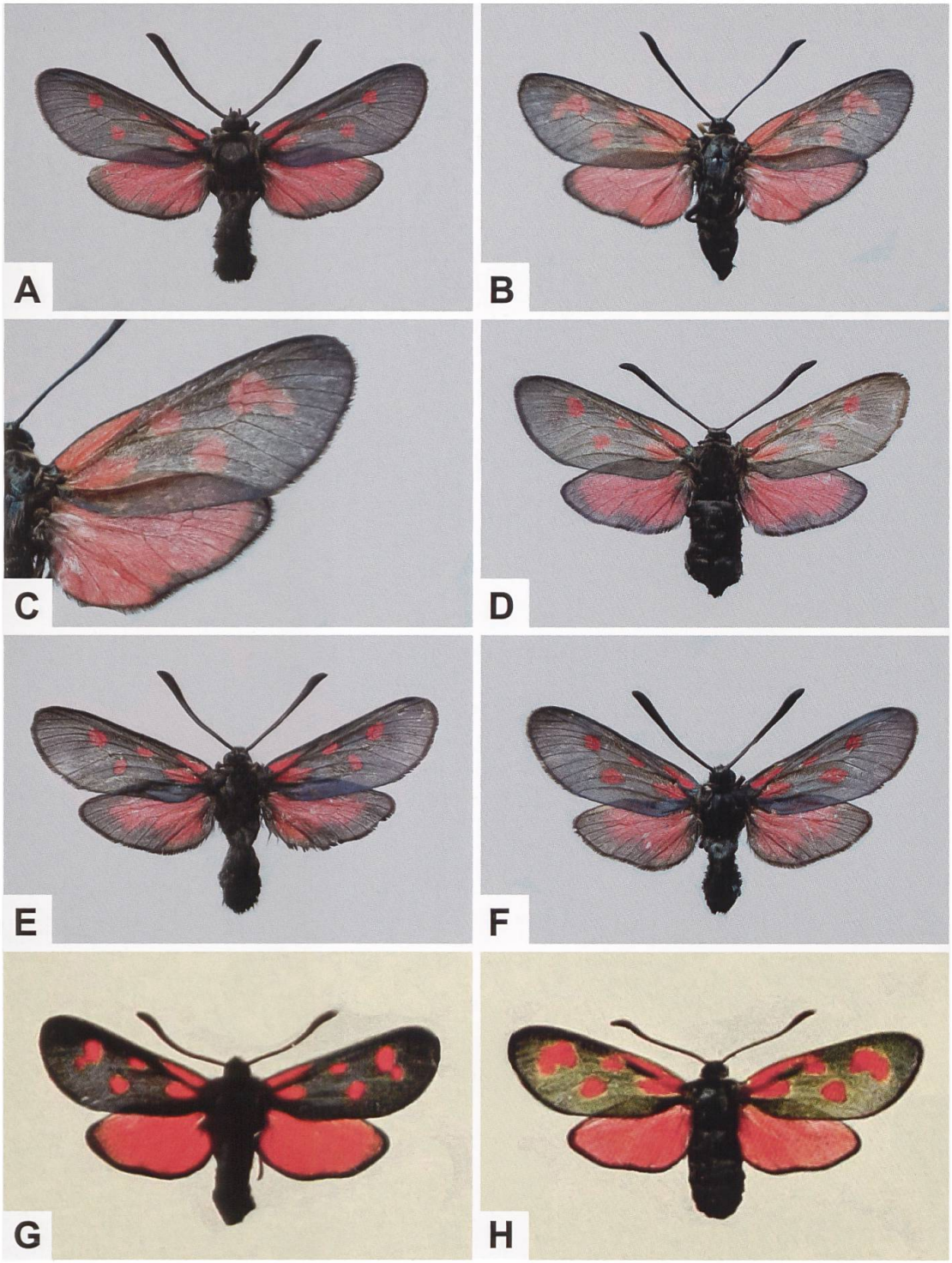


Abb. 542. ♂ (A, E, F) und ♀ (B, C, D) von *Z. loti wagneri* (A–C: Frankreich, Alpes-Maritimes, La Turbie), *Z. loti osthelderi* (D–F: Italien, Savona, Alassio) und *Z. loti ligustina* BURGEFF, 1914 (Paratypen?), die im letzteren Fall einen deutlich ausgeprägten Sexualdimorphismus zeigen (G, H: Aus Burgeff (1914), Tafel II, Abb. 155, 163. Biodiversity Heritage Library). *Z. loti ligustina* ist ein Synonym zu *Z. loti ligustica*.

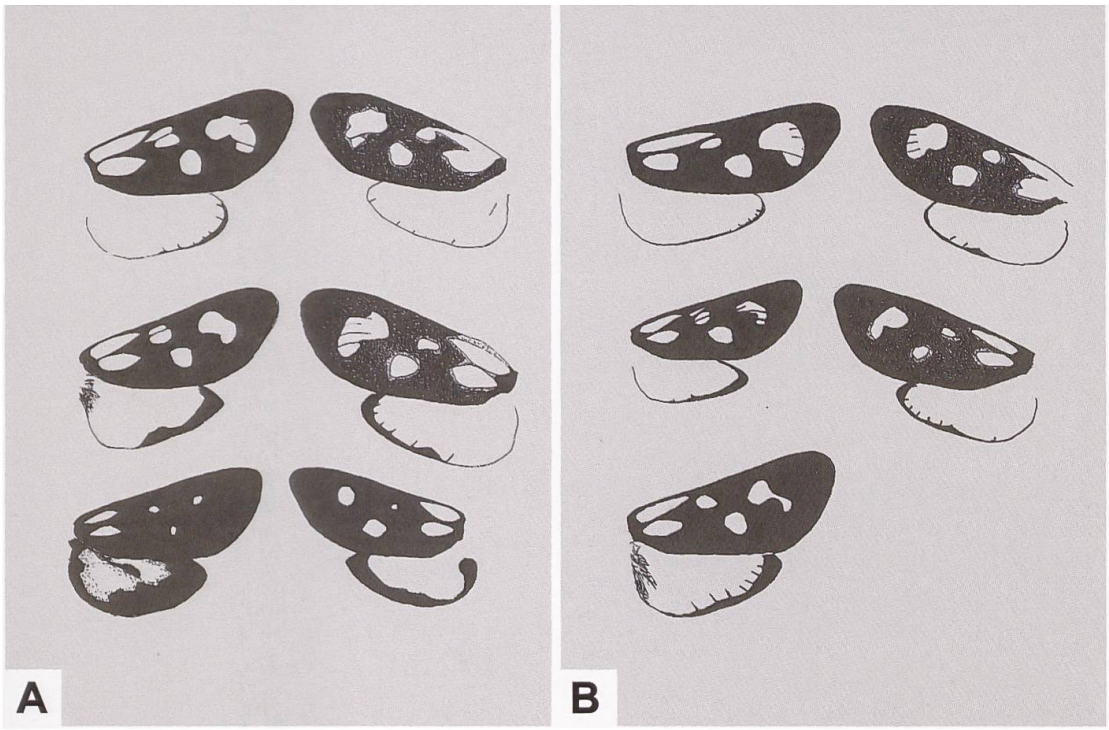


Abb. 543. Phänotypische Variabilität von *Z. loti* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985).

A 1. Reihe: *Z. loti janthina* Boisduval, [1828]
2. Reihe: *Z. loti wagneri* Millière, 1885
3. Reihe: *Z. loti osthelderi* Burgeff, 1926
B 1.–2. Reihe: *Z. loti ligustica* Rocci, 1913
3. Reihe: *Z. loti osthelderi*

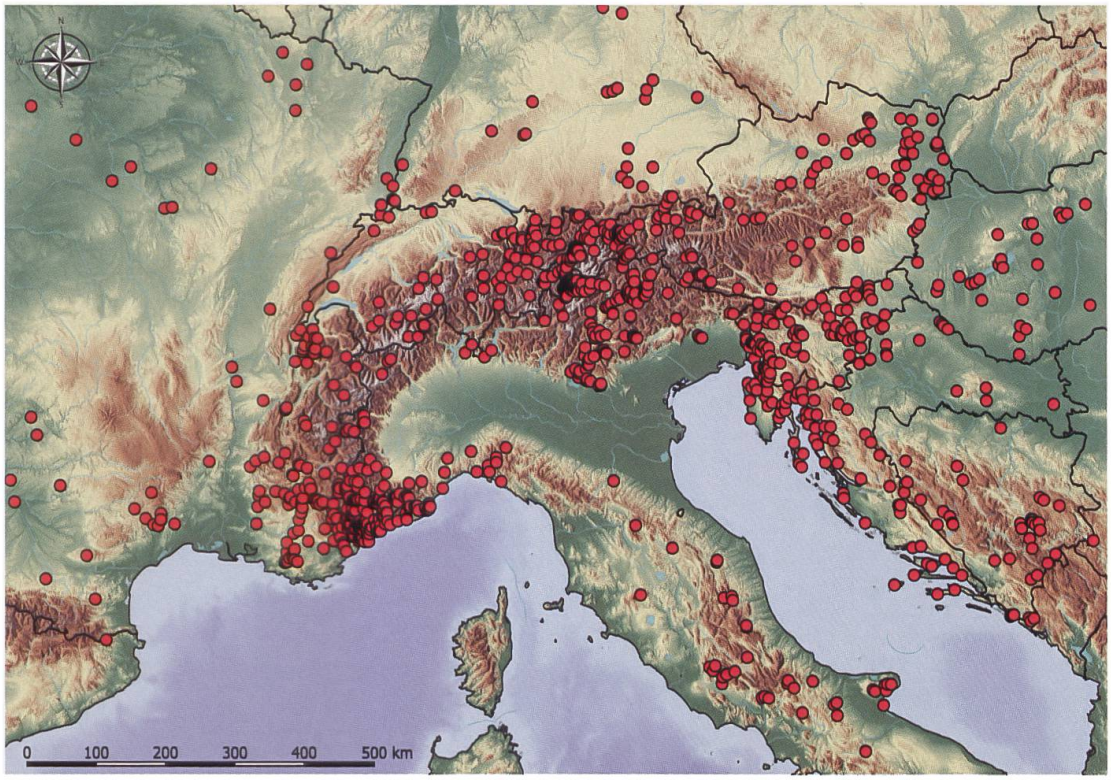


Abb. 544. Nachweise von *Z. loti* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

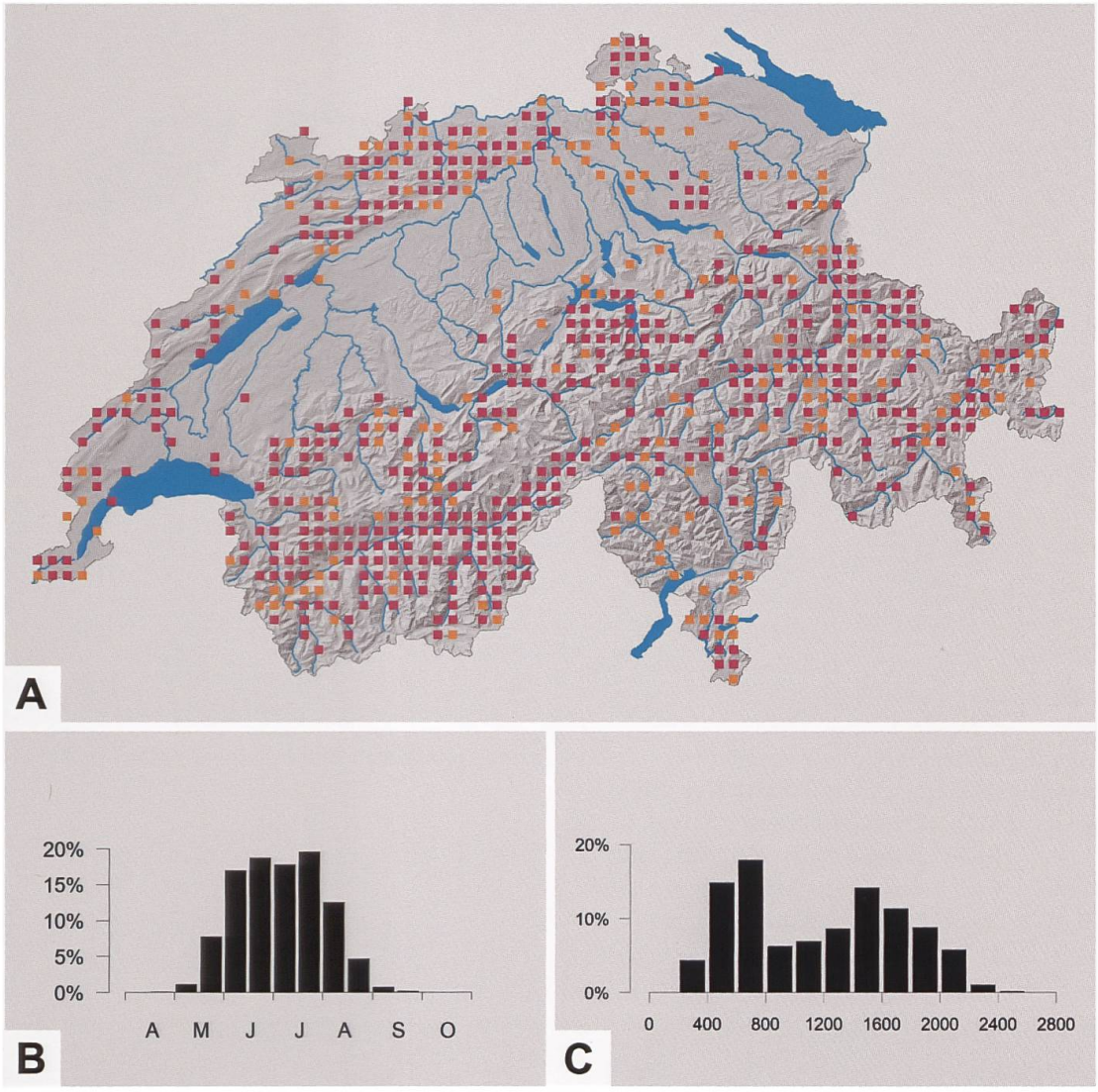


Abb. 545. Nachweise von *Z. loti* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

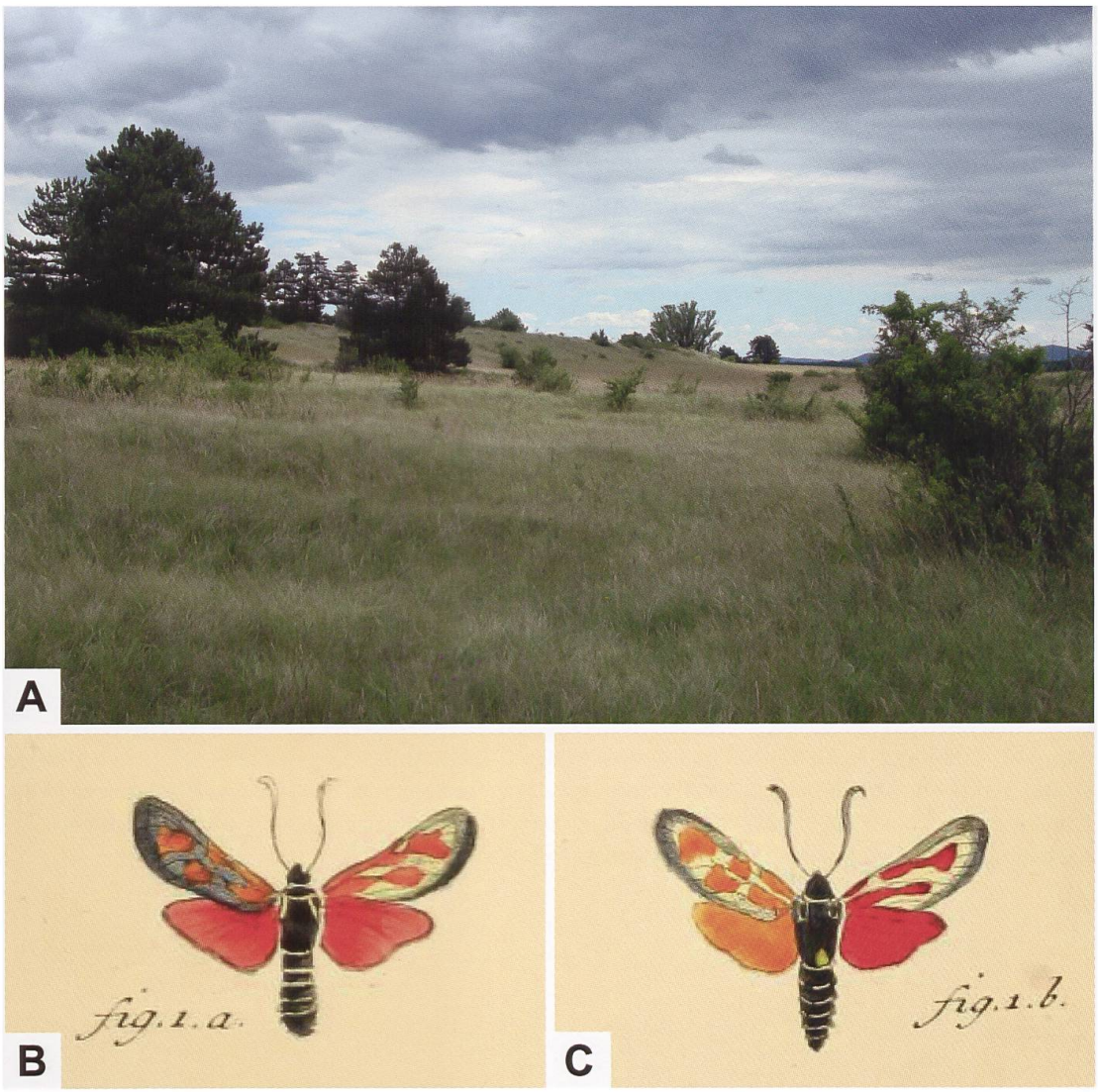


Abb. 546. Sandberge bei Oberweiden (A) (Niederösterreich), wo Ende Juni 2020 *Z. minos/purpuralis*, *Z. punctum punctum*, *Z. carniolica flaveola*, *Z. loti loti*, *Z. ephialtes coronillae* und *Z. filipendulae polygalae* beobachtet wurden (Persönliche Mitteilung und Foto: G. Tarmann) sowie ♂ (B) und ♀ (C) von *Sphinx achilleae* (Esper, 2. Band (Tafelband), Tafel XXV. Links jeweils Oberseite, rechts Unterseite. Biodiversity Heritage Library). Der für *Z. loti* charakteristische «Beilfleck» ist gut erkennbar.

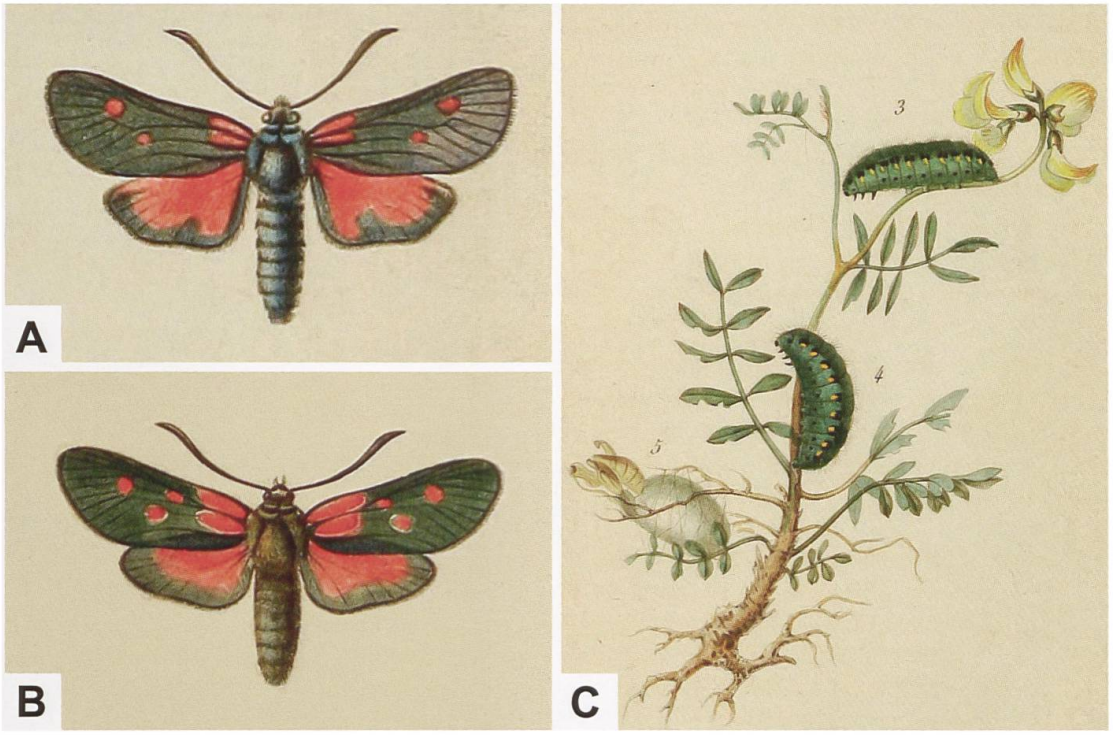


Abb. 547. Imagines (A, B), Raupen und Kokon (C) von *Z. loti wagneri*, wie sie in der Arbeit von Millière (1886; planche 1, Abb. 3–7. Biodiversity Heritage Library) abgebildet werden. Emile Wagner fand die Raupen an der Côte d'Azur ausschliesslich an *H. comosa*. Millière benannte die vermeintlich neue Art nach Wagner, den er als «lépidoptériste distingué» bezeichnete.

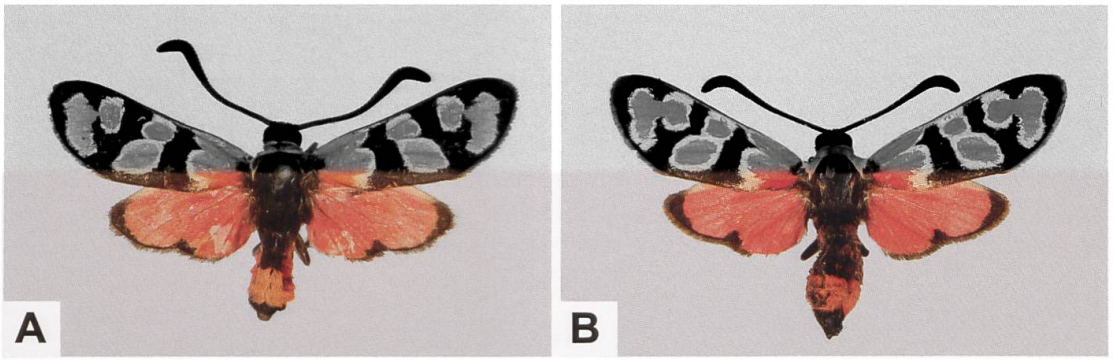


Abb. 548. ♂ (A) und ♀ (B) von *Z. rosinae*, die Korb 1901 bei Kulp gesammelt hat (Paratypen. Fotos: A. Hofmann).



Abb. 549. Kopula von *Z. ignifera* (A) (links: ♀) (Spanien, Castellon, Xodos/Vistabella) und Lebensraum von *Z. ignifera* in der Provinz Castellon (B) (Spanien, Xodos/Vistabella. Fotos: W. Wagner).

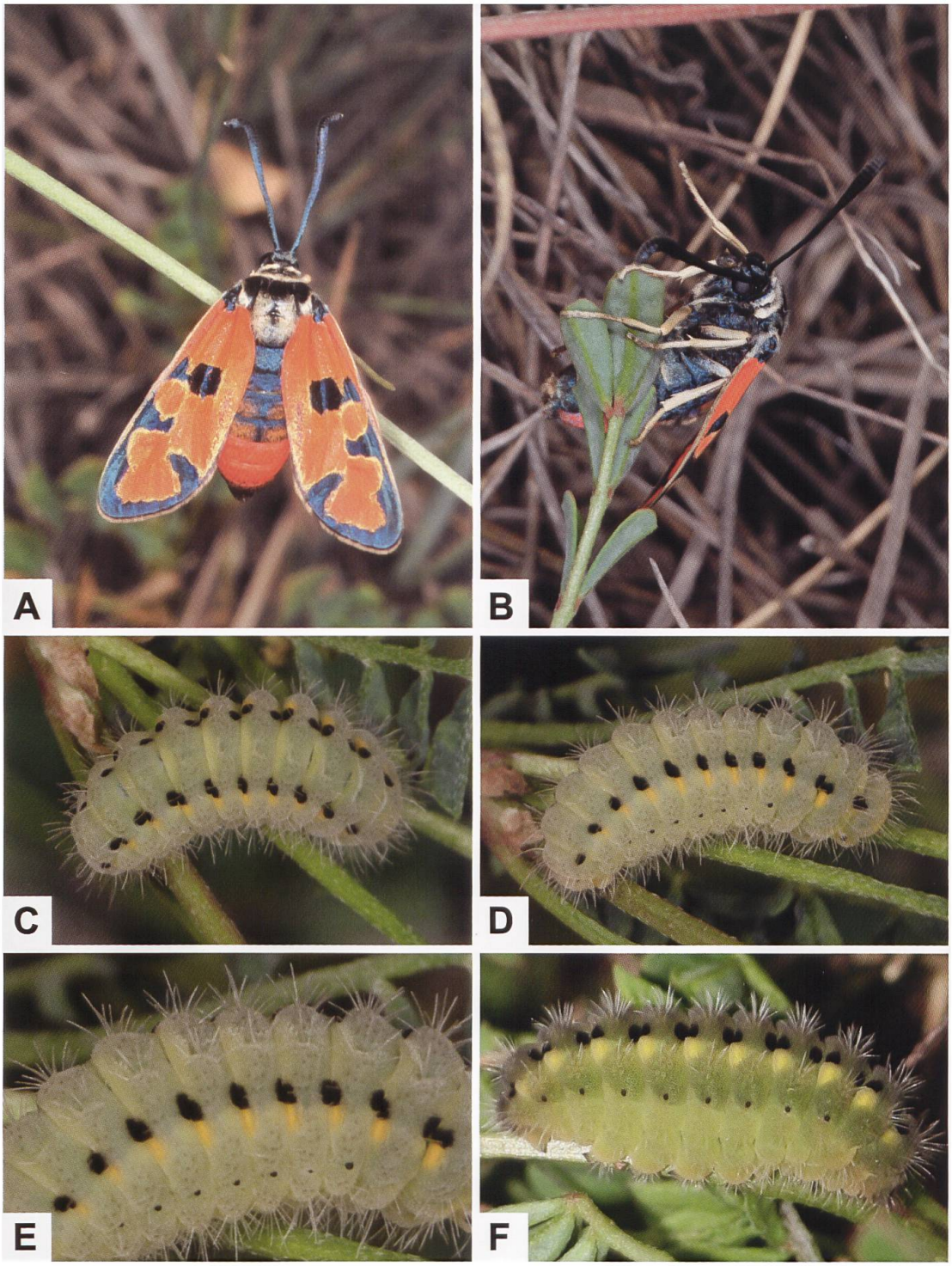


Abb. 550. ♀ von *Z. ignifera* (A), Eiablage an *Hippocrepis glauca* (B), Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. ignifera* (C, D) und Detailansicht eines Ausschnitts der Lateralseite der Raupe von *Z. ignifera* (E) und *Z. loti* (F) (A–E: Spanien, Castellon, Xodos/Vistabella. F: Schweiz, Ennenda GL. Fotos A–E: W. Wagner. F: D. Bolt). In den Abb. A und B ist das breite Cingulum, die hellen, gelblichgrauen Beine sowie das weisse Collare gut erkennbar.

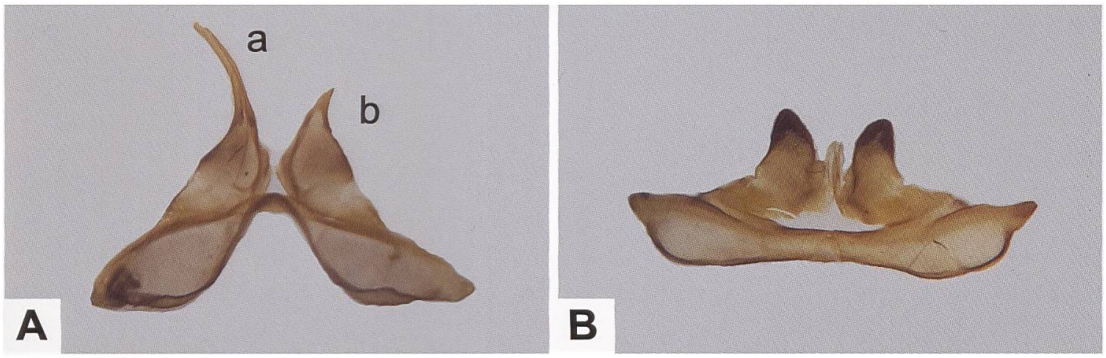


Abb. 551. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. filipendulae* (A) und *Z. lonicerae* (B). Der von Alberti abgebildete Uncus-Tegumenkomplex des mutmasslichen Hybriden gleicht jenem von *Z. filipendulae*, wobei aber die langen Fortsätze (a) fehlen und diese stattdessen durch kurze, dornförmige (b) ersetzt sind.

Zygaena (*Zygaena*) *lavandulae* (Esper, 1783)

Diagnose (Abb. 552, 554–556)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart; Collare auffällig weiss. Vorderflügel schwarz mit blauem Metallglanz. Fünffleckig, Flecken rot, teilweise oder nahezu vollständig schwarz eingefasst. Hinterflügel schwarz mit blauem Metallglanz, an der Flügelwurzel in unterschiedlicher Ausdehnung diffus rot durchscheinend mit rotem Zellendfleck oder deutlich rot gefärbtem Diskalfeld und entsprechend breitem Hinterflügelsaum (Abb. 552, 554–556).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 552, 554–556).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 557, 558)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis schaufelförmig. Hauptdornenreihen mit je etwa 6 Dornen, ± eng parallel zur Symmetrieachse oder zum distalen Ende der Lamina leicht divergierend verlaufend. Dementsprechend Breite des Diskusfeldes variabel, aber eher schmal. Lateralwärts dicht an die Hauptdornenreihen anschliessend deutlich kleinere Dornen. Anschliessender Abschnitt bis zum Seitenrand der Lamina teilweise granuliert (Abb. 557). Lamina ventralis bis zu den Seitenrändern dicht mit kleinen, stark sklerotisierten Dornen besetzt (Abb. 557). Tegumen hantelförmig mit ± breiter Ausbuchtung. Uncussockel ± dreieckförmig; Uncusfortsätze fingerförmig mit abgerundetem distalen Ende, divergierend (Abb. 557).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma mässig sklerotisiert; im Umriss breit T-förmig. Lamella postvaginalis schmal, im Gegensatz zur Lamella antevaginalis gut erkennbar. Proximaler Teil des Ductus bursae ± deutlich sklerotisiert. Schildchen dreieckförmig, relativ gross. Corpus bursae mit ± stark entwickeltem Signum (Abb. 558).

Raupe (Abb. 559)

Die Dorsalseite der erwachsenen Raupe ist weisslich, gräulich oder rosafarben, die feine Mediodorsallinie rötlich. Vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer Fleck, an welchen bis zum Segmenthinterrand eine hell- bis dunkelbraune Zone anschliesst, so dass ein relativ breites, auffälliges Band entsteht.

Vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je ein gelber Fleck, an welchen in Richtung Segmentvorderrand eine weissliche bis gelbliche Zone anschliesst, so dass sich auf Höhe der gelben Flecken ein weisslich bis gelblich gefärbtes Band erstreckt. Die ventralwärts anschliessende Zone ist gräulich mit einem violetten Stich. Die Thorakal- und Abdominalbeine sowie die Nachschieber sind auffällig rostrot gefärbt (Hofmann & Tremewan 2020: 795, 796). Dujardin (1969: 176) bildet die Raupe von *Zygaena lavandulae* ab und vergleicht diese mit jener von *Adscita mannii*: «La chenille de *lavandulae* Esp., qui, comme *transalpina* Esp., a une ligne dorsale médiane sombre, est très difficile à découvrir le jour sur sa plante qui est *Dorycnium suffiriticosum* [sic] en France. Elle ressemble beaucoup à une chenille de *Procris mannii* Led., dont elle a les couleurs, la ligne dorsale, mais non la macule latérale jaune, située sur chaque segment que l'on retrouve chez toutes les chenilles du genre *Zygaena*.»

Raupennährpflanzen (Abb. 560)

Fabaceae: *Anthyllis cytisoides*, *A. polycephala*, ***Dorycnium pentaphyllum***, ***D. rectum***, ***Lotus corniculatus*** (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. lavandulae lavandulae (Esper, 1783) (Südfrankreich ohne die Départements Bouches-du-Rhône, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes. Nordwestitalien).

Z. lavandulae consobrina Germar, [1836] (Bouches-du-Rhône, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Var).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 790, 792.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 561)

Das Areal von *Z. lavandulae* erstreckt sich im Wesentlichen entlang der Mittelmeerküste von Genua an westwärts bis Gibraltar und Marokko. In Frankreich

erscheint die Art bereits Anfang Mai und ist damit eine früh fliegende Zygaenenart. Die von Rocci vor über 100 Jahren angegebenen Funde aus dem Val di Susa und Exilles (Italien) konnten nicht bestätigt werden (Fiumi & Bertaccini 1999: 84).

Anmerkungen

Ernst & Engramelle (1782) beschreiben im Werk «Papillons d'Europe, peints d'après Nature» (Seconde Partie, Tome III, S. 65) den «Sphinx de la Lavande» und bilden die Ober- und Unterseite eines Exemplars auf der Tafel CI des 2. Tafelbandes (Fig. 145a und 145b) ab, versäumen es jedoch, ihn nach den gültigen Nomenklaturregeln zu benennen (Abb. 562). Die beiden Autoren stellen u. a. Folgendes fest: «Ce Sphinx absolument inconnu jusqu'ici, a été trouvé par M. de Villers, à Bellegarde, près de Nîmes, au mois de Juillet, sur la Lavande Stecade [*Lavandula stoechas*]. [...] Le corps est noir, avec un petit **collier blanc** [hervorgehoben] en dessus. Ce Sphinx n'a jamais été décrit.» 1783 beschreibt Eugen Johann Christoph Esper im 2. Band (S. 221) seines Werkes «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» den «Lavendelschwärmer» und bezeichnet ihn als *Sphinx lavandulae* (Abb. 562).

Esper lag ein ♂ vor, das er von Charles Joseph de Villers erhalten hatte, von dem er schreibt: «Herr De Villers hat ihn nebst andern neuen Gattungen, deren ich vorhin erwähnt, auf den Gebürgen von Languedoc entdeckt. Jch habe als einen der schätzbaresten Beyträge das in Abbildung hier vorliegende Exemplar von dessen Güte erhalten.» Hübner schliesslich gibt in der «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (1. Band, S. 79) die Diagnose für den «Weisskrägigen Schwärmer» (*Sphinx spicae*) und den «Lavendelschwärmer» (*S. lavandulae*) und bildet je ein ♂ auf der Tafel 4 des 2./3. Tafelbandes ab (Abb. 24 und 25). Dabei hat Hübner fälschlicherweise *Z. filipendulae stoechadis* (Borkhausen, 1793) als «Lavendelschwärmer» bezeichnet, während es sich beim «Weisskrägigen Schwärmer» tatsächlich um *Z. lavandulae* handelt.

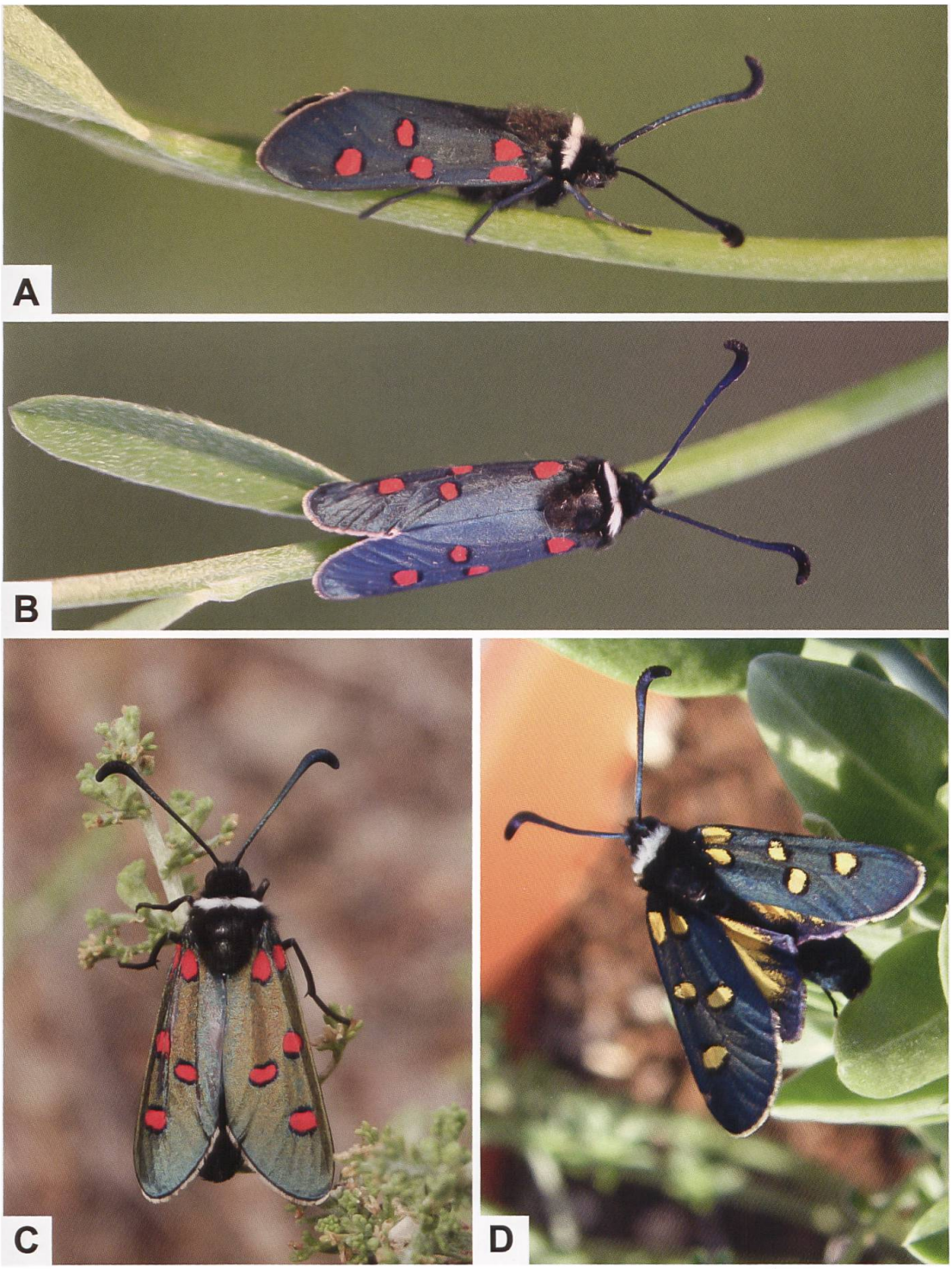


Abb. 552. ***Z. lavandulae*** **aus Frankreich und Spanien (A, B: Frankreich, Vaucluse, Bédoin. C: Spanien, Almeria, Sierra Alhamilla. Fotos A: H. Ziegler. B: B. Jost. C: H. Deutsch) sowie gelber Phänotyp von** ***Z. lavandulae jumillensis*** **Aistleitner, Gutierrez & Rico, 2015 (D: Spanien, Alicante, Elche. Foto: J. L. Santa).**

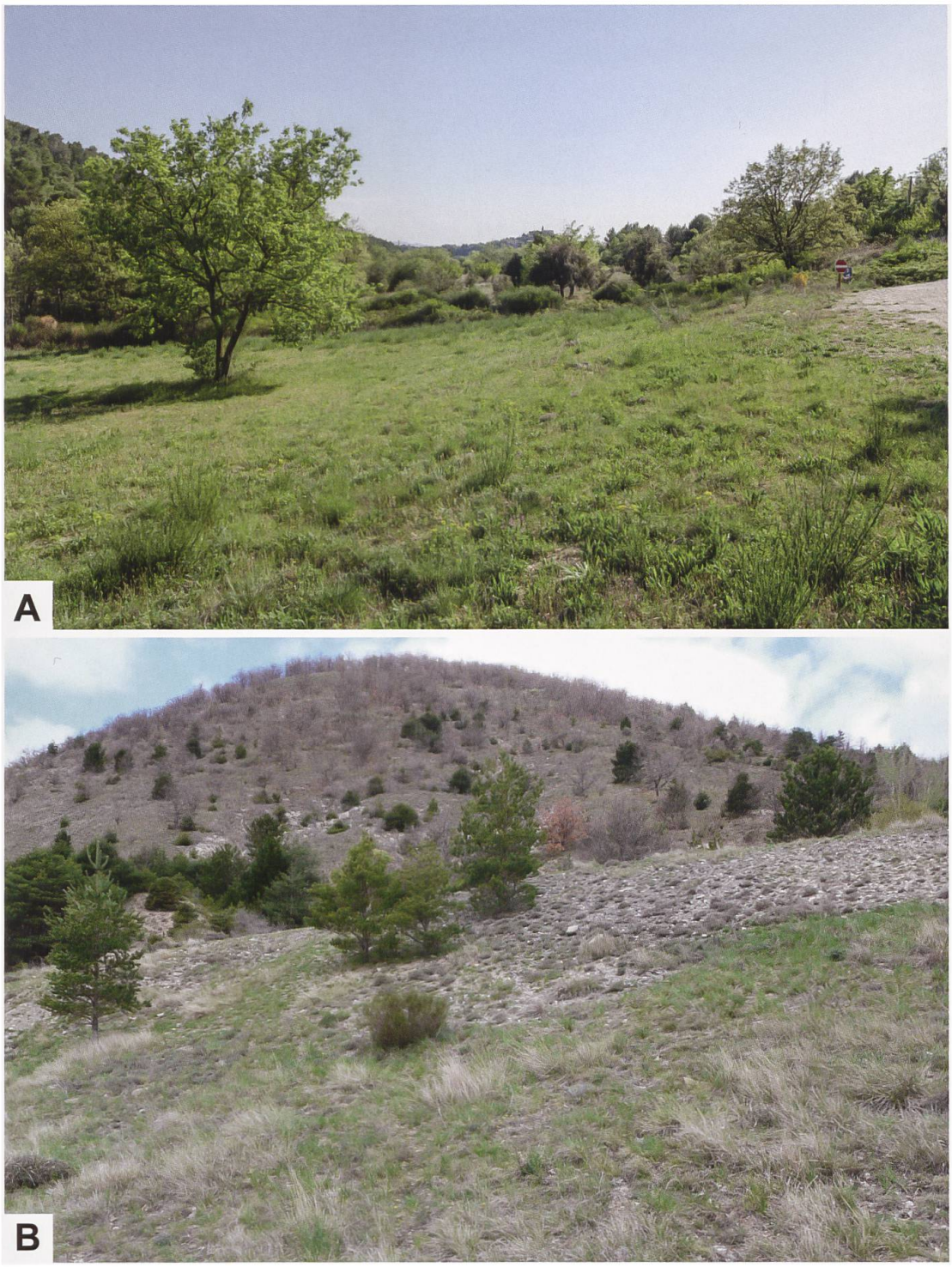


Abb. 553. Lebensraum von *Z. lavandulae* (A: Frankreich, Vaucluse, Crillon-le-Brave. B: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Sisteron. Fotos A: M. Albrecht. B: W. Wagner). Im gleichen Lebensraum bei Sisteron kommen auch *Z. erythrus*, *Z. carniolica*, *Z. fausta*, *Z. hilaris*, *Z. occitanica*, *Z. sarpedon*, *Z. loti* und *Z. transalpina* vor (Persönliche Mitteilung W. Wagner).

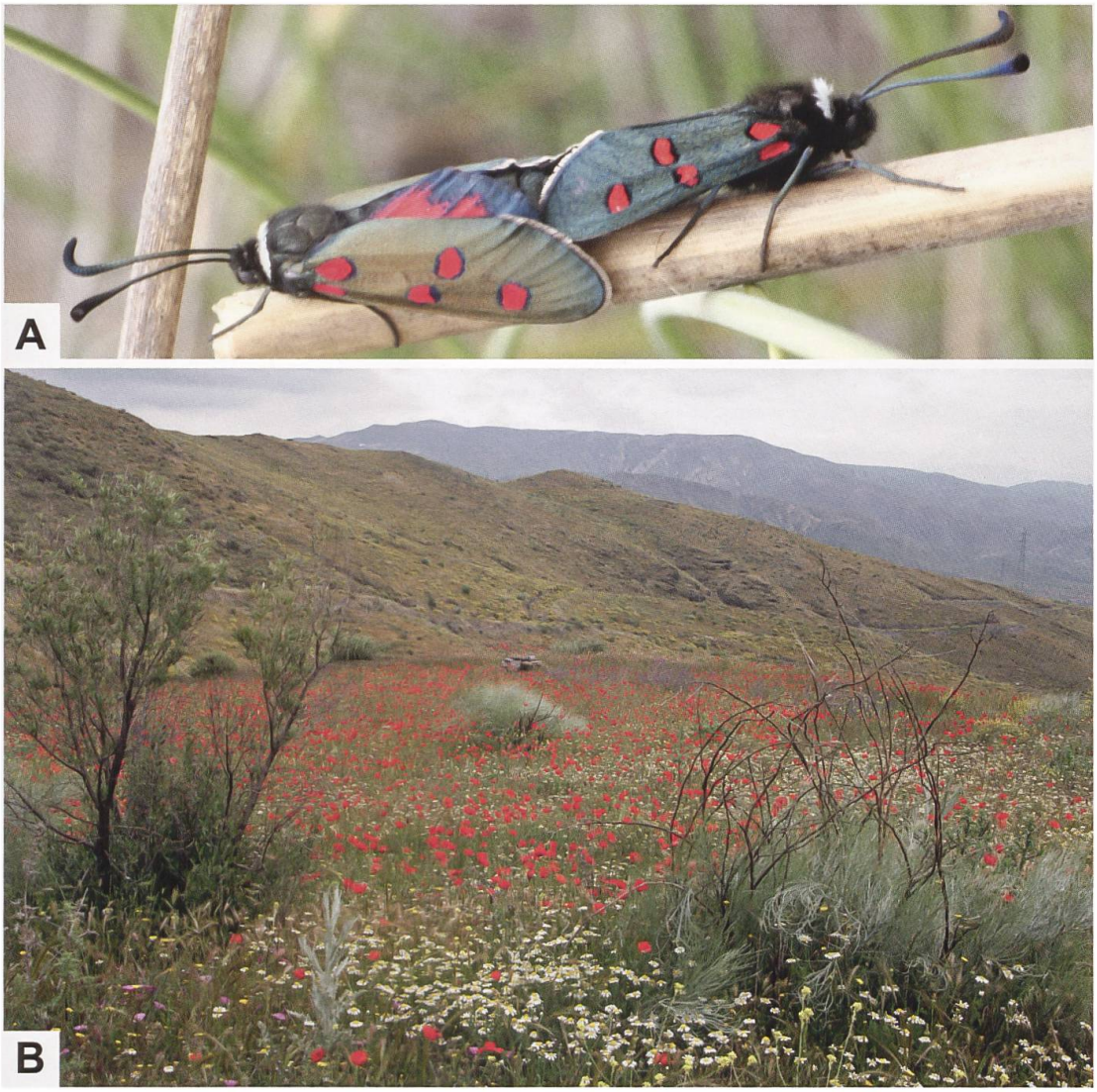


Abb. 554. Kopula von *Z. lavandulae espunnensis* Reiss, 1922 (A) und Lebensraum in Südspanien (B: Spanien, Almeria, Sierra Alhamilla. Fotos: E. Benedikt & H. Deutsch). Neben *Z. lavandulae espunnensis* fliegen in Spanien noch weitere Unterarten.

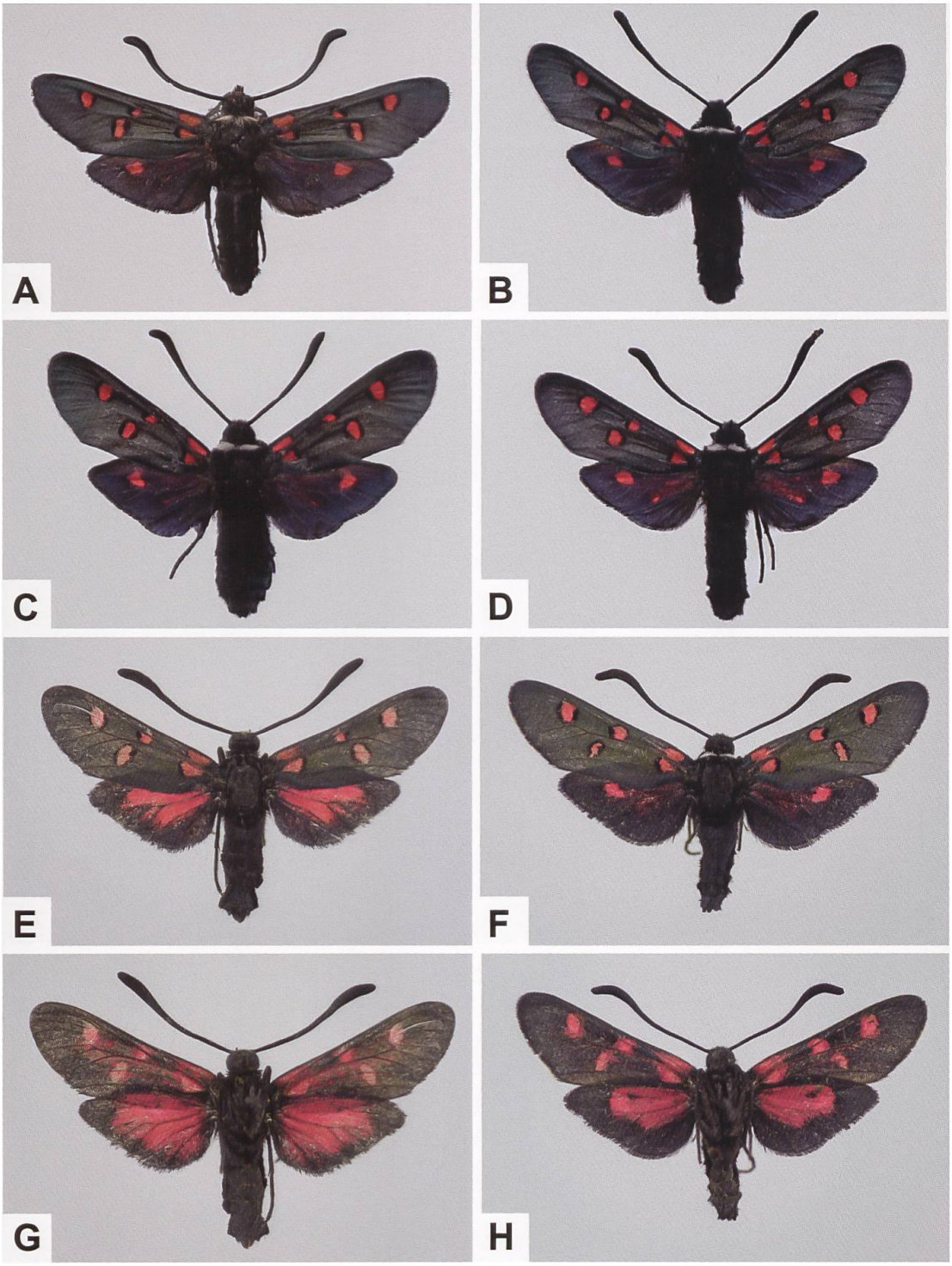


Abb. 555. ♂ (A–C, E, G) und ♀ (D, F, H) von *Z. lavandulae* sowie Unterseite des ♂ (G) und ♀ (H) (A: Frankreich, Hérault, Saint-Guilhem-le-Désert. B–D: Frankreich, Hérault, Sète, ex larva-Zucht. E–H: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Forcalquier. Fotos E–H: E. Friedrich).

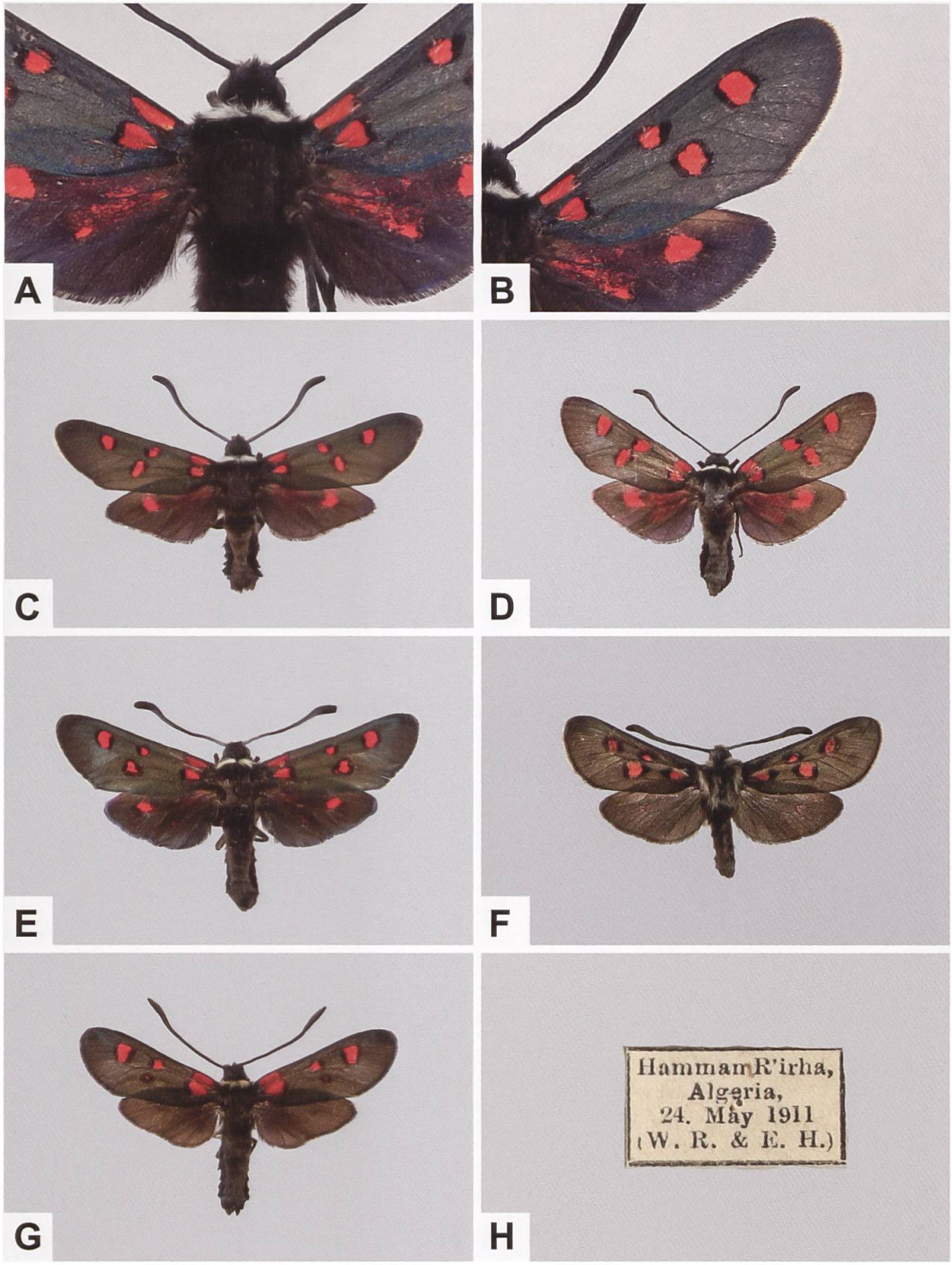


Abb. 556. Detailansicht des Thorax (A) und der rechten Vorderflügeloberseite (B) von *Z. lavandulae*, ♀ (C–E) von *Z. lavandulae* aus dem Gebiet der Riviera di Ponente, ♂ von *Z. rhadamanthus stygia* Burgeff 1926 (F) sowie ♂ von *Z. theryi* Joannis, 1908 (G) und Fundortetikette (H) (A, B: Frankreich, Hérault, Sète. C: Ligurien, Imperia, Bordighera; ETHZ-ENT 0113086. D: Ligurien, Savona, Alassio; ETHZ-ENT 0113157. E: Ligurien, Imperia, Porto Maurizio; ETHZ-ENT 0113148. F: Frankreich, Alpes-Maritimes, Mont Pacanaglia; ETHZ-ENT 0080324. G: Algerien, Hammam R'irha; ETHZ-ENT 0080293). Die Erstbeschreibung von *Z. theryi* erfolgte im Juni 1908. Im August 1908 beschrieb Lionel Walter, 2nd Baron Rothschild (1875–1937) (vgl. H: «W. R.») *Z. theryi* erneut, jedoch als neue Unterart von *Z. lavandulae*. Der abgebildete Beleg stammt aus einer Serie, die Rothschild zusammen mit seinem Mitarbeiter Dr. Ernst Johann Otto Hartert (1859–1933) (vgl. H: «E. H.») 1911 sammelte. *Z. theyri* galt während annähernd 40 Jahren als verschollen, wurde aber 2021 wiederentdeckt.

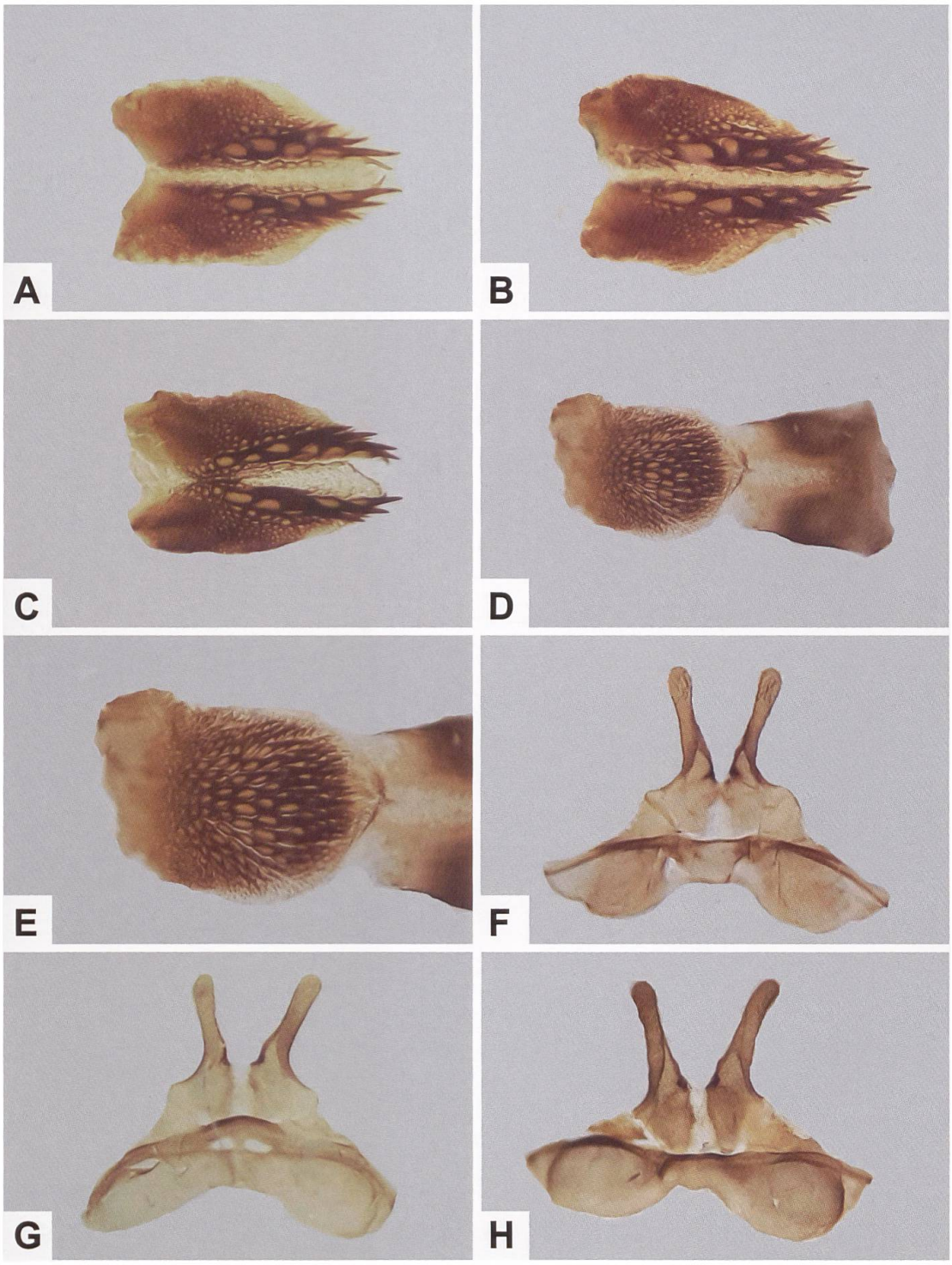


Abb. 557. Lamina dorsalis (A–C), Gesamtaspekt und Detailansicht der Lamina ventralis (D, E) sowie Uncus-Tegumenkomplex (F–H) von *Z. lavandulae* (A, F: GP 006/1995. B, G: GP 008/1995; Frankreich, Hérault, Sète. C, D, E, H: GP 591/2018; Frankreich, Ardèche, Cruas).

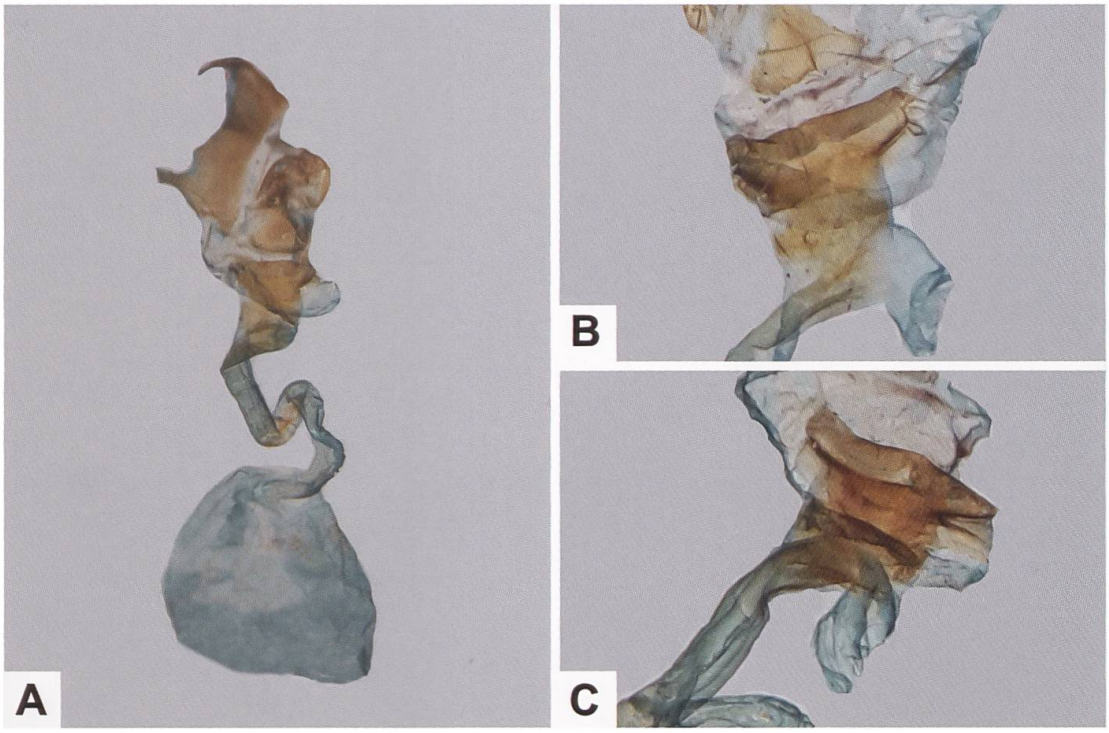


Abb. 558. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) von *Z. lavandulae* und Detailansicht des Sterigmas (B, C) (A: GP 010/1995. B: GP 007/1995. C: GP 009/1995; Frankreich, Hérault, Sète).

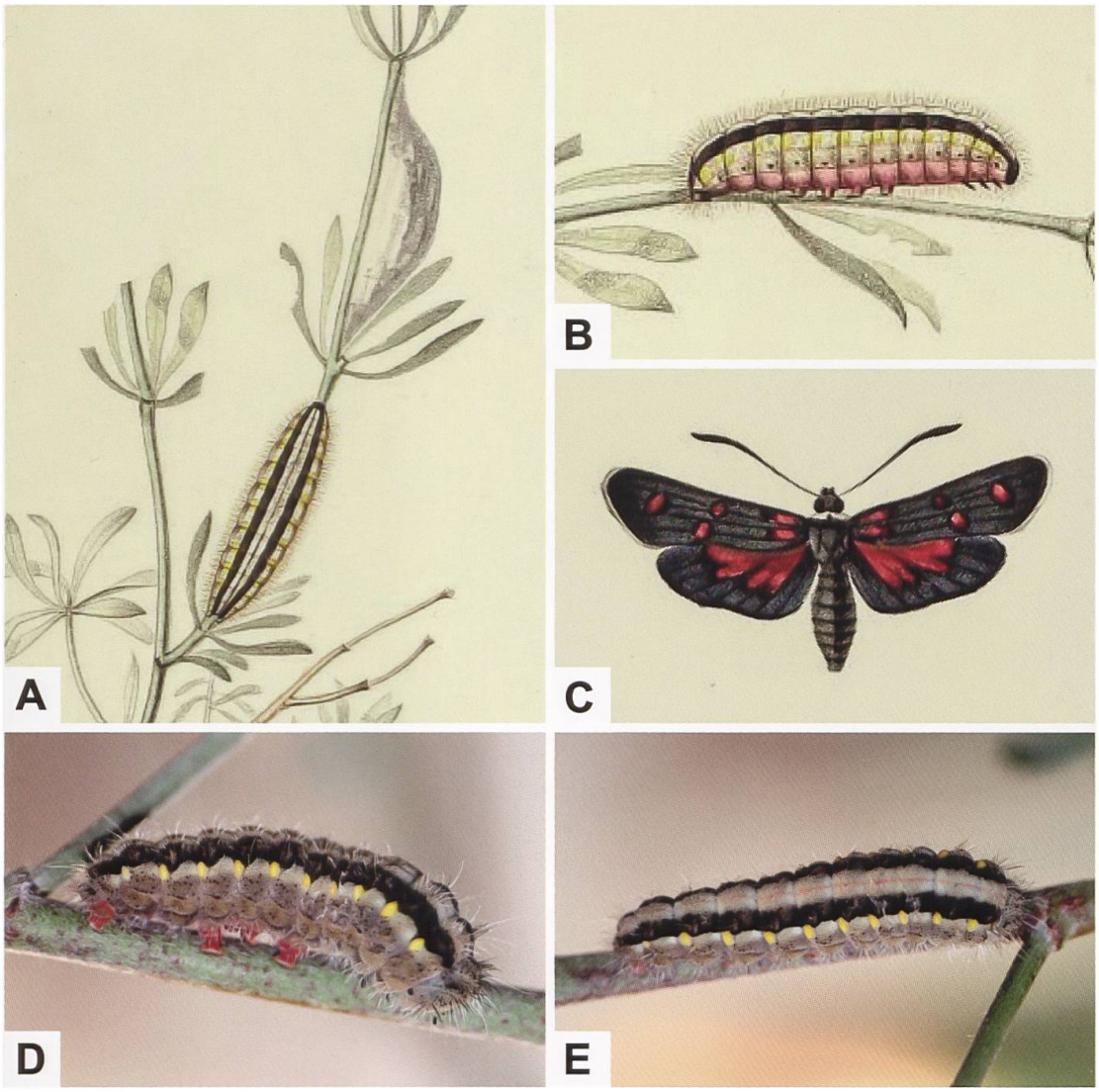


Abb. 559. Kokon (A), Dorsal- (A) und Lateralseite (B) der Raupe von *Z. lavandulae* und Imago (C) aus dem Werk «Iconographie et description de Chenilles et Lépidoptères inédits» (1. Band, planche 1. Biodiversity Heritage Library) von Pierre Millière (1859) sowie Freilandaufnahmen von *Z. lavandulae* aus Südfrankreich (D, E) (Hérault, Notre-Dame-de-Londres. Fotos: E. Ruiz).



Abb. 560. Ruten-Wundklee (A: *A. cytisoides*; Spanien, Mallorca, Albaida) und Seiden-Backenklee (B: *D. pentaphyllum germanicum*; Syn. *D. germanicum*; Niederösterreich, Bisamberg. Fotos A: H. Hillewaert. B: S. Lefnaer).

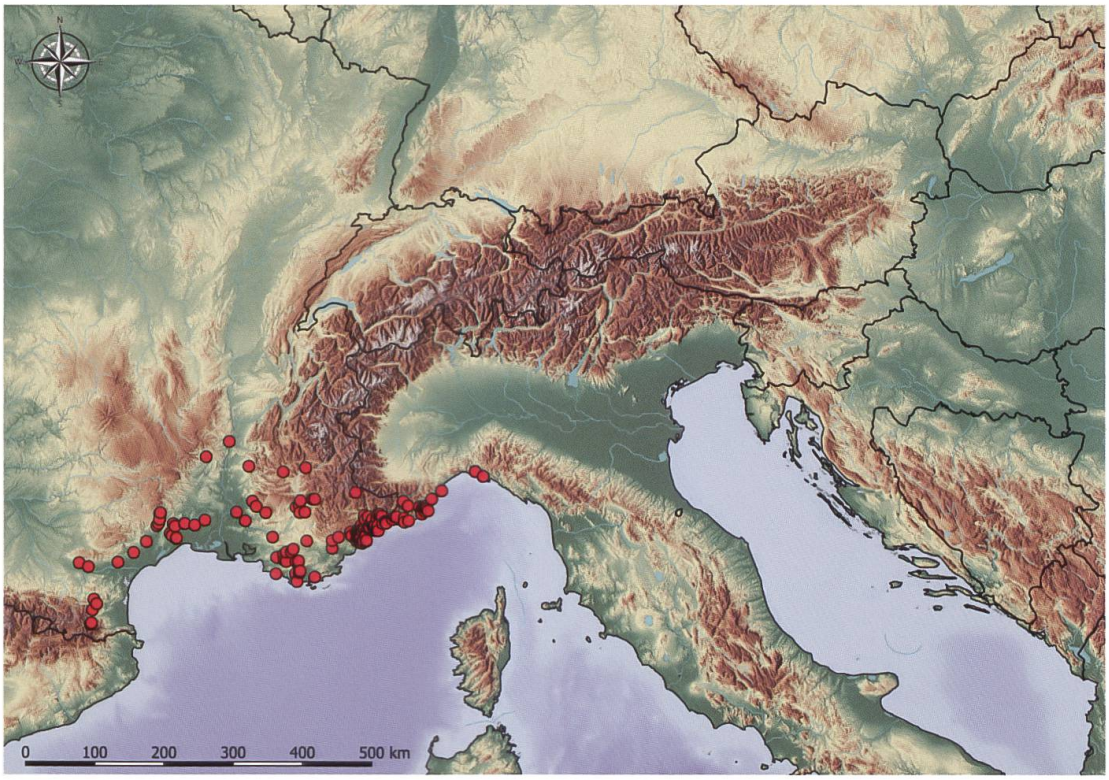


Abb. 561. Nachweise von *Z. lavandulae* im Alpenraum und aus dem Südrand der Alpen sowie westlich davon (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

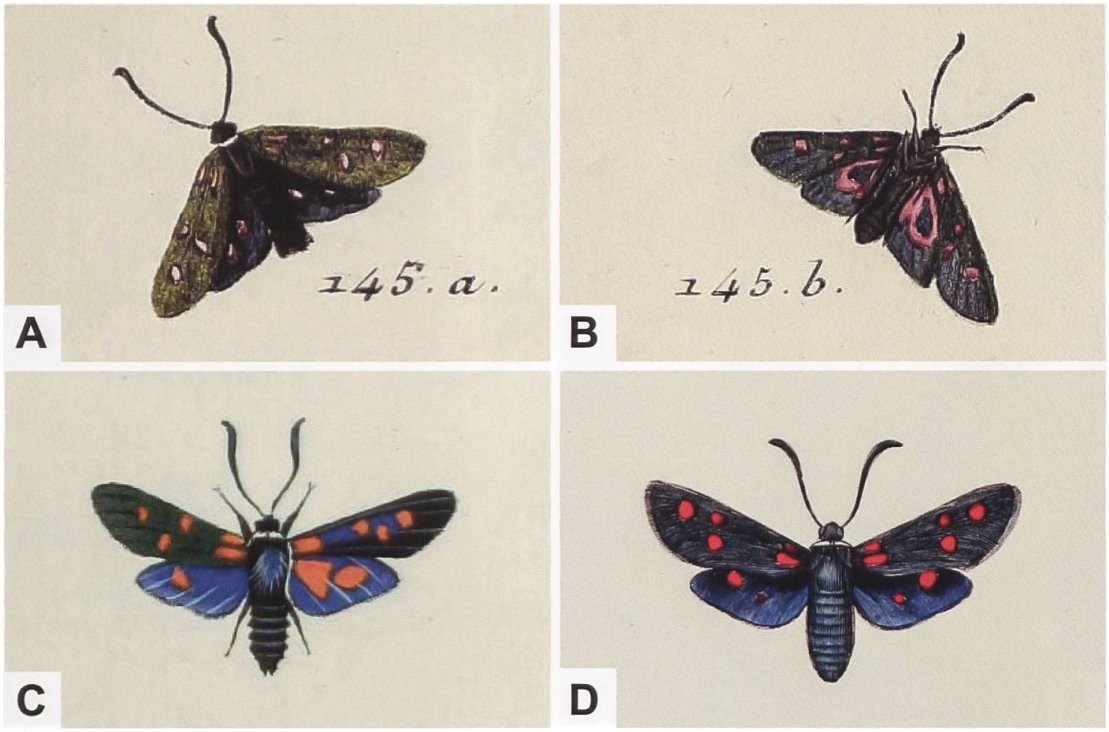


Abb. 562. Ober- (A) und Unterseite (B) des von Ernst & Engramelle beschriebenen «Sphinx de la Lavande» und ♂ (C) der Nominatunterart von *Z. lavandulae*. Ausser dem weissen Halskragen sind am Abdomenende die beiden Valvenspitzen gut erkennbar (Esper, 2. Band (Tafelband), Tafel XXXIV. Links Oberseite, rechts Unterseite). Boisduval (1829) bildet in seinem «Essai sur une Monographie des Zygénides» auf der Tafel 5 ebenfalls ein Individuum ab, bei dem es sich vermutlich um ein ♀ handelt (D) (Biodiversity Heritage Library, e-rara ETHZ).

Zygaena (*Zygaena*) *rhadamanthus* (Esper, [1789])

Diagnose (Abb. 563–565)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz, Fühler gekolbt. Collare und Tegulae weisslich bis hellgrau behaart. Mit oder ohne rotes Cingulum, falls vorhanden auf ein Segment beschränkt, ventral offen. Vorderflügelfarbe hell- bis dunkelgrau; Flecken und Hinterflügeloberseite hellrot, bei *Zygaena rhadamanthus stygia* Burgeff, 1914 Fleckenfarbe verdüstert und Hinterflügeloberseite teilweise oder vollständig dunkelgrau. Sechsfleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Flecken 3 und 4 nahe beieinander stehend oder sich berührend, Fleck 4 ± quadratisch. Flecken 5 und 6 weiter voneinander entfernt, Fleck 6 beinahe den Flügelrand berührend. Flecken 2–5 ein- oder beidseitig mit schwarzen Schuppen eingefasst. Hinterflügelsaum schmal, vom Apex bis zum Tornus etwa gleich breit oder markant ausgebildet und teilweise weit nach innen reichend (Abb. 563 –565).
♀: ♂ und ♀ unterscheiden sich durch einen ± auffälligen Geschlechtsdimorphismus, wobei die ♀♀ in erster Linie eine auffälligere helle Behaarung des Collare und der Tegulae zeigen (Abb. 564, 565).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 566, 567)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis lanzettförmig. Hauptdornenreihen mit je etwa 4–5 Dornen, etwa auf halber Länge der Lamina entspringend und parallel zur Symmetrieachse verlaufend. Bereich von der Aussenseite der Dornenreihen bis zum Seitenrand und in Richtung der Basis der Lamina ± stark granuliert. Lamina ventralis relativ schmal mit dicht angeordneten, relativ stark sklerotisierten Dornen. Tegumen länglich hantelförmig mit ± ausgeprägter Ausbuchtung. Uncussockel annähernd dreieckförmig, Uncusfortsätze langgezogen, schmal, im Präparat relativ stark divergierend, am distalen Ende abgerundet (Abb. 566, 567).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma schwach entwickelt und wenig sklerotisiert. Schildchen ± dreieckförmig. Ductus bursae spurenweise schwach sklerotisiert (Abb. 567).

Raupe (Abb. 568)

Die Grundfarbe erwachsener Raupen aus Südfrankreich ist hellgrau. Vom dritten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein kleiner, schwarzer Fleck, welcher gegen den Segmenthinterrand hin durch dichte Anordnung schwarzer Papillen ± dreieckförmig ausläuft, so dass ein relativ breites Band gebildet wird. Vom ersten zum siebten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je ein länglicher, hochgestellter gelber Fleck, von welchem aus sich eine weissliche Zone bis zum Segmentvorderrand erstreckt, so dass auf Höhe der gelben Flecken ein weissliches Band gebildet wird. Ventralwärts schliesst eine weissliche bis gräuliche Zone an. Die Borsten sind weiss, die schmale Mediodorsallinie rötlich (Hofmann & Tremewan 2020: 812).

Raupennährpflanzen (Abb. 569)

Fabaceae: ***Anthyllis* sp.**, ***Dorycnium hirsutum***, ***D. pentaphyllum***, *Lotus creticus*, ***Onobrychis montana***, ***O. saxatilis***, ***O. viciifolia*** (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. rhadamanthus grisea Oberthür, 1909 (Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Isère, Drôme, Ardèche, Vaucluse, Aveyron, Lot, Lozère).

Charles Oberthür (1845–1924) war ein Sohn des elsässischen Verlegers François-Charles Oberthür und veröffentlichte ab 1876 bis 1902 21 Bände der «Etudes d'Entomologie» und ab 1904 bis zu seinem Tod 22 Bände der «Etudes de Lépidoptérologie comparée». Oberthür verpflichtete zahlreiche hervorragende Zeichner wie z. B. Jules Culot (1861–1933), der selber Entomologe war und das vierbändige Werk «Noctuelles et Géomètres d'Europe» veröffentlichte. Oberthür besass zu Lebzeiten eine der grössten Schmetterlingssammlungen der Welt, die etwa 5 Millionen Belege umfasste.

Z. rhadamanthus azurea Burgeff, 1914 (Var, Alpes-Maritimes ohne Küstenbereich).

Z. rhadamanthus stygia Burgeff, 1914 (Küstenregion der Alpes-Maritimes und des östlichen Teils des Département Var, Imperia). Die Flecken 5 und 6

sind oftmals stark reduziert, wobei der Fleck 6 oftmals fehlt. Rote Beschuppung auf der Hinterflügeloberseite stark reduziert oder fehlend.

Phänotypische Variabilität (Abb. 570)

Hofmann & Tremewan 2020: 806, 808, 810.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 571)

Die östliche bzw. westliche Arealgrenze von *Z. rhadamanthus azurea* und der stark melanistischen *Z. rhadamanthus stygia* wird weitgehend durch den Verlauf des Flusses Var markiert. Erstere kommt westlich, letztere beidseits (im Département Var aber nur im Küstenbereich) davon vor. Die beiden Unterarten wurden von Burgeff (1914) beschrieben und auf der Tafel II abgebildet (Abb. 158, 166).
Aus dem Gebiet des Col de Braus ist *Z. rhadamanthus oxytropiferans* Verity,1920 beschrieben, die aber synonym zu *Z. rhadamanthus stygia* ist. Für *Z. rhadamanthus stygia* lautet die Diagnose folgendermassen: «Oberflügel schwarzblau oder grünlich, mit sechs, seltener fünf schwarzberandeten Flecken. Hinterflügel bis auf einen den fünften oder sechsten Fleck andeutenden Wisch geschwärzt; zuweilen ganz schwarz (ab. *obscura* Obthr.). Nach Mitteilung des Herrn Gehrings, Nizza, bei Bordighera, San Remo und anderen Orten im Litoralgebiet der Seealpen als konstante Rasse. Unter 47 Exemplaren meiner Sammlung sind nur zwei mit überwiegend roten Unterflügeln.» (Burgeff 1914: 60).
Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) erwähnen in einer Fussnote *Z. rhadamanthus* und beziehen sich dabei auf eine Arbeit von Couleru (1879). Demnach hat dieser angeblich die Art neben *Z. trifolii* und *Z. angelicae* am Jurasüdfuss im Gebiet von St-Blaise NE, Cornaux NE und La Neuveville BE «dans les lieux secs et arides» beobachtet. Vorbrodt bezweifelt die Richtigkeit der Bestimmung von *Z. rhadamanthus*, zumal das Vorkommen am Jurasüdfuss gemäss heutigen Kenntnissen über die Gesamtverbreitung sehr unwahrscheinlich ist. Interessanterweise befindet sich in der Vorbrodt-Sammlung (NMBE) ein ♀ aus St-Blaise, das aufgrund der Genitaluntersuchung *Z. trifolii* zugeordnet wird (vgl. Artbeschreibung *Z. trifolii*).

Anmerkungen

Unter der Bezeichnung *Sphinx rhadamanthus* oder «Rothfleckiger Abendschmetterling mit schwarz eingefassten Mackeln» beschreibt Eugen Johann Christoph Esper im Supplement (2. Abschnitt: 13,14) seines Werkes «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» erstmals *Z. rhadamanthus*. Er schreibt u. a. dazu: «Unter dieser bereits ertheilten Benennung, hat Herr Gerning, den hier in Abbildung vorliegenden Falter, aus der Gegend von Nimes [Nîmes] in Languedoc, in mehrerer Anzahl, und mir mitzutheilen die Güte gehabt. Er ist von den mit Sph. Filipendula [*Z. filipendulae*] ähnlichen Arten, durch einem ganz eigenen Zusatz unterschieden.» Esper bildet auf der Tafel XL (2. Band (Tafelband)) auch zwei Raupen ab, deren Grundfarbe gelblich ist und die eine unterbrochene Dorsallinie aufweisen. Ein entsprechender Kommentar konnte nicht gefunden werden und es ist fraglich, ob es sich hierbei tatsächlich um die Raupen von *Z. rhadamanthus* handelt, deren Grundfarbe gräulich ist.

Der Basler Jurist und Nestor der Schweizer Botanik Hermann Christ (1833–1933) wurde mit seiner umfassenden Monographie «Das Pflanzenleben der Schweiz» berühmt und veröffentlichte auch zwei entomologische Arbeiten mit den Titeln «Die Zygaenen unserer Südalpen» (1880; vgl. Artbeschreibung *Z. romeo*) und «*Z. algarbiensis* Christ n. sp.» (1889). Bei *Z. algarbiensis* handelt es sich nicht um eine neue Art, sondern um eine Unterart von *Z. rhadamanthus* aus der Algarve in Portugal. Christ erwähnt in der Beschreibung «Z. Kiesenwetteri H. S.» und meint dabei *Z. rhadamanthus kiesenwetteri* Herrich-Schäffer, 1852, die in der Küstenregion von Gerona, Barcelona und zwischen Tarragona und Alicante vorkommt. Boisduval (1828) bildet in seinem Werk «Essai sur une Monographie des Zygénides» neben *Z. rhadamanthus* auch die habitusmässig sehr ähnliche *Z. oxytropis* ab (Abb. 572).

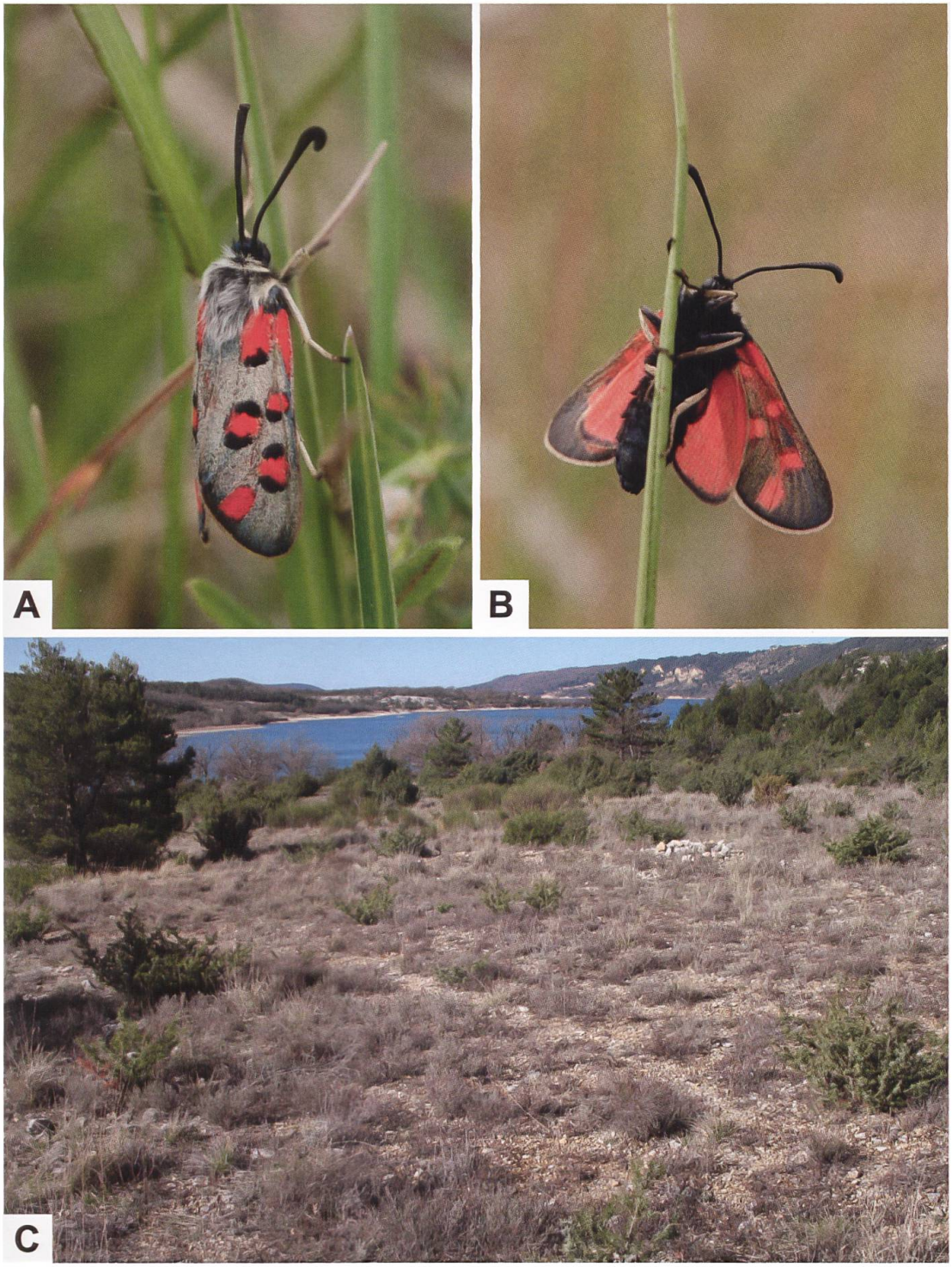


Abb. 563. ***Z. rhadamanthus*** **aus Frankreich (A, B) und Lebensraum in der Gegend des Lac de Serre-Ponçon (C) (A: Pyrénées-Orientales, Sournia. B: Bouches-du-Rhône, Aix-en-Provence, Rognes. C: Hautes-Alpes/Alpes-de-Haute-Provence. Fotos A, B: G. Markl. C: W. Wagner**

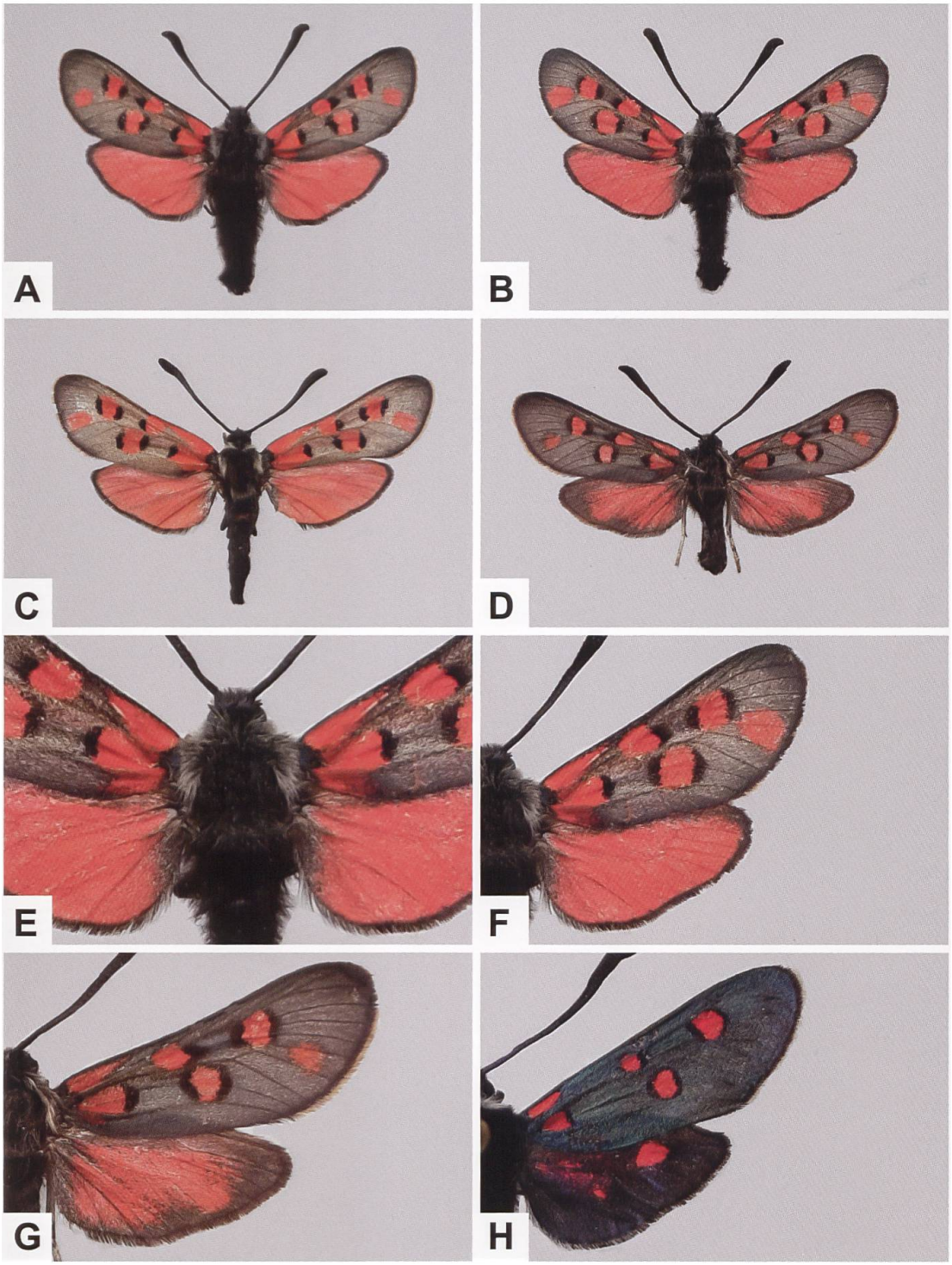


Abb. 564. ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. rhadamanthus* (A: Frankreich, Gard, Bessèges. B: Frankreich, Gard, Pont d'Avène. C: Frankreich, Ardèche, Cruas. D: Italien, Imperia, Bordighera) und Detailansicht des Thorax (E) und der Flügeloberseite (F, G). Während bei *Z. lavandulae* das Collare weiss ist, besitzt *Z. rhadamanthus* ein hellgraues sowie zusätzlich hellgraue Schulterdecken (Tegulae). Im Gegensatz zu *Z. lavandulae* (H) ist *Z. rhadamanthus* sechsfleckig. Dabei sind abgesehen von Fleck 6 die Flecken 2, 3, 4 und 5 am Rand auffällig, aber in unterschiedlichem Ausmass schwarz begrenzt.

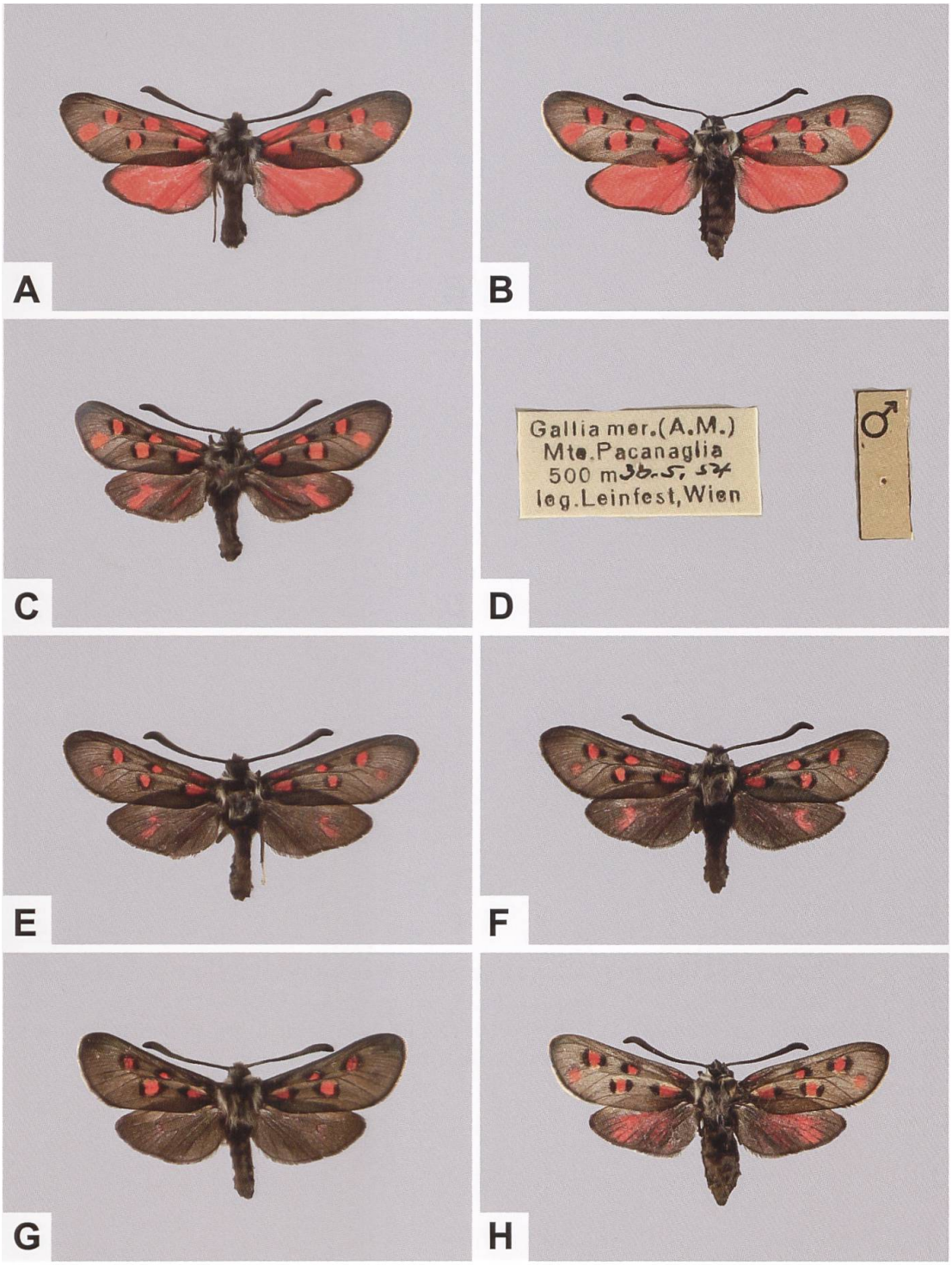


Abb. 565. ♂ **(A) und** ♀ **(B) von** *Z. rhadamanthus azurea* **sowie** ♂ **(C, E–G) und** ♀ **(H) der melanistischen Unterart** *Z. rhadamanthus stygia* **aus Frankreich (A, B: Alpes-Maritimes, Plateau de Saint-Barnabé; ETHZ-ENT 0080318, ETHZ-ENT 0080296. C, E–H: Alpes-Maritimes, Mont Pacanaglia; ETHZ-ENT 0080300 [D: Entsprechende Fundortetikette], ETHZ-ENT 0080311, ETHZ-ENT 0080312, ETHZ-ENT 0080324, ETHZ-ENT 0090307). Die Belege von** *Z. rhadamanthus stygia* **stammen vom Mont Leuze in unmittelbarer Nähe des Col des Quatre Chemins oberhalb von Villefranche-sur-Mer an der Côte d'Azur. Mit der Fundortbezeichnung «Mte. Pacanaglia» ist wohl die auf einer Karte von 1950 eingetragene Flurbezeichnung «B.[ois] de Pacanaille» am Südabhang des Mont Leuze gemeint, die aber auf der aktuellen IGN-Karte fehlt (Géoportail France).**

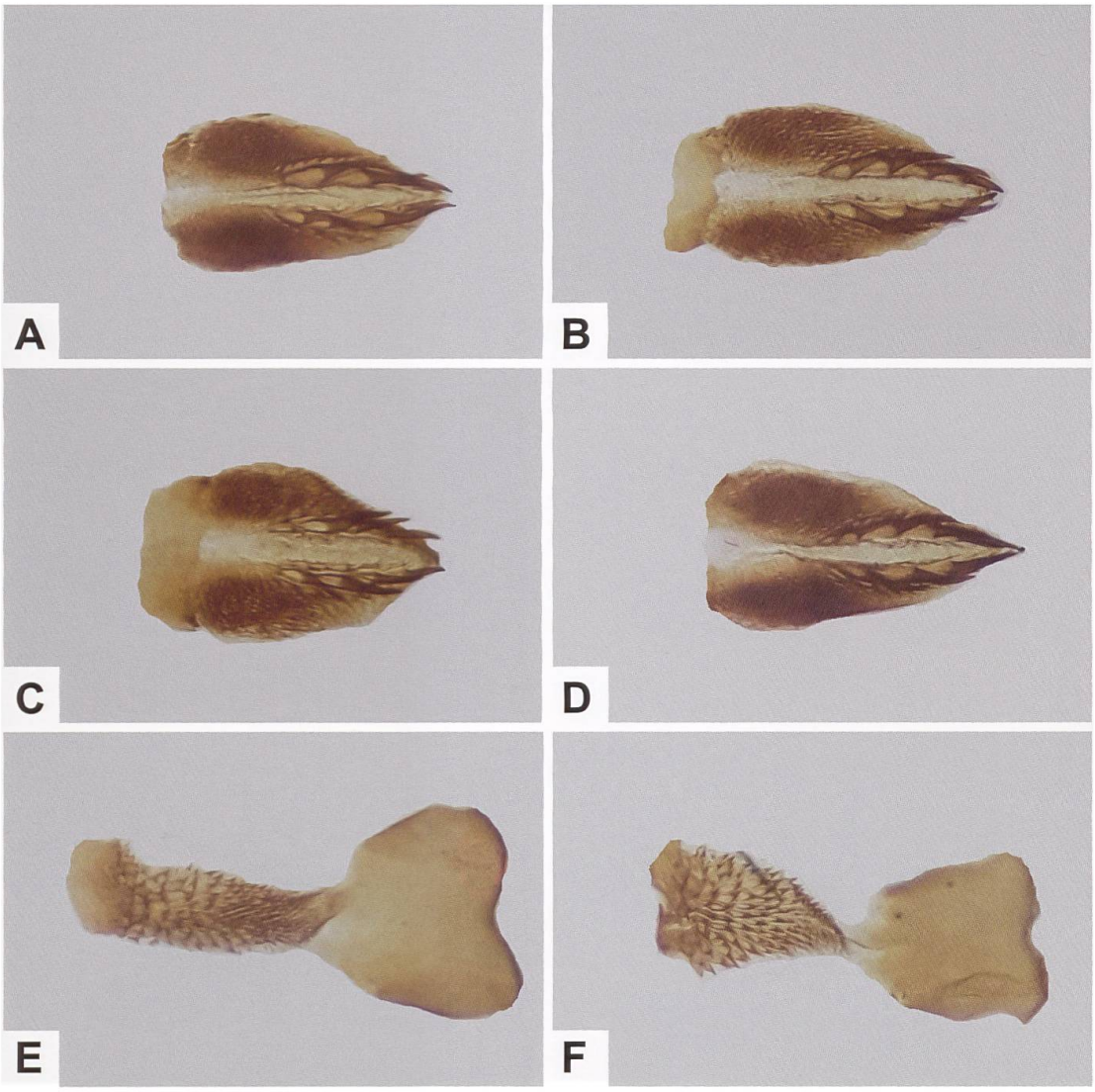


Abb. 566. Lamina dorsalis (A–D) und Gesamtaspekt der Lamina ventralis (E, F) von *Z. rhadamanthus* (A: GP 601/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Caillan/Grasse. B: GP 606/2018 NMBE; Frankreich, Hérault, Saint-Gély-du-Fesc. C, E: GP 609/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Saint-Barnabé. D, F: GP 611/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Callian/Grasse).

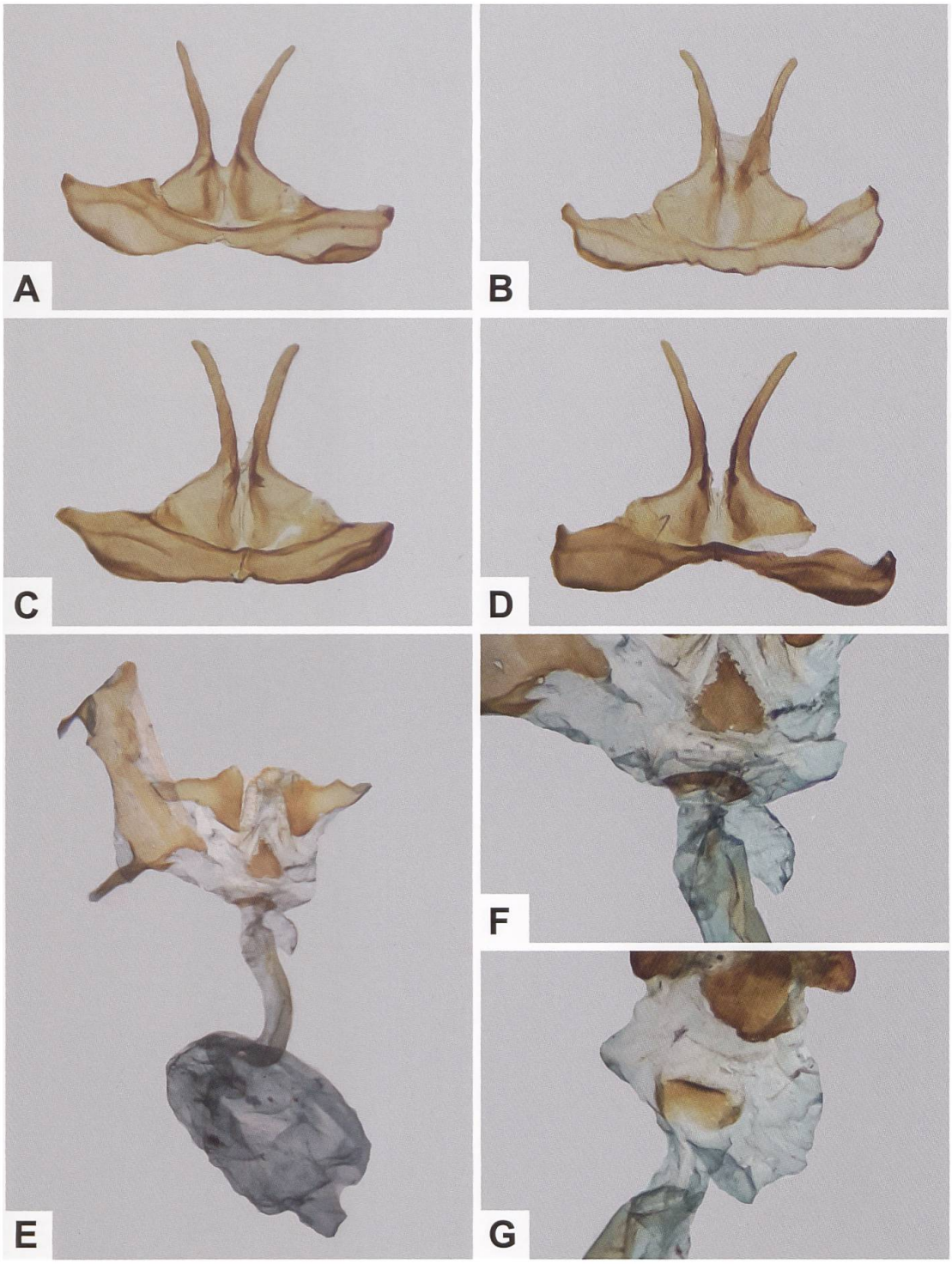


Abb. 567. Uncus-Tegumenkomplex (A–D), Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (E) von *Z. rhadamanthus* aus Frankreich und Detailansicht des Sterigmas (F, G) (A: GP 601/2018 NMBE; Alpes-Maritimes, Caillan/Grasse. B: GP 606/2018 NMBE; Hérault, Saint-Gély-du-Fesc. C: GP 609/2018 NMBE; Alpes-Maritimes, Saint-Barnabé. D: GP 611/2018 NMBE; Alpes-Maritimes, Callian/Grasse. E, F: GP 608/2018 NMBE; Alpes-Maritimes, Caillan/Grasse. G: GP 612/2018 NMBE; Spanien).

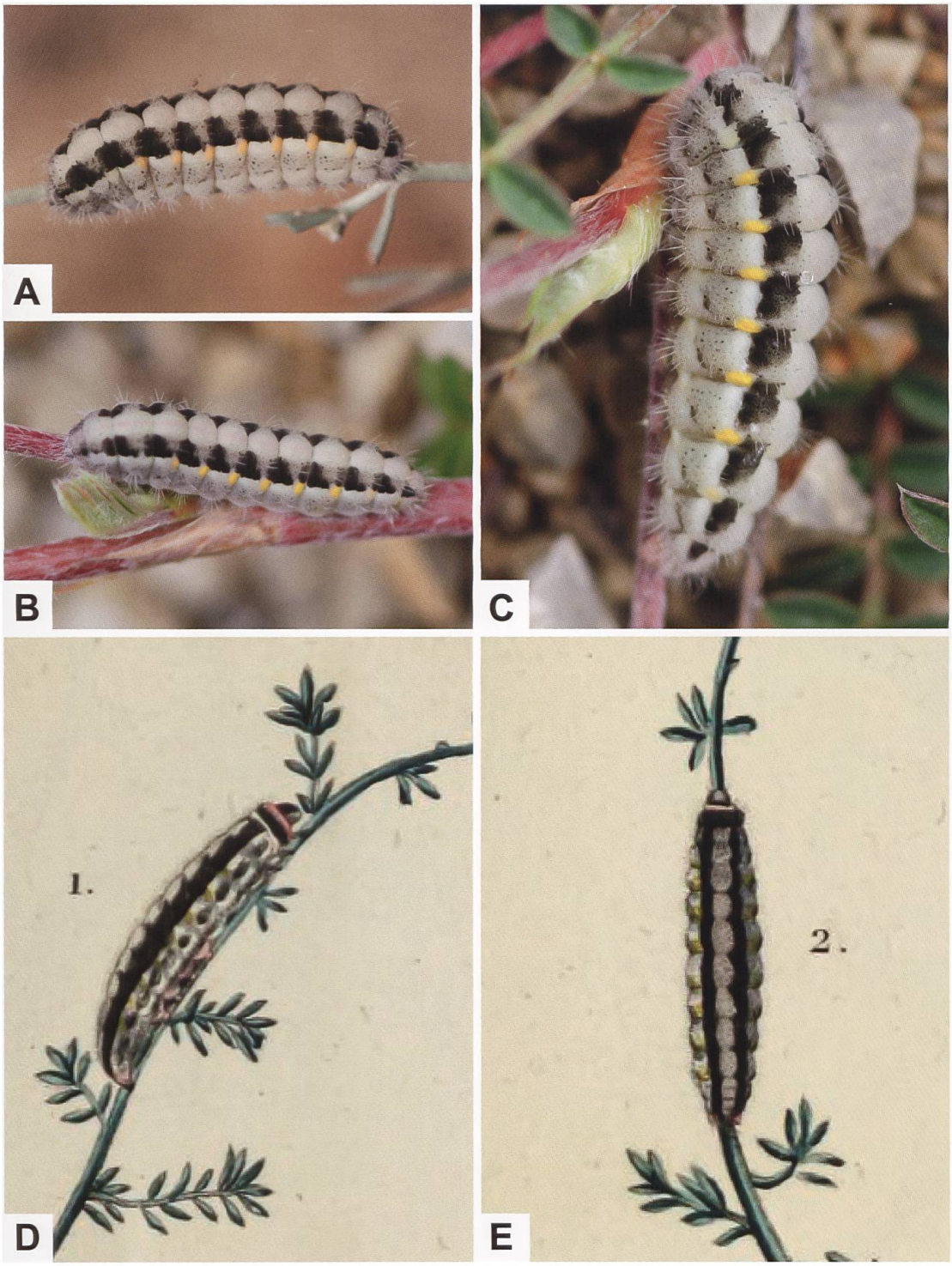


Abb. 568. Erwachsene Raupe von *Z. rhadamanthus* (A–C) (A: Frankreich, Var, Mazauges. B, C: Frankreich, Alpes-Maritimes, Sospel. Fotos A: E. Ruiz. B, C: B. Jost). In Abb. B ist die Dorsallinie andeutungsweise erkennbar. Boisduval & al. (1832) haben in ihrer «Collection iconographique et historique des Chenilles» (planche 4 [Zygénides], Abb. 1 und 2. Biodiversity Heritage Library) die Raupe von *Z. rhadamanthus* abgebildet (D, E) und erwähnen in der Diagnose auch den rötlichen Halskragen («collari rubro»).

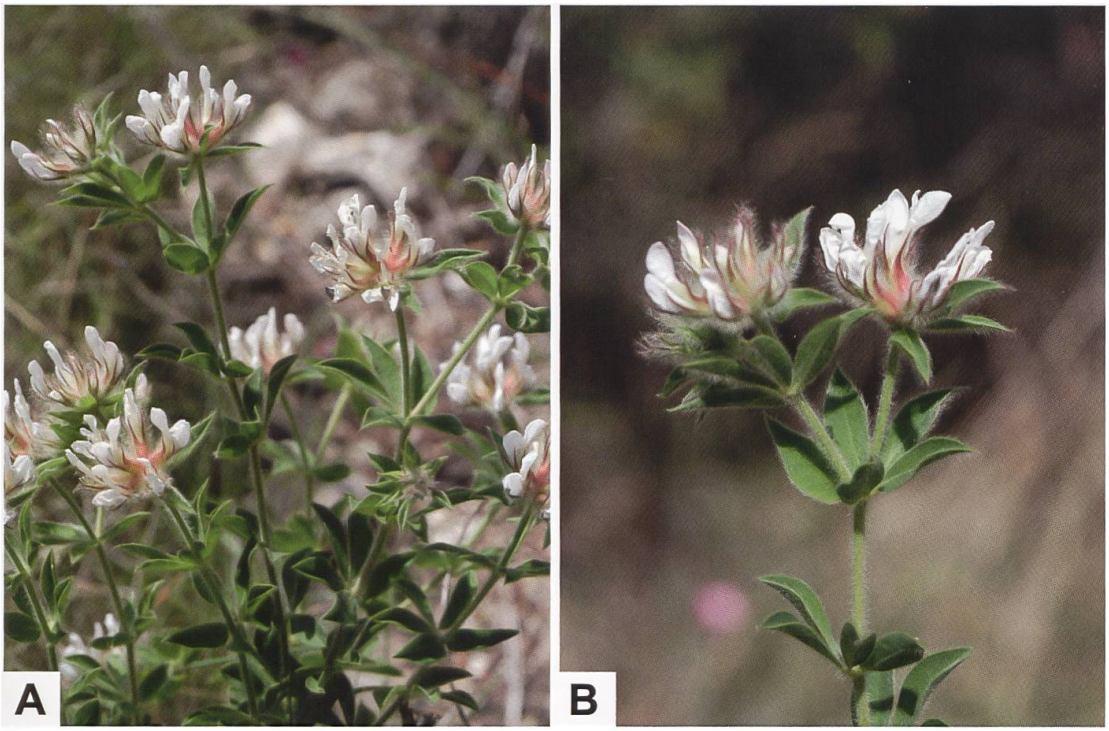


Abb. 569. Behaarter Backenklee (A, B) (*D. hirsutum*. Vieste/Gargano, Apulien. Fotos: E. Gubler).

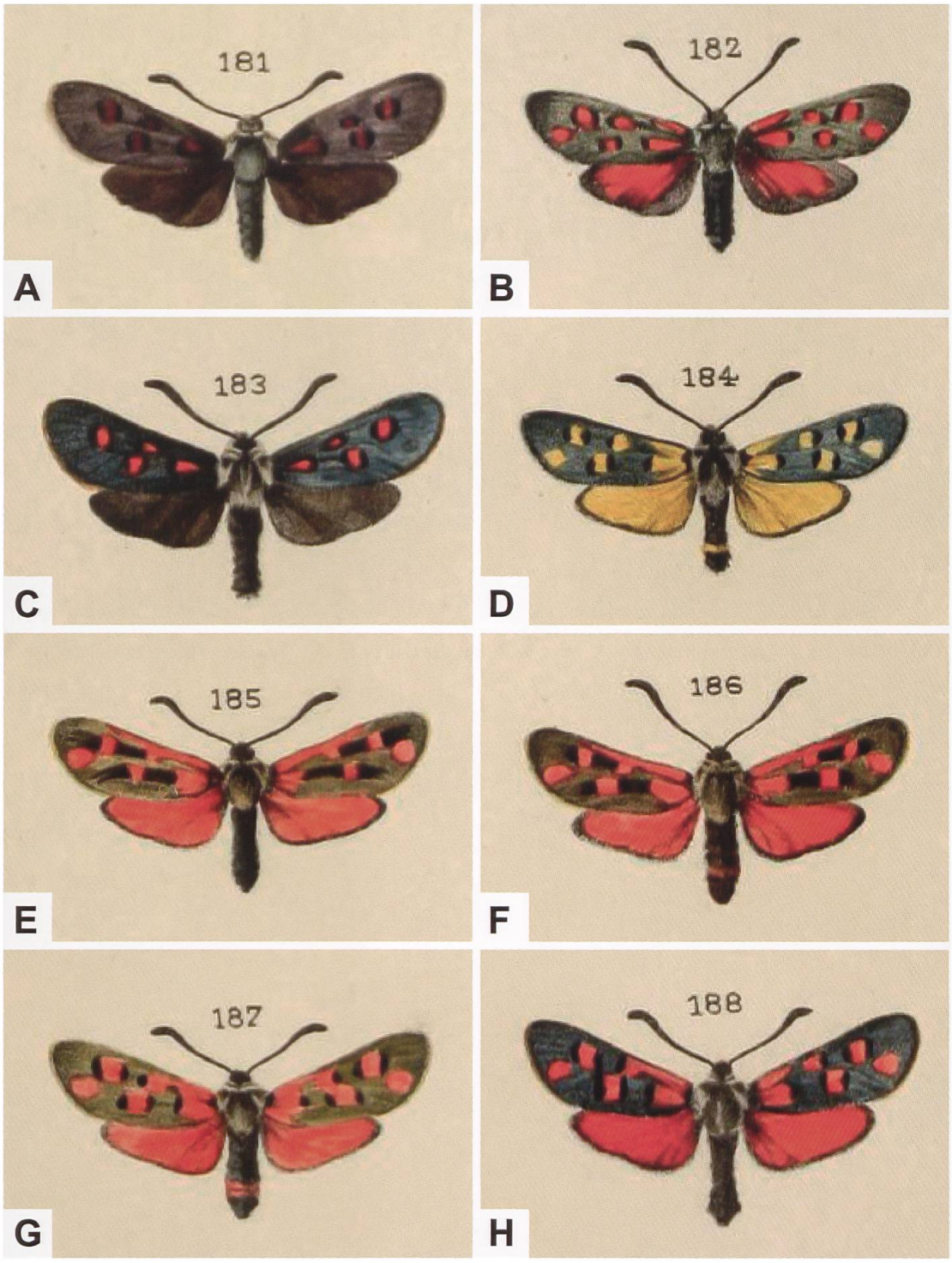


Abb. 570. Phänotypische Variabilität von *Z. rhadamanthus* aus Frankreich (A–C, E–H) und Spanien (D). (A: Col d'Eze, Alpes-Maritimes. B: Castillon, Alpes-Maritimes. C: Mont Pacanaglia, Alpes-Maritimes. D: f. *flava*; Tijola, Almeria. E–G: Digne-les-Bains, Alpes-de-Haute-Provence. H: Vence, Alpes-Maritimes). Belege A und C: *Z. rhadamanthus stygia*. Belege B, E–G: *Z. rhadamanthus grisea*. Beleg H: *Z. rhadamanthus azurea*. Die Abbildungen stammen aus der Tafel XXIX aus dem 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» von Oberthür (1909) und wurden von Jules Culot angefertigt (Biodiversity Heritage Library).

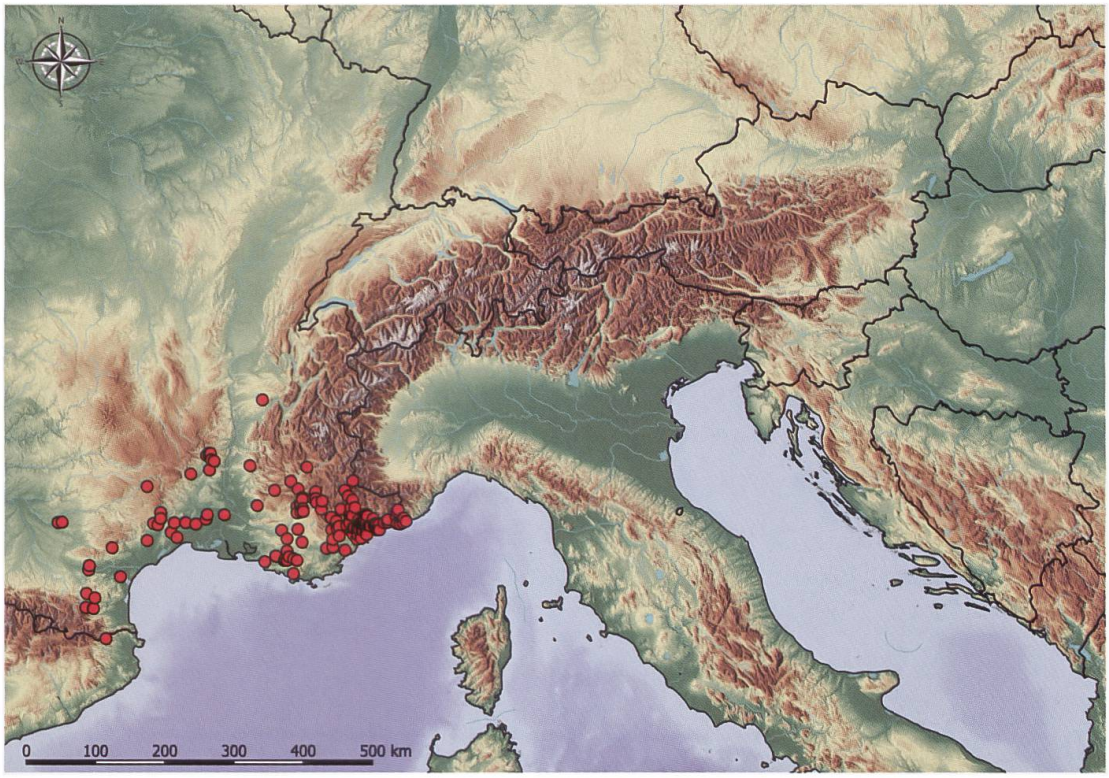


Abb. 571. Nachweise von *Z. rhadamanthus* am Südrand des Alpenbogens und westlich davon (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

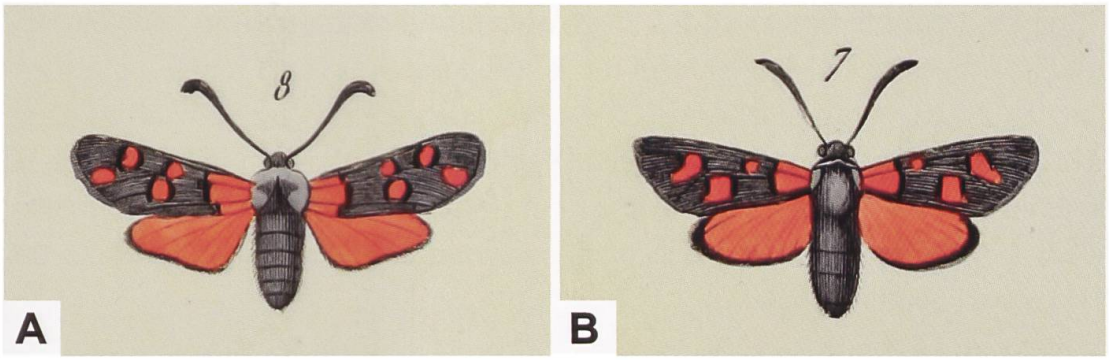


Abb. 572. *Z. rhadamanthus* (A) und *Z. oxytropis* (B) aus dem Werk «Essai sur une Monographie des Zygénides» (planche V, Abb. 7 und 8) von Boisduval (Biodiversity Heritage Library). Im Gegensatz zu *Z. rhadamanthus* sind bei *Z. oxytropis* die Flecken 5 und 6 konfluent und bilden eine v-artige Makel.

Zygaena (*Zygaena*) *oxytropis* Boisduval, [1828]

Diagnose (Abb. 573. 575)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz. Vorderflügelfarbe schwarz mit (besonders im frischen Zustand) blaumetallischem Glanz. Sechsfleckig; Flecken wie die Hinterflügel hell- bis karminrot. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Flecken 3 und 4 deutlich getrennt oder ± konfluent; Fleck 4 annähernd quadratisch bis rechteckförmig. Flecken 5 und 6 in der Regel konfluent und dabei ein v-förmiges Zeichnungselement bildend. Flecken 2–5 sind teilweise von schwarzen Schuppen eingefasst. Schwarzer Hinterflügelsaum relativ schmal, vom Apex bis zum Tornus schmäler werdend (Abb. 573, 575).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 575).

Im Gegensatz zu *Zygaena rhadamanthus* sind bei *Z. oxytropis* die Flecken 5 und 6 üblicherweise konfluent und bilden ein v-förmiges Zeichnungselement. Hinsichtlich der Ausbildung der Lamina dorsalis, Lamina ventralis sowie des Uncus-Tegumenkomplexes sind die Unterschiede zwischen den beiden Arten gering. Gleiches gilt auch für die ♀♀, die nur ein schwach ausgebildetes Sterigma aufweisen (Abb. 578).

Eng verwandt mit *Z. oxytropis* ist die 1966 von Clas Naumann beschriebene *Zygaena* (*Zygaena*) *problematica* aus dem Cilicischen Taurus (Toros Dağlari, Türkei). *Z. problematica* und *Z. oxytropis* sind habitusmässig sehr ähnlich und besitzen die v-förmige Makel der konfluenten Flecken 5 und 6. Im Gegensatz zu *Z. oxytropis* ist aber bei *Z. problematica* u. a. die gegenseitige Lage der Flecken 3 und 4 unterschiedlich. Habitusmässig ähnlich mit *Z. oxytropis* sind ausserdem *Z. lydia* sowie *Z. graslini*. Erstere ist endemisch für die Türkei, während *Z. graslini* in Israel, Jordanien, Syrien und im Libanon sowie in der Türkei vorkommt (Abb. 575).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 576. 577)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis lanzettförmig. Hauptdornenreihen mit je etwa 4–5 Dornen, etwa auf halber Länge der Lamina entspringend und parallel zur Symmetrieachse verlaufend. Bereich von der Aussenseite der Dornenreihen bis zum Seitenrand und in Richtung der Basis der Lamina ± stark granuliert. Lamina ventralis relativ schmal mit dicht angeordneten, relativ stark sklerotisierten Dornen. Tegumen länglich hantelförmig mit ± ausgeprägter Ausbuchtung. Uncussockel annähernd dreieckförmig, Uncusfortsätze langge-

zogen, schmal, im Präparat relativ stark divergierend, am distalen Ende abgerundet (Abb. 576).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma schwach entwickelt und wenig sklerotisiert. Schildchen ± dreieckförmig. Ductus bursae spurenweise schwach sklerotisiert (Abb. 577).

Raupe (Abb. 579)

Die erwachsene Raupe von *Z. oxytropis* ähnelt stark jener von *Z. rhadamanthus*. Die Erstbeschreibung der erwachsenen Raupe erfolgte durch Arnold (1919: 35, 36) und lautet auszugsweise folgendermassen: «[...] Der Grundton der Raupe ist nach der letzten Häutung ein tiefes Samtschwarz. Mit einem graurötlichen Ton, gleichsam nur angedeutet, auf dem 3. Segment beginnend und in ähnlicher Weise auf dem Aftersegment verschwindend, zieht sich ein etwas über 1 mm breiter blassrosaroter Streif über den Rücken hin. Im Jugendstadium, namentlich nach der 2. und 3. Häutung, bleibt in der Mitte des Rückenstreifens ein sehr schmaler Linienstreif der hier nackten und äußerst fein schwarzpunktierten Haut frei. Später überwuchern ihn die blasigen Auftreibungen der Haut. Der rosenrote Ton des schmalen Seitenstreifens verliert sich nach unten rasch in das Grauschwarz der Bauchflanken. Im oberen Teile des Seitenstreifens sind jeweils vom 5. Segment ab, 7 leuchtend schwefelgelbe Hautwülste eingeschoben, welche apfelkernähnliche Gestalt haben und die Umgebung etwas überragen. Ich habe an der *Oxytropis*raupe, welche nur *Lotus corniculatus* annimmt, 8 Häutungen beobachtet. Die Eier meiner *Oxytropis*-Zucht entstammten einem von Herrn Dr. Burgeff in Genua erbeuteten Weibchen». Stauder (1928: 80) bemerkt zur Raupe von *Z. oxytropis* u. a. Folgendes: «Merkwürdig scheint es, dass bis heute die Raupe, und soviel ich weiss, auch die Puppe von *Z. oxytropis* noch unbekannt sind. Bei einer species, die stellenweise zu vielen Tausenden, gewiss aber zu Hunderten vorkommt, klingt diese Unkenntnis schier unglaublich. Da ab ovo-Zuchten von Zygaenen meist ungemein schwierig und bei der Monophagie der Larven häufig undurchführbar sind, dürfte darin der Grund zu suchen sein.»

Raupennährpflanzen

Fabaceae: ***Lotus corniculatus***, ***Onobrychis montana***, ***O. viciifolia***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. oxytropis acticola Burgeff, 1926 (Ligurien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 816. *Z. oxytropis* ist eine für Italien endemische Art und zeichnet sich durch eine geringe geografische Variabilität aus.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 580)

Z. oxytropis ist auf der Apenninenhalbinsel weit verbreitet, kommt auch in Sizilien vor und erreicht an der Westküste Liguriens die französische Grenze. Im Gegensatz dazu ist das Vorkommen von *Z. rhadamanthus* in Italien auf die Provinz Imperia beschränkt, wo in der Valle Argentina die östliche Verbreitungsgrenze liegt (Bertaccini & Fiumi 1999) (Abb. 580). Für das benachbarte Département Alpes-Maritimes gibt Oberthür (1910: 593) für *Z. rhadamanthus* folgende Fundorte an: Vence, Bonson, l'Escarène, Levens, La Turbie, Castillon, Sospel, Puget-Théniers, Mont Pacanaglia, Mont Castel-de-Brans, Vallée de Paillon, Montagnes entre le Laghet et les moulins Gaetti, Col d'Eze und Tourette-sur-Loup. Oberthür (1910: 592–594) beobachtete auch Individuen, die leicht mit *Z. oxytropis* hätten verwechselt werden können und kommt schliesslich zum Schluss, dass *Z. rhadamanthus* und *Z. oxytropis* konspezifisch sein müssen: «C'est vraisemblablement dans les Alpes-Maritimes que se trouvent les plus belles variations de *Rhadamanthus*. Chassant moi-même après la mi-juin 1896 entre l'Escarène et Levens, puis autour de Nice, notamment à l'Observatoire et à La Turbie, je capturai plusieurs *Rhadamanthus* dont les ailes supérieures me parurent d'un bleu si vif, avec des taches rouges si carminées, que je les rapportai d'abord à *Oxytropis*, à laquelle elles ressemblent en effet.» Und: «[...] Ma collection contient des exemplaires italiens *d'Oxytropis* **indistinguables** [hervorgehoben] des certains échantillons français de Rhadamanthus. Je traite donc la *Zygaena Oxytropis*, Boisduval, comme la 7e race géographique de *Rhadamanthus*.»
Zu jenem Zeitpunkt waren die sechs folgenden Unterarten von *Z. rhadamanthus* bekannt: *Z. rhadamanthus rhadamanthus* Esper, [1789]; *Z. rhadamanthus algarbiensis*, Christ, 1889; *Z. rhadamanthus kiesenwetteri* Herrich-Schäffer, 1852; *Z. rhadamanthus grisea* Oberthür, 1909; *Z. rhadamanthus azurea* Burgeff, 1914 und *Z. rhadamanthus stygia* Burgeff, 1914. Dem-

gegenüber äussert sich Burgeff (1926: 38) wie folgt: «Ich konnte von Alassio ausgehend *oxytropis* auch in Laigueglia und Porto Maurizio feststellen. In San Remo, 20 km weiter westlich, fliegt *rhadamanthus-stygia* mit ihren äusserst verdunkelten Formen. Gerade die ganz verschiedene Tracht in klimatisch identischen Lokalitäten unterstützt meine Annahme der Zugehörigkeit der beiden Gruppen zu verschiedenen Arten.» Als weiteres Argument gegen die Konspezifität führt Burgeff die unterschiedlich gefärbte Nackenfalte der Raupen an. Im Gegensatz zu *Z. oxytropis* ist sie bei *Z. rhadamanthus* rötlich.

Z. oxytropis und *Z. rhadamanthus* gelten als vikariierende Arten, nähern sich jedoch an der Ligurischen Küste bis auf eine kleine Lücke zwischen Capo Mele und Albegna, in welcher mutmassliche Mischpopulationen auftreten (de Freina & Witt 2001). Burgeff (1951: 9) präzisiert dazu: «*Z. oxytropis* geht nur bis San Stefano al Mare, wo ihr 16 km von Westen als vikariierender Artpartner *rhadamanthus* Hb. entgegenkommt.» (Abb. 581). Gemäss Bertaccini & Fiumi (1999) dringt *Z. rhadamanthus* von Westen her bis in die Gegend der Valle Argentina vor, wobei die Distanz zwischen der Mündung der Argentina und Santo Stefano al Mare nur noch etwa 3 km beträgt. Demnach wäre die Breite der Verbreitungslücke zwischen beiden Arten deutlich kleiner als jene, wie sie von Burgeff angegeben worden ist. Burgeff (1950: 713, 714; 1951:10, 11) erhielt aus Kreuzungsversuchen zwischen *Z. rhadamanthus stygia* (♂) und *Z. oxytropis acticola* (♀) Hybriden, die sich als steril erwiesen. Es ist aber möglich, dass bei der Rückkreuzung zwischen Hybriden und einem Elternteil erstere fertil sein können. Wie bei *Z. osterodensis* und *Z. romeo* reichen offenbar die morphologischen Unterschiede in den Genitalapparaten nicht aus, um keine primären Hybriden zu bilden. Demnach ist in Kontaktzonen mit Genfluss zu rechnen, der allenfalls durch andere prägame Isolationsmechanismen wie jahreszeitliche, verhaltensmässige oder gametische Isolation beeinträchtigt sein könnte (Tremewan 2006: 327).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. oxytropis* erfolgte durch Boisduval, der auch Erstautor folgender *Zygaena*-Taxa ist: *Z.* (*Mesembrynus*) *cuvieri* Boisduval, [1828]; *Z.* (*Mesembrynus*) *corsica* Boisduval, [1828]; *Z.* (*Mesembrynus*) *contaminei* Boisduval, 1834; *Z.* (*Agrumenia*) *algira* Boisduval, 1834 und *Z.* (*Agrumenia*) *olivieri* Boisduval, [1828].

Jean-Baptiste Alphonse Dechauffour de Boisduval (1799–1879) war Arzt, Botaniker und Entomologe. Neben anderen umfassenden Arbeiten veröffentlichte er 1832–1837 zusammen mit Jules Pierre Rambur (1801–1870), Adolphe

de Graslin (1802–1882) und anderen Entomologen die «Collection iconographique et historique des chenilles, ou Description et figures des chenilles d'Europe». In diesem Werk werden auch die Raupen mehrerer *Zygaena*-Arten abgebildet (Abb. 582, 583). Clas M. Naumann (1939–2004) wurde in Königsbrück nahe von Dresden geboren und flüchtete 1945 nach Westdeutschland, wo er nach dem Schulabschluss in Tübingen studierte. 1977 erfolgte die Habilitation an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Anschliessend lehrte er von 1978–1989 an der Universität Bielefeld. 1988 folgte er dem Ruf an die Universität Bonn, wo er bis zu seinem frühzeitigen Tod auch Direktor des Zoologischen Forschungsinstituts des Museums Alexander Koenig war. Naumann war einer der führenden, weitgereisten Zygaenenspezialisten und Kenner Afghanistans, das er mehrmals bereiste und wo er auch von 1970 bis 1972 an der Universität Kabul lehrte. Naumann begann seine erfolgreiche Karriere als Zygaenologe gleich mit der Erstbeschreibung der neuen Art *Z. problematica*, zu welcher er einleitend bemerkt (Naumann 1966: 10): «Dem bekannten Entomologen F. Ressl (Purgstall/Erlaf, N.Ö.) verdanke ich drei Zygaenenausbeuten der Jahre 1962, 1963 und 1964 aus der Südtürkei. Unter dem gesammelten Material befindet sich eine neue Art aus Namrun im Cilicischen Taurus [Toros dagh] die als *Zygaena* (Subg. *Zygaena*) *problematica* spec. nov. in die Literatur eingeführt werden soll. Die Bezeichnung «*problematica*» bezieht sich auf anfängliche Determinationsschwierigkeiten, nicht auf die taxonomische Bewertung.» Alberti überprüfte die Genitalpräparate und stellte fest, dass «die Genitalarmatur des ♂, nach zwei Präparaten beurteilt, nur geringe Unterschiede von *oxytropis* zeigt…». Für die Artverschiedenheit von *Z. problematica* sprechen habituelle und morphologische Unterschiede gegenüber *Z. oxytropis*. Als wesentlichstes Kriterium wird jedoch das Merkmal «Verbreitung» gewertet (Naumann 1966: 16). Im Gegensatz zu *Z. oxytropis* ist die Grösse des Areals von *Z. problematica* sehr gering und durch Aufforstungen sowie unkontrollierte Bautätigkeit sind bereits zahlreiche Habitate zerstört worden (Hofmann & Tremewan 2020: 825).

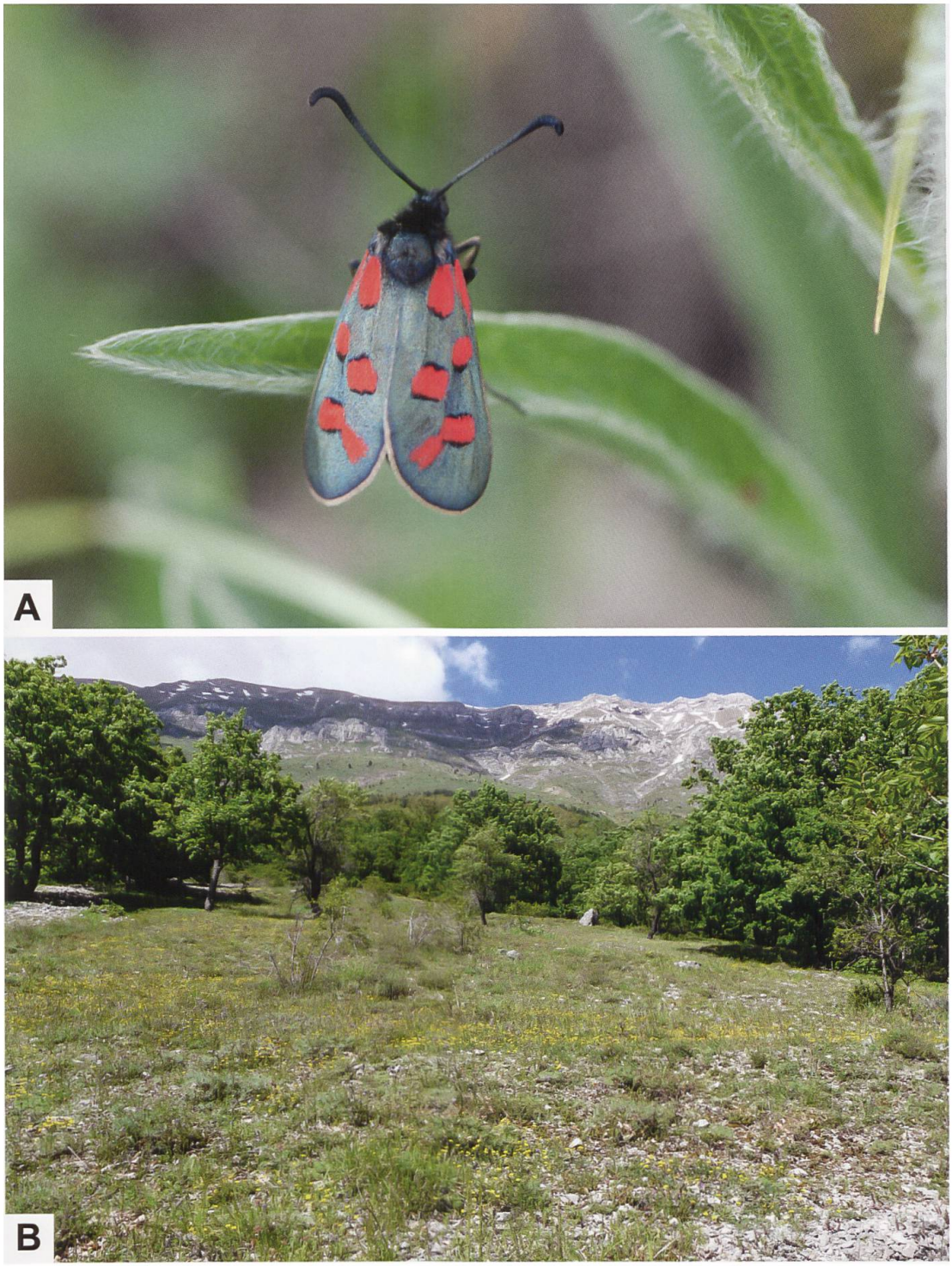


Abb. 573. ***Z. oxytropis*** **(A: Italien, Umbrien, Monti Sibillini) und Lebensraum in der Gegend von L'Aquila (Italien, Abruzzen. Fotos A: E. Gubler. B: W. Wagner).**



Abb. 574. Lebensraum im Gebiet des Monte Capraro (A) (Italien, Molise, Isernia), wo *Z. oxytropis* zusammen mit *Adscita mannii*, *Jordanita tenuicornis*, *Z. rubicundus*, *Z. purpuralis fiorii* COSTANTINI, 1916, *Z. viciae silenus* BURGEFF, 1926, *Z. transalpina emendata* VERITY, 1916, *Z. filipendulae campaniae* REBEL, 1901 und *Z. lonicerae vivax* VERITY, 1920 im letzten Junidrittel 2019 beobachtet wurde (Persönliche Mitteilung G. Tarmann). In der Gegend des Pizzo di Meta in den Monti Sibillini (B) (Italien, Marche, Macerata) wurden im gleichen Zeitraum neben *Z. oxytropis* mit Ausnahme von *Z. transalpina emendata* ebenfalls die oben aufgeführten Arten bzw. Unterarten festgestellt (Persönliche Mitteilung und Fotos G. Tarmann).

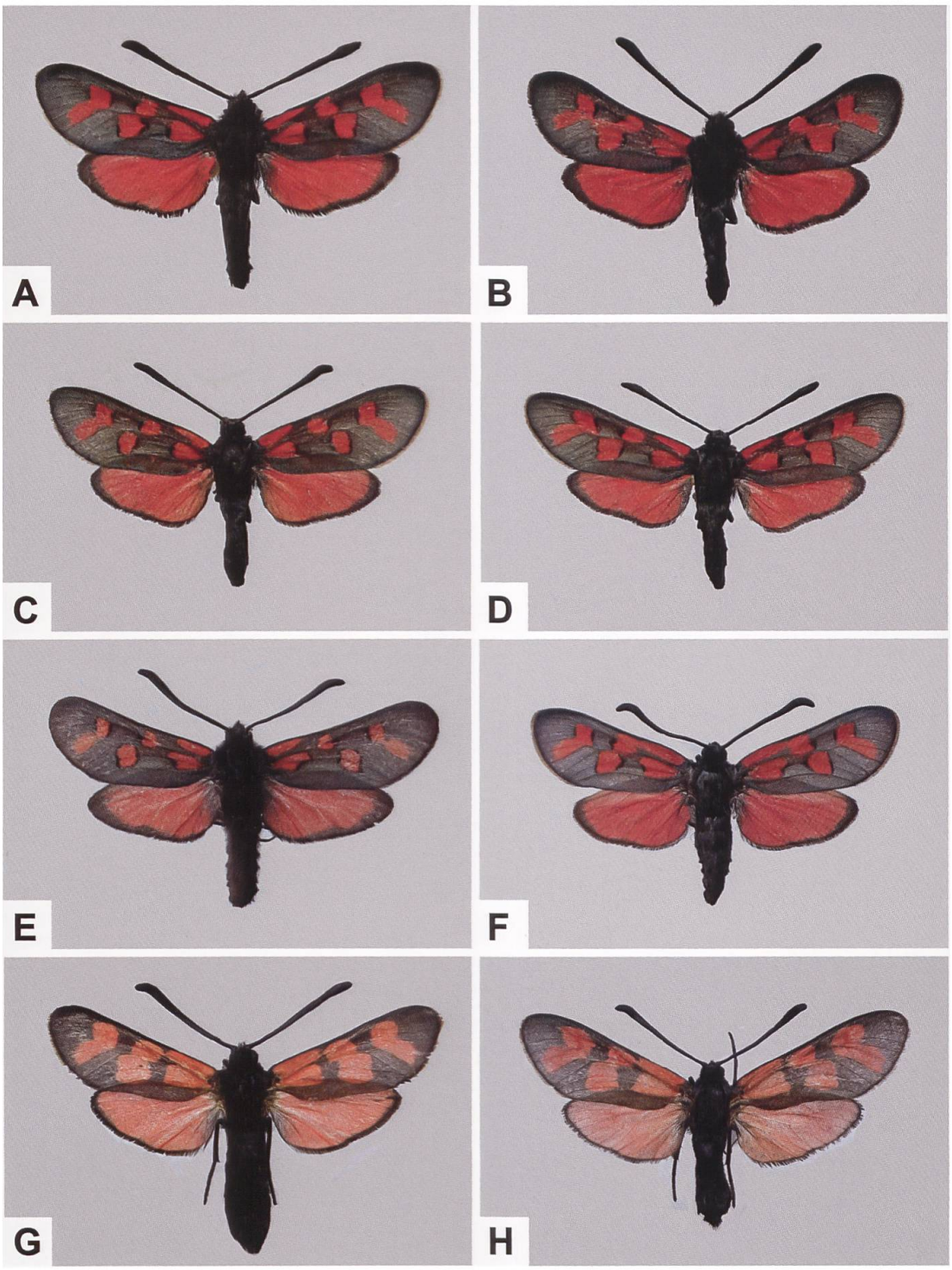


Abb. 575. ♂ (A, B, E) und ♀ (C, D, F) von *Z. oxytropis* und *Z.* (*Mesembrynus*) *graslini* LEDERER, 1855 (G, H) (A–D: Italien, Umbria, Orvieto. E: Italien, Liguria, Laigueglia, NMBE. F: Italien, Ascoli Piceno, Collina di Macerata. G, H: Jordanien, Region Irbid, Saham). Habitusmässig sehr ähnlich sind ausserdem *Z.* (*Zygaena*) *problematica* NAUMANN, 1966 und *Z.* (*Mesembrynus*) *lydia* STAUDINGER, 1887.

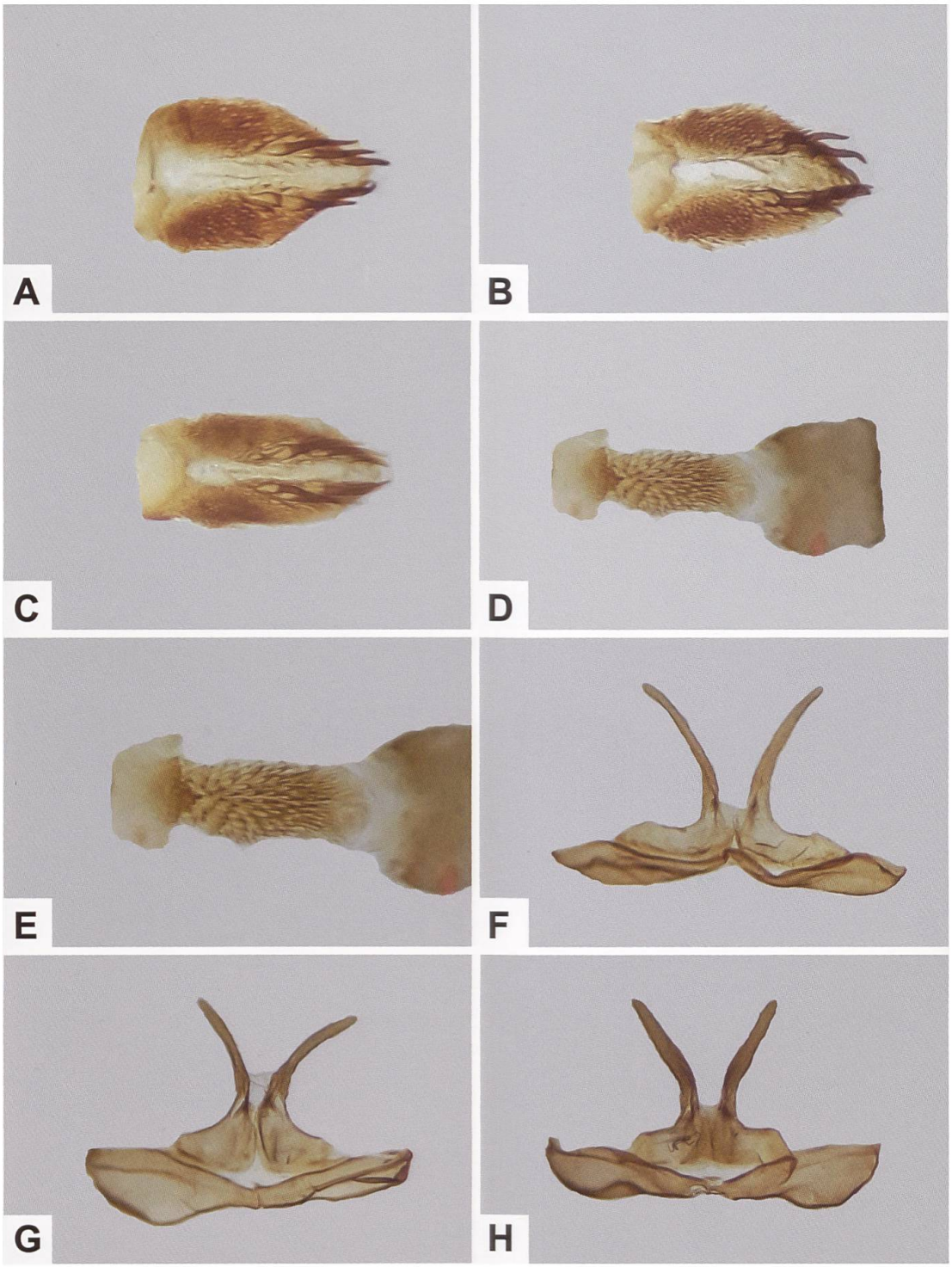


Abb. 576. Lamina dorsalis (A–C), Gesamtaspekt der Lamina ventralis (D, E) sowie Uncus-Tegumen-komplex (F–H) von *Z. oxytropis* (A, F: GP 614/2018 NMBE; Italien, Ascoli Piceno, Colline di Macerata. B, G: GP 615/2018 NMBE; Italien, Emilia-Romagna, Bologna. C, D, E, H: GP 616/2018 NMBE; Italien, Liguria, Laigueglia).

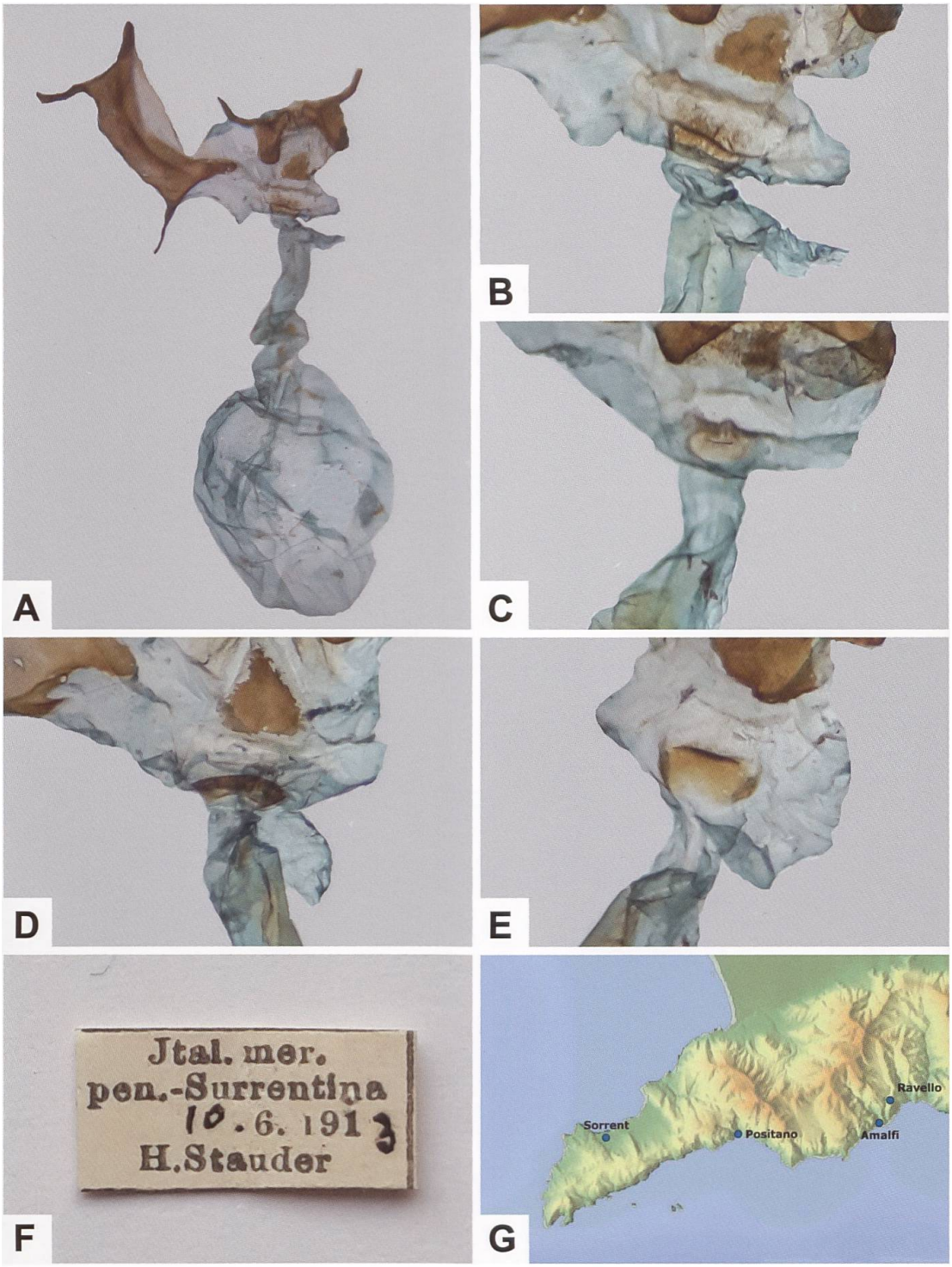


Abb. 577. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. oxytropis* (A), Detailansicht des Sterigmas (B, C), Detailansicht des Sterigmas von *Z. rhadamanthus* (D, E), Fundortetikette (F) und Lage der Halbinsel Sorrent (G), welche sich zwischen dem Golf von Neapel und dem Golf von Salerno befindet (A, B: GP 617/2018 NMBE; Italien, Ascoli Piceno, Colline di Macerata. C: GP 613/2018 NMBE; Italien, Campania, Penisola Sorrentina [Fundortetikette Abb. F]. D: GP 608/2018 NMBE; Frankreich, Alpes-Maritimes, Caillan. E: GP 612/2018 NMBE; Spanien). Der Beleg von der Halbinsel Sorrento wurde von Hermann Stauder (1877–1937) gefangen.

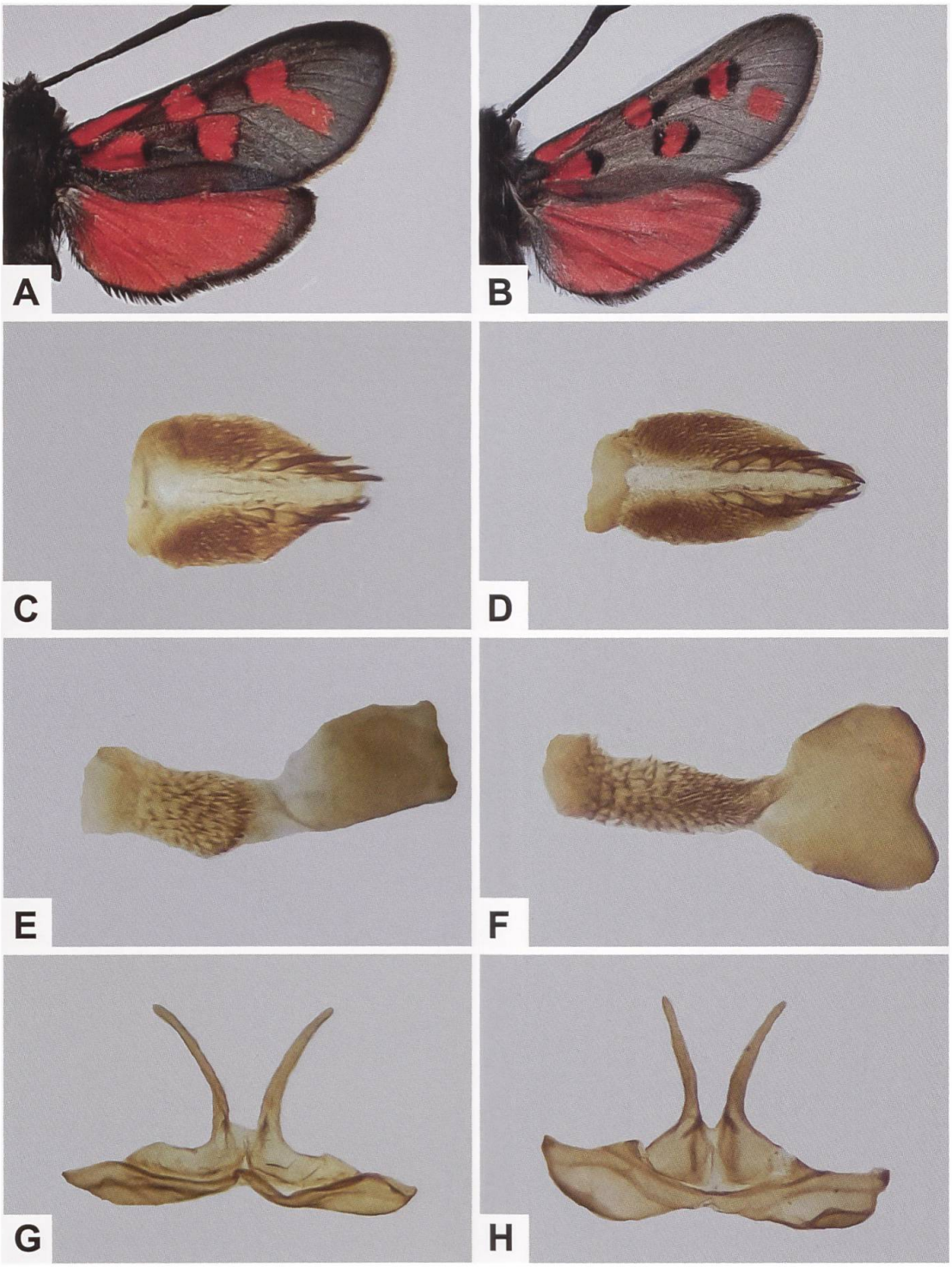


Abb. 578. Vergleich der Flügeloberseite (A, B), der Lamina dorsalis (C, D), der Lamina ventralis (E, F) und des Uncus-Tegumenkomplexes (G, H) von *Z. oxtropis* (linke Reihe) mit *Z. rhadamanthus* (rechte Reihe).

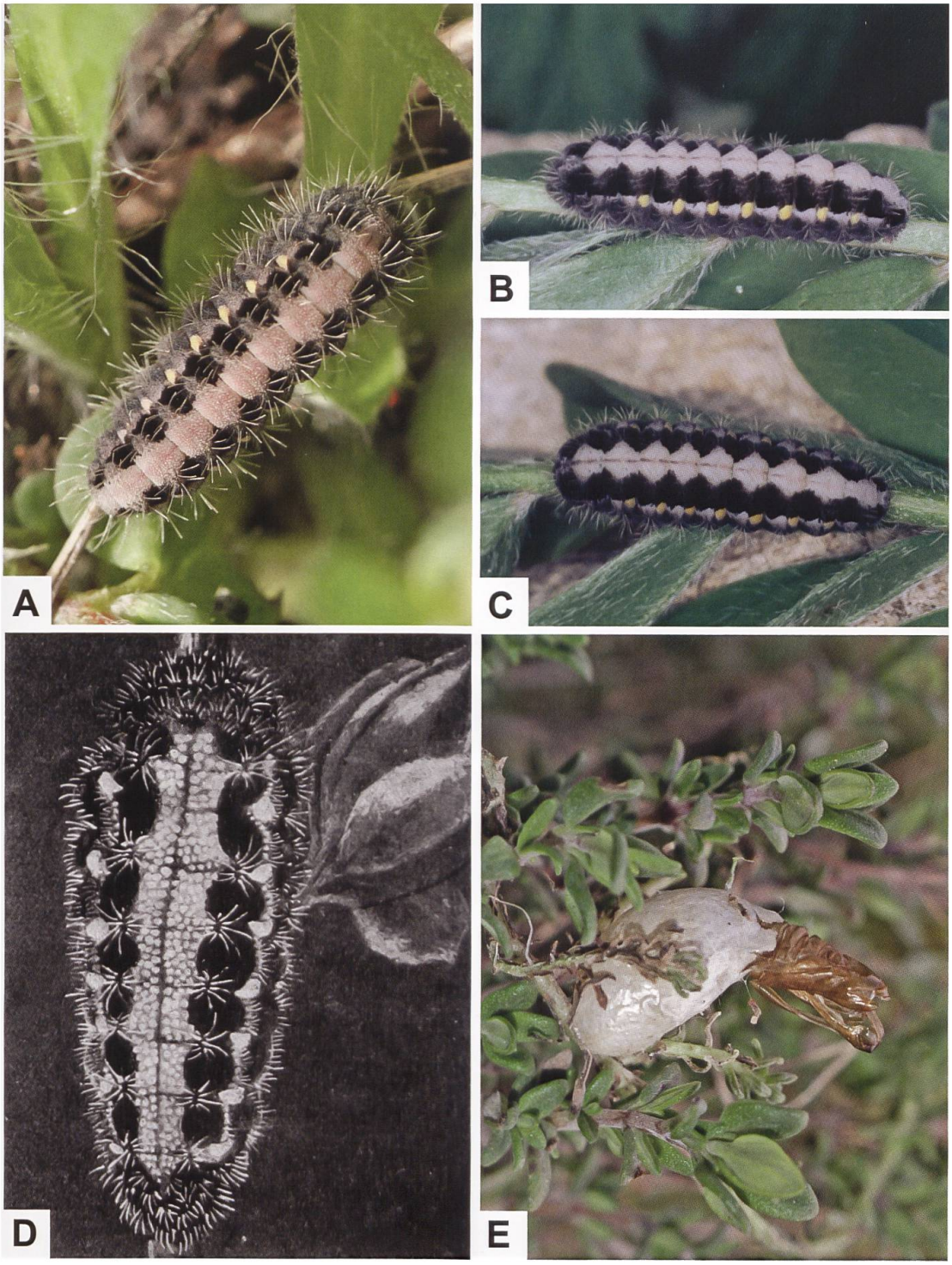


Abb. 579. Erwachsene Raupen von *Z. oxytropis* (A–C) (A: Italien, Marche, Caldarola; Zucht: C. Morandini. B, C: Italien, Potenza, Monte Sirino. Fotos A: H. Deutsch. B, C: A. Hofmann). Offenbar war Stauder die Arbeit von Arnold (1919) nicht bekannt. Letzterem gelang die ex ovo-Zucht, so dass die Präimaginalstadien erstmals beschrieben werden konnten. Arnold bildete u. a. auch die L4-Raupe (mit der gut sichtbaren (rötlichen) Dorsallinie) ab (D) und beschrieb auch den eiförmigen Kokon (E: Italien, Marche, Caldarola. Zucht: C. Morandini. Foto E: H. Deutsch).

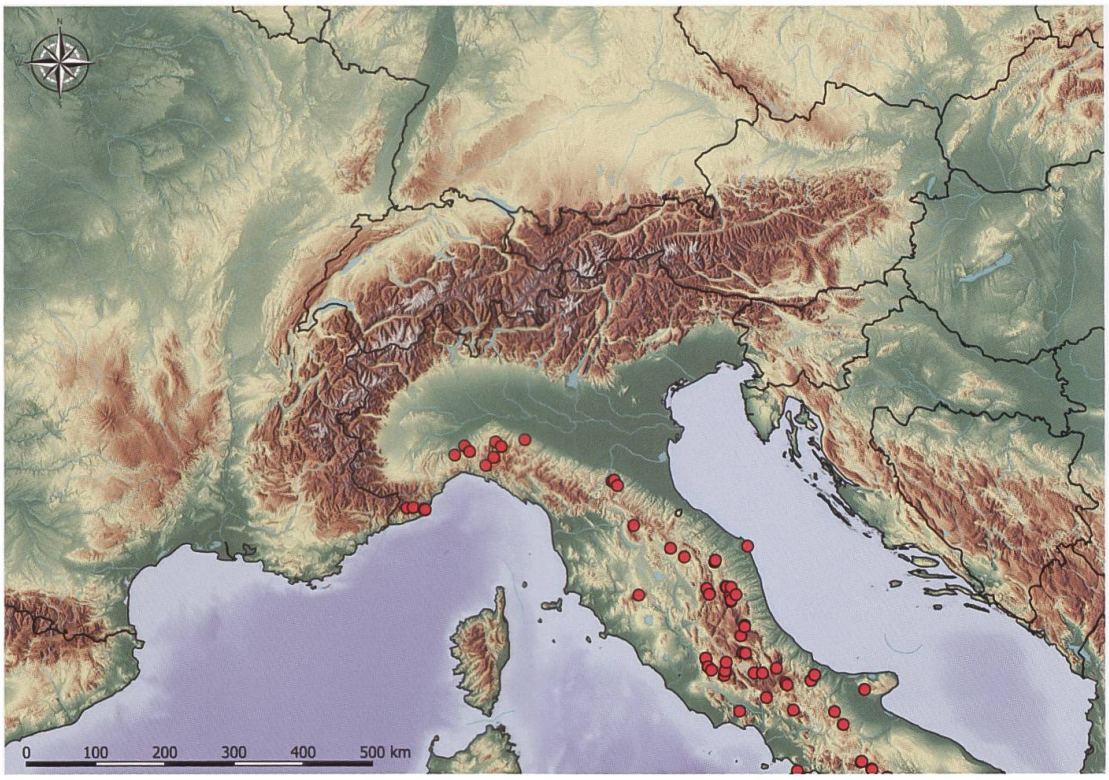


Abb. 580. Nachweise von *Z. oxytropis* am Südrand des Alpenbogens und Teilen Nord- und Mittelitaliens (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

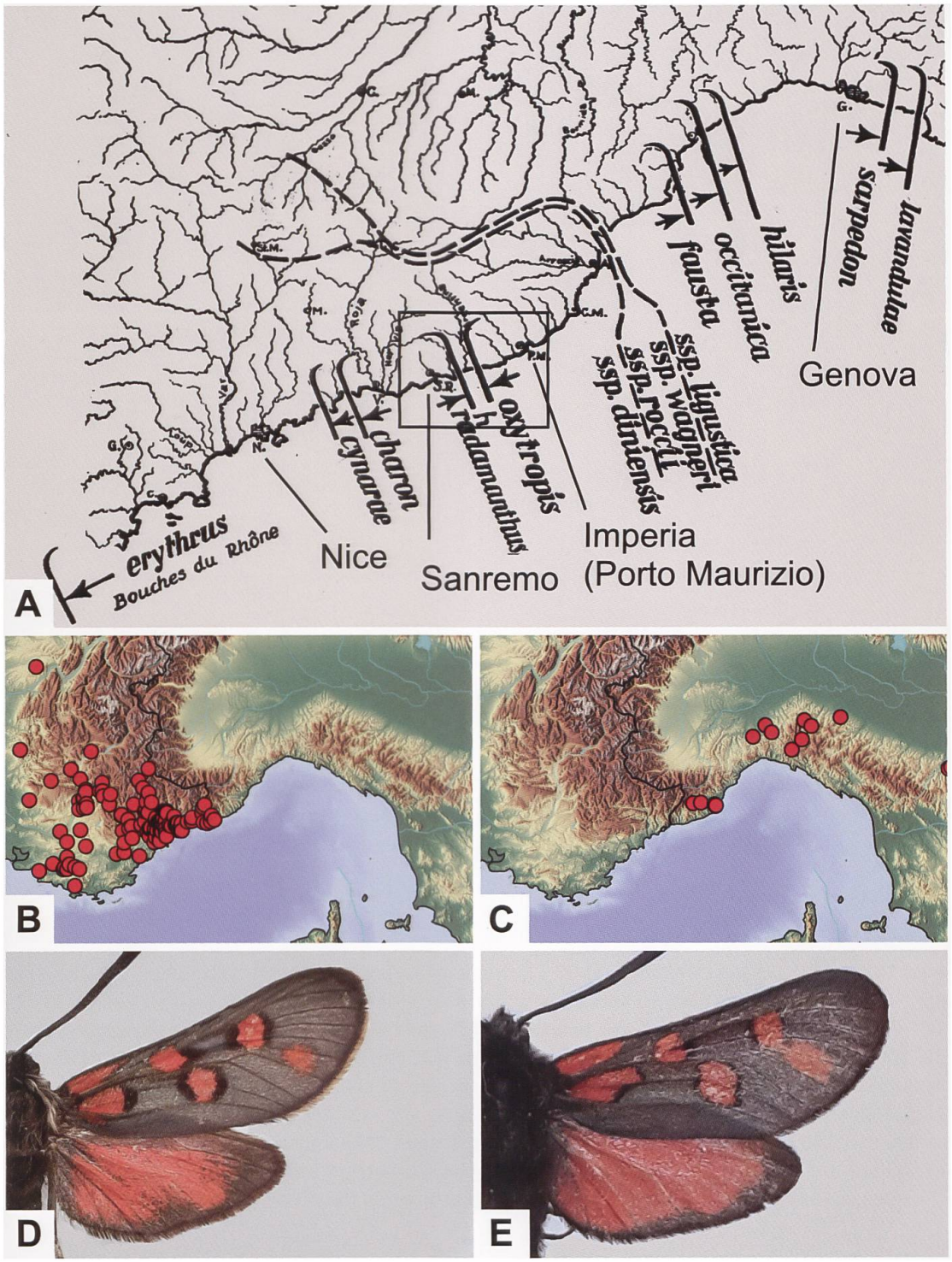


Abb. 581. Artgrenzen im Bereich der Côte d'Azur und der Riviera di Ponente (A) (aus Burgeff 1951), Nachweise von *Z. rhadamanthus* (B) und *Z. oxytropis* (C) und Detailansicht der Flügeloberseite von *Z. rhadamanthus* (D: Italien, Imperia, Bordighera) und *Z. oxytropis* (E: Italien, Savona, Laigueglia) (B, C: E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). ssp. *ligustica* = *Z. loti ligustica*; ssp. *wagneri* = *Z. loti wagneri*; ssp. *rocci* = *Z. carniolica rocci*; ssp. *diniensis* = *Z. carniolica diniensis*; *charon* = *Z. viciae charon*.

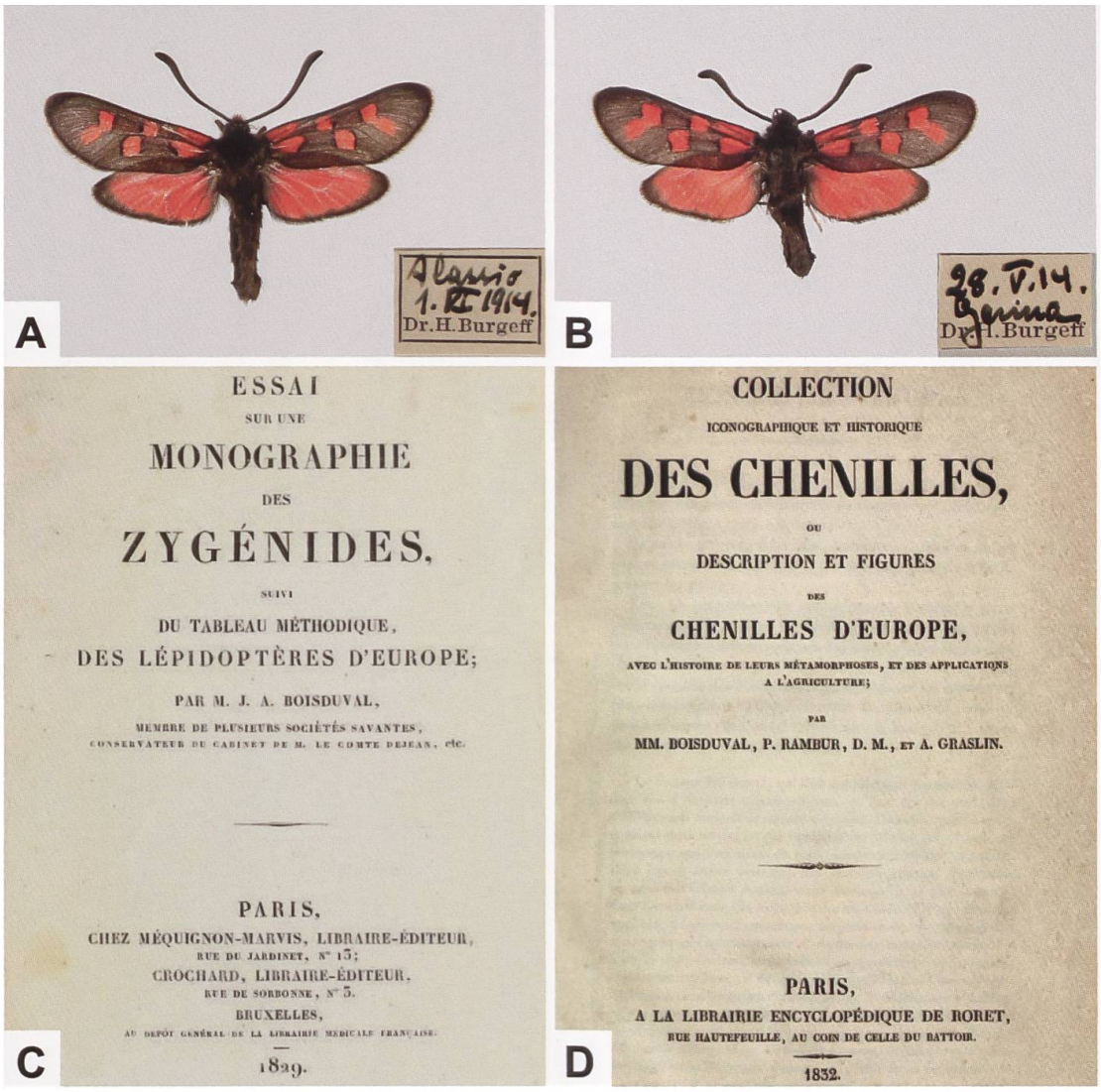


Abb. 582. In der Erstbeschreibung von *Z. oxytropis acticola* vergleicht Burgeff (1926: 39) diese mit der Nominatunterart aus der Toscana. Dazu schreibt er: «Die von mir bei Alassio [vgl. Abb. A; ETHZ_ENT 0114480], Laigueglia und Porto Maurizio aufgefundene Form ist die einzige *oxytropis*-Rasse, die stark vom Typus [vgl. Abb. 575 A–D] abweicht. Von der genuesischen [vgl. Abb. B; ETHZ_ENT 0114488] durch etwas längere und schmälere Flügel verschieden, viel dunkler, weniger stark grünglänzend, mit verdüstertem Rot, sehr grob beschuppt und mit längeren Flügelfransen.» Titelblätter der von Boisduval bzw. Boisduval, Rambur und Graslin 1829 und 1832 veröffentlichten Arbeiten «Essai sur une Monographie des Zygénides» (C) und «Collection iconographique et historique des chenilles, ou Description et figures des chenilles d'Europe» (D) (Biodiversity Heritage Library).

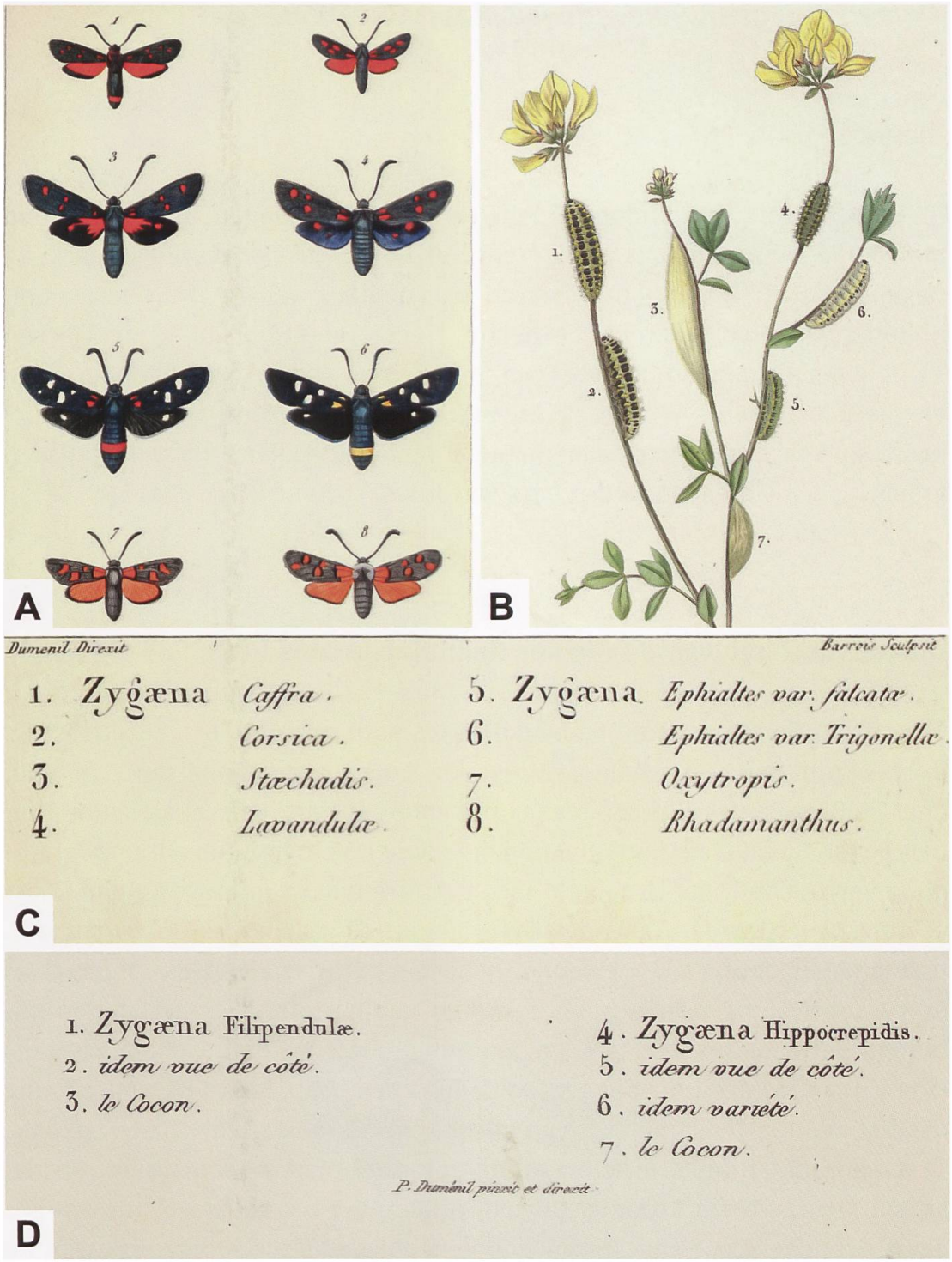


Abb. 583. Tafel 5 (A) und Legendentext (C) aus dem Werk «Essai sur une Monographie des Zygénides» und Tafel 1 (B) sowie Legendentext (D) aus der «Collection iconographique et historique des chenilles, ou Description et figures des chenilles d'Europe». Bei dem unter «Zygaena Hippocrepidis» angegebenen Taxon handelt es sich um *Z. transalpina hippocrepidis* (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Zygaena*) *nevadensis* Rambur, 1858

Diagnose (Abb. 584, 586, 587)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz. Fühler im Gegensatz zu *Zygaena romeo* und *Z. osterodensis* deutlich gekolbt. Vorderflügeloberseite gräulich; im Gegensatz zu *Z. romeo* und *Z. osterodensis* deutlich weniger dicht beschuppt. Hinterflügeloberseite karmin- bis hellrot, Flecken ebenso. Fünffleckig. Flecken 1 und 2 länglich, durch die Ader getrennt. Grösse des Flecks 3 variabel, kann mit Fleck 5 konfluent sein. Fleck 4 deutlich grösser, der zusammen mit Fleck 2 konfluent sein und dann eine markante Strieme bilden kann. Hinterflügelsaum gräulich, relativ breit, vom Apex bis zum Tornus reichend (Abb. 584, 586, 587).
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 586).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 588–591)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis breit schaufel- bis lanzettförmig. Dornenkranz mit Ausnahme des distalen Endes der Lamina durchgehend, aber im Bereich des Diskusfeldes auffallend reduziert. Lateral stehende Dornen gegen das distale Ende der Lamina kleiner werdend; Anzahl und Anordnung vergleichbar mit *Z. romeo* und *Z. osterodensis*. Anordnung und Grösse der Dornen an der Basis des Diskusfeldes sind bei *Z. nevadensis* und *Z. osterodensis* deutlich verschieden. Im Gegensatz dazu sind die Unterschiede zwischen *Z. nevadensis* und *Z. romeo* weniger offensichtlich und müssten mit Serienuntersuchungen genauer untersucht werden. Lamina ventralis länglich mit kleinen, dicht angeordneten Dornen (Abb. 588, 589). Ausbildung des Uncus-Tegumenkomplexes vergleichbar mit *Z. romeo* und *Z. osterodensis*. Tegumen hantel- bis schiffchenförmig, mit oder ohne Ausbuchtung. Uncussockel klein, ± dreieckförmig. Uncusfortsätze breit, trapezförmiger Umriss, obere Grundseite nach aussen gewölbt und deutlich stärker sklerotisiert (Abb. 590).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma länglich ovalförmig; Lamella postvaginalis schmal, deutlich sklerotisiert, Lamella antevaginalis nicht erkennbar. Ductus bursae im proximalen Abschnitt unregelmässig und nur andeutungsweise sklerotisiert. Schildchen herzförmig, relativ gross. Die untersuchten Belege wiesen kein Signum auf (Abb. 591).

In Tabelle 26 werden die Unterschiede der Bedornung im proximalen Teil des Diskusfeldes der Lamina dorsalis zwischen *Z. romeo*, *Z. osterodensis* und *Z. nevadensis* aufgeführt.

Tab. 26. Unterschiede der Bedornung der Lamina dorsalis von *Z. romeo*, *Z. osterodensis* und *Z. nevadensis*.

Z. romeo	*Z. osterodensis*	*Z. nevadensis*
Dornen klein oder nur andeutungsweise erkennbar, so dass eine auffallende Lücke entsteht, seitlich entspringende Dornen kräftig entwickelt	Dornen in der Regel im Gegensatz zu *Z. romeo* eine ± dichte, geschlossene Querreihe bildend. Anzahl, Länge und Breite der Dornen variabel.	Dornen in der Mitte der Querreihe stark zurückgebildet, so dass eine Lücke entsteht, die aber weniger breit ist als bei *Z. romeo*

Raupe (Abb. 592)

Erwachsene Raupen von *Z. nevadensis* (aus Südfrankreich), *Z. romeo* und *Z. osterodensis* zeichnen sich auf der Dorsalseite durch ein auffälliges «Tigermuster» (sensu Hofmann) aus, welches durch die tannennadelartige Anordnung der schwarzen Flecken am Segmentvorder- und -hinterrand erzeugt wird. Bei Raupen von *Z. nevadensis* bilden die (sich ventralwärts berührenden) schwarzen Flecken vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment ein Band, das in jedem Segment gegen die Mitte der Dorsalseite hin eingekerbt ist. Vom zweiten zum siebten Abdominalsegment befindet sich am Segmenthinterrand je ein länglicher, hochgestellter gelber Fleck, von welchem aus sich eine weissliche Zone bis zum Segmentvorderrand erstreckt, so dass auf Höhe der gelben Flecken ein weissliches Band gebildet wird. Die ventralwärts anschliessende Zone ist gräulich (Hofmann & Tremewan 2020: 848).

Raupennährpflanzen (Abb. 593)

Fabaceae: ***Lathyrus filiformis***, ***L. linifolius*** (Syn. *L. montanus*), ***L. pratensis***, ***Lotus corniculatus*** (Zucht), *Vicia benghalensis* (Efetov & al. 2011), ***V. cracca*** aggr. (Syn. *V. incana*; *V. tenuifolia*), ***V. onobrychioides***, ***V. sepium*** (Zucht).

Nach Beobachtungen von Dujardin (1956) wurden die Raupen von *Z. nevadensis* in der Region des Col de Vence an *L. filiformis* gefunden, welche im Unterholz von Flaumeichen wächst. In der nur etwa 3 km entfernten Gegend um Saint-Barnabé wurden die Raupen nur auf einer *Vicia*-Art gefunden.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. nevadensis interrupta Boursin, 1923 (Alpes-Maritimes).

Zur Namensgebung bemerkt Boursin (1923: 68): «Je propose pour cette forme à bande médiane décomposée le nom de *Z. gallica* Oberth. forma *interrupta*, nova.» Mit «bande médiane décomposée» ist die unterbrochene Strieme zwischen den Flecken 3 und 5 gemeint. De Freina & Witt (2001: 248) charakterisieren die Unterart folgendermassen: «Populationen mit kleinem, stets von Fleck 5 isoliertem Fleck 3 und sehr breitem Hinterflügelsaum». Diese Diagnose trifft offenbar nur teilweise zu, da lediglich bei etwa einem Drittel der Tiere aus der Umgebung von Saint-Barnabé (Typenfundort) die Flecken 3 und 5 isoliert sind (Hérès 2009). Alberti (1958: 314) bemerkt dazu: «[...] wesentlich unterscheidendes Hauptmerkmal zwischen *giesekingiana* (*Z. nevadensis giesekingiana*) und *gallica* (*Z. nevadensis gallica*) soll die unterbrochene Strichverbindung zwischen Fleck 3 und 5 bei ersterer sein, ein Merkmal, das in der **ganzen** [hervorgehoben] Gruppe so schwankt, dass es schwerlich als Artmerkmal zu werten ist».

Z. nevadensis gallica Oberthür, 1898 (Alpes-de-Haute-Provence, Bouches-du-Rhône, Drôme, Hautes-Alpes, Isère (?), Vaucluse) (Abb. 596).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 842, 844.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 594)

Z. nevadensis besitzt ein auffällig disjunktes Areal, das von Marokko (Mittlerer Atlas) und der Iberischen Halbinsel, Südwestfrankreich und Kalabrien über die Balkanhalbinsel und Anatolien bis in den Kaukasus reicht (Abb. 619). Da während der letzten Kaltzeit der Meeresspiegel rund 100 m unter dem heutigen lag, ist es wahrscheinlich, dass *Z. nevadensis* über eine oder mehrere Landbrücken von der Balkan- auf die Apenninenhalbinsel gelangen konnte (Hofmann & Tremewan 2020: 846, 847) (Abb. 619).
Im Bereich des Alpenbogens kommt die Art in den Départements Alpes Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Drôme, Vaucluse und Bouches-du-Rhône vor. *Z. nevadensis* kommt mehrheitlich in einem Höhenbereich von

600 bis 1400 m ü. M. vor, während es in den Bouches-du-Rhône Populationen gibt, die bereits deutlich tiefer fliegen.

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. nevadensis* erfolgte durch den Arzt und Entomolgen Jules-Pierre Rambur (1801–1870), der zusammen mit Adolphe de Graslin und Jean Baptiste Alphonse Dechauffour de Boisduval das umfangreiche Werk «Collection iconographique et historique des Chenilles» veröffentlicht hat. In der Erstbeschreibung in seinem «Catalogue systématique des Lépidoptères de l'Andalousie» vergleicht Rambur *Z. nevadensis* mit *Z. osterodensis* und weist auf das unterschiedliche Aussehen des distalen Abschnitts der Fühler hin: Während dieses bei *Z. nevadensis* deutlich verdickt und die Fühlerkolbe stumpf ist, weisen *Z. osterodensis* und *Z. romeo* deutlich schlankere Fühler auf, die distal kaum verdickt sind und annähernd spitz auslaufen (Abb. 587, 595). Zum Fundort bemerkt er: «J'ai rencontré douze individus semblables dans des endroits frais et boisés des parties moyennes de la Sierra-Nevada». (Rambur 1858: 166, 167). Wie *Z. romeo* und *Z. osterodensis* tritt *Z. nevadensis* bevorzugt entlang von Waldsäumen und in Waldlichtungen auf (Abb. 585).

In der 1931 erschienenen Arbeit «Die Formen der *Zygaena scabiosae* Schev. in Spanien und Portugal» berichtet Reiss über *Z. nevadensis*, die er zu diesem Zeitpunkt noch als Unterart von *Z. scabiosae* (*Z. osterodensis*) einstuft. Im Gegensatz dazu wird *Z. nevadensis* im «Catalog der Lepidopteren des europaeischen Faunengebiets» (Staudinger & Wocke 1871) als Unterart von *Z. romeo* aufgeführt.

Erst Alberti (1958: 314) erkannte, dass *Z. osterodensis* und *Z. nevadensis* zwei Arten sind: «[...] dass Reiss in SEITZ 2, Suppl. Auf S.11 *nevadensis* noch als Unterart von *scabiosae* ansieht, was aber nicht zutreffen dürfte, zumal beide neben Habitus- auch deutliche Genitalunterschiede aufweisen. Auch fand Marten (1956, S. 286) im Kantabrischen Gebirge auf einer Waldwiese beide Arten zusammenfliegend.»

Staudinger (1871) führt im «Catalog der Lepidopteren des europaeischen Faunengebiets» unter *Z. brizae* (Katalognummer: 591) die «Varietät» *corycia* auf, deren Verbreitung mit «Lyd. (Taurus) [= Lydia: westliches und südwestliches Kleinasien mit Smyrna, Magnesia, dem Taurus-Gebirge etc.] und Syr. [= Syria: Syrien mit dem Libanon]» angegeben wird. Der sehr kurz ausgefallenen Diagnose folgt in der Zeitschrift «Horae Societatis Entomologicae Rossicae» (1878: 318) eine ausführlichere. Im Gegensatz zu den Ausführungen im «Catalog» scheint sich Staudinger nun sicher zu sein, dass es sich bei *Cory-*

cia tatsächlich um eine «Varietät» bzw. Unterart von *Z. brizae* (*Zygaena brizae corycia* Staudinger, 1871) handelt. Dennoch werden auch über 50 Jahre später weitere Taxa weiterhin als Unterarten von *Z. corycia* beschrieben (z. B. Reiss 1932). Zwanzig Jahre nach Staudingers Veröffentlichung vergleicht Oberthür (1898) Tiere aus Digne-les-Bains mit *Z. brizae corycia* bzw. «*Z. corycia*» und kommt zum Schluss, dass es sich hierbei um eine Varietät von *Z. corycia* handelt, die er als *Z. corycia* var. *gallica* bezeichnet. Zugleich zeigt er sich erstaunt, dass diese nicht schon früher durch namhafte Entomologen wie Jean-Baptiste-Eugène Bellier de La Chavignière und Hugo Fleury Donzel entdeckt worden war, welche viel in der Gegend um Digne-les-Bains unterwegs waren (Abb. 596). Tatsächlich handelt es sich bei bei *Z. corycia gallica* um den Erstnachweis von *Z. nevadensis* in Frankreich.

1923 berichtet Boursin über *Z. osterodensis*-ähnliche Tiere, die er Mitte Juni 1921 im Gebiet zwischen Vence und Coursegoules (Alpes-Maritimes) beobachtet hatte. Dabei war ihm aufgefallen, dass die Fühler im Vergleich zu *Z. osterodensis* kürzer und am proximalen Ende deutlich verdickt sind: «Le 12 juin 1921, sur la route de Vence à Coursegoules (A.-M.), à une altitude d'environ 1.000 mètres, je capturai une demi-douzaine d'exemplaires d'un *Zygaena* de petite taille et de faible coloration. Je le rapprochai à première vue de *Z. scabiosae* Schev. var. *Orion* H.-S. [= *Z. romeo orion*] que je venais, 700 mètres plus bas, de rencontrer en grand nombre. [...] Ce qui me frappa d'abord fut la forme de leurs antennes, très différentes de celle de *Z. scabiosae* Scheven...» (Boursin 1923: 67). Offenbar wurde im Gebiet oberhalb von Vence das von Boursin beschriebene Taxon durch Walter Gieseking und dessen Vater Wilhelm Gieseking bereits 1910 entdeckt, aber nicht beschrieben, was Reiss 1930 im Supplementband 2 des Seitzschen Werks «Die Gross-Schmetterlinge der Erde» nachgeholt hat (Abb. 597). Giesekings Sohn Walter (1895–1956) war ein gefeierter Pianist und beschäftigte sich auch nach seiner Jugend mit Lepidopterologie. Wilhelm Gieseking (1869–1945) wurde in Minden (Nordrhein-Westfalen) geboren, studierte Medizin, übte den Beruf des Arztes aber nicht aus, sondern verschrieb sich nach dem Studium der Entomologie. Von 1906 oder Anfang 1907 bis zum Ausbruch des 1. Weltkriegs lebte Gieseking in Villefrache-sur-Mer an der Französischen Riviera, von wo aus ihm nach seiner Festnahme durch die französischen Behörden eine abenteuerliche Flucht zurück nach Deutschland gelang. Seine Sammlung wurde konfisziert; über deren weiteres Schicksal herrscht aber Unklarheit. Abgesehen von einer Fussnote war bisher über die Sammeltätigkeit nach dem Ende des 1. Weltkriegs nichts bekannt (Burgeff 1950, Luquet 2004). Vor dem Ausbruch des 1. Weltkriegs sammelte Wilhelm Gieseking an der Französischen und Italienischen Riviera sowie im benachbarten Hinterland und stand in Kontakt mit zahlrei-

chen berühmten Entomologen wie Jules Culot, Charles Oberthür oder Conte Emilio Turati (Luquet 2004). Burgeff (1950: 688) erwähnt in einer Fussnote Giesekings Mitarbeit, wobei er eigenartigerweise einen falschen Vornamen angibt: «Herrn Dr. Max Gieseking möchte ich hier ein besonderes Denkmal setzen. Er musste 1914 zu Beginn des Weltkrieges aus seinem langjährigen Wohnort Nizza fliehen und verlor mit seiner Sammlung die Arbeit und Freude vieler Jahre. Die Zygaenenserien, die er vorher nach meinem Wunsch von den meisten ihm bekannten Fundorten zusammengestellt und mir überlassen hatte, wurden allein gerettet und bildeten den Grundstock meines Materials aus den Westalpen. In den **Nachkriegsjahren** [hervorgehoben] brachte er, der mir nun freundschaftlich nahestand, von Reisen nach der Riviera noch manche wertvolle Falterserie mit...» (Abb. 597). Unter den für diese Publikation untersuchten *Z. osterodensis*- und *Z. romeo*-Belegen aus der Sammlung von Hans Burgeff (ETHZ) befinden sich wenige Belege, die zweifelsfrei aus Giesekings Nachkriegsaufsammlungen aus den Jahren 1924 und 1925 stammen. Ob Gieseking später auf weiteren Sammelreisen war, ist bisher nicht bekannt.

Bisher wurden aus den Départements Alpes-Maritimes und Hautes-Alpes insgesamt sechs Taxa beschrieben, von denen später vier synonymisiert worden sind (Hofmann & Tremewan 1996):

Z. nevadensis interrupta Boursin, 1923
- *Z. nevadensis giesekingiana* Reiss, 1930
- *Z. nevadensis bordei* Dujardin, 1965
- *Z. nevadensis hemicharis* Dujardin, 1965

Z. nevadensis gallica Oberthür, 1898
- *Z. nevadensis frigidagallica* Dujardin, 1956

Die Schmetterlingsfauna der näheren und weiteren Umgebung von Digneles-Bains (Alpes-de-Haute-Provence, vormals Basses-Alpes) ist Gegenstand zahlreicher, älterer Publikationen (Spöngerts 1909). So beschreibt bereits Donzel (1852) die Gegend aus lepidopterologischer Sicht und fügt eine ausführliche Liste der beobachteten Arten an. Die Gegend erlangte schnell Berühmtheit und wurde in der Folge auch von deutschen und britischen Entomologen besucht. Wie Donzel fügte auch Spöngerts in seiner Arbeit eine ausführliche Liste der beobachteten Arten an. Für die Zygaeninae betrifft dies:

Z. purpuralis (Mt. Cousson), *Z. nevadensis gallica* (als *Z. brizae* v. *gallica*; Les Dourbes), *Z. osterodensis* (als *Z. scabiosae*; Les Dourbes), *Z. sarpedon*, *Z. loti* (als *Z. achilleae*; Mt. Cousson), *Z. trifolii*, *Z. lonicerae*, *Z. filipendulae ochsenheimeri*, *Z. transalpina*, *Z. ephialtes*, *Z. lavandulae consobrina*, *Z. rhadamanthus*, *Z. hilaris*, *Z. fausta nicaeae*, *Z. carniolica diniensis* und *Z. occitanica*.

Bemerkungen zu einzelnen Arten:

a) *Z. purpuralis* und *Z. minos* sind aus den Alpes-de-Haute-Provence gemeldet. Letztere wurde aus Digne als *Z. minos incognita* Reiss, 1940 beschrieben.
b) In den Dourbes kommen *Z. romeo* und *Z. osterodensis* (*Z. scabiosae*) vor. Letztere wurde 1956 von Dujardin als *Z. osterodensis schultei* beschrieben (vgl. Artenbeschrieb *Z. osterodensis*).
c) Donzel führt *Z. viciae* von Digne auf, welche mit *Z. trifolii* verwechselt werden kann. Die Unterscheidung zwischen *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* aufgrund des Habitus ist nicht immer zweifelsfrei möglich.
d) Donzel erwähnt von Digne *Z. ephialtes* f. *ephialtes*, während Lederer & Leinfest (1951) nur *Z. ephialtes* f. *peucedani* und *Z. ephialtes* f. *athamanthae* aufführen.
e) *Z. carniolica* und *Z. occitanica* kommen in der Gegend von Digne syntop vor.
f) Im Gegensatz zu Donzel und Spöngerts erwähnen Lederer & Leinfest (1951: 4) zusätzlich *Z. erythrus*, welche erstmals 1926 im Gebiet des Thermalbades und auch über 20 Jahre später beobachtet wurde. Die beiden Autoren vermuten, dass «diese Zygaene zweifellos im Laufe der Jahre von den Seealpen – den Flüssen entlang – nach den Basses-Alpes eingewandert ist.» Bei den im 2. Supplementband des Werks «Die Gross-Schmetterlinge der Erde» auf der Tafel 1 abgebildeten Belegen von *Z. erebaea* Burgeff, 1926 aus Georgien handelt es sich nicht um eine neue Art, sondern um eine im Kaukasus fliegende Unterart von *Z. brizae*. Diese kann von Habitus her mit *Z. nevadensis* verwechselt werden. Die «richtige» *Z. erebaea* ist konspezifisch mit *Z. mana* Kirby, 1892, welche zur «*nevadensis*-Gruppe» gehört (Abb. 598).

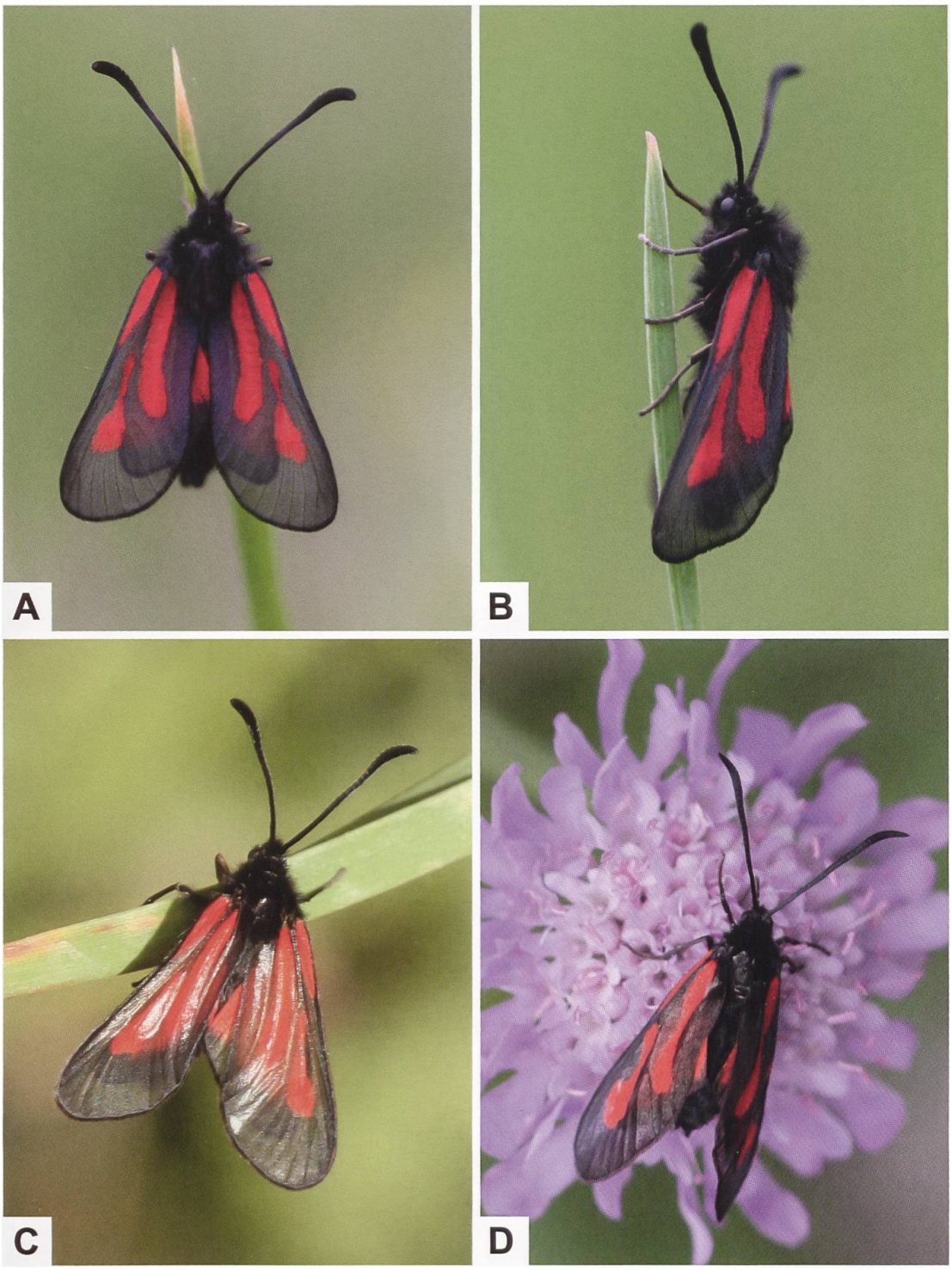


Abb. 584. Abgesehen davon, dass *Z. nevadensis* (A–C) durchschnittlich kleiner und dünner beschuppt ist als *Z. romeo* und *Z. osterodensis* (D), können die drei Arten miteinander verwechselt werden. Im Gegensatz zu *Z. romeo* und *Z. osterodensis* ist bei *Z. nevadensis* das distale Fühlerende jedoch ± deutlich gekolbt (A, B: *Z. nevadensis gallica*; Frankreich, Hautes-Alpes, La Piarre, Col des Carabes. C: Griechenland, Epiros, Armata. D: Schweiz, Haldenstein GR. Fotos A, B: E. Ruiz. C, D: H. Ziegler).



Abb. 585. Lebensraum von *Z. nevadensis* in Süditalien (A: Calabria, La Sila. Foto: K. A. Efetov. Efetov & al. 2011) und in der Gegend von Armata (B: Griechenland, Epiros. Foto: H. Ziegler), wo als vorherrschende Baumarten die Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) und die Bulgarische Tanne (*Abies borisii-regis*) auftreten.

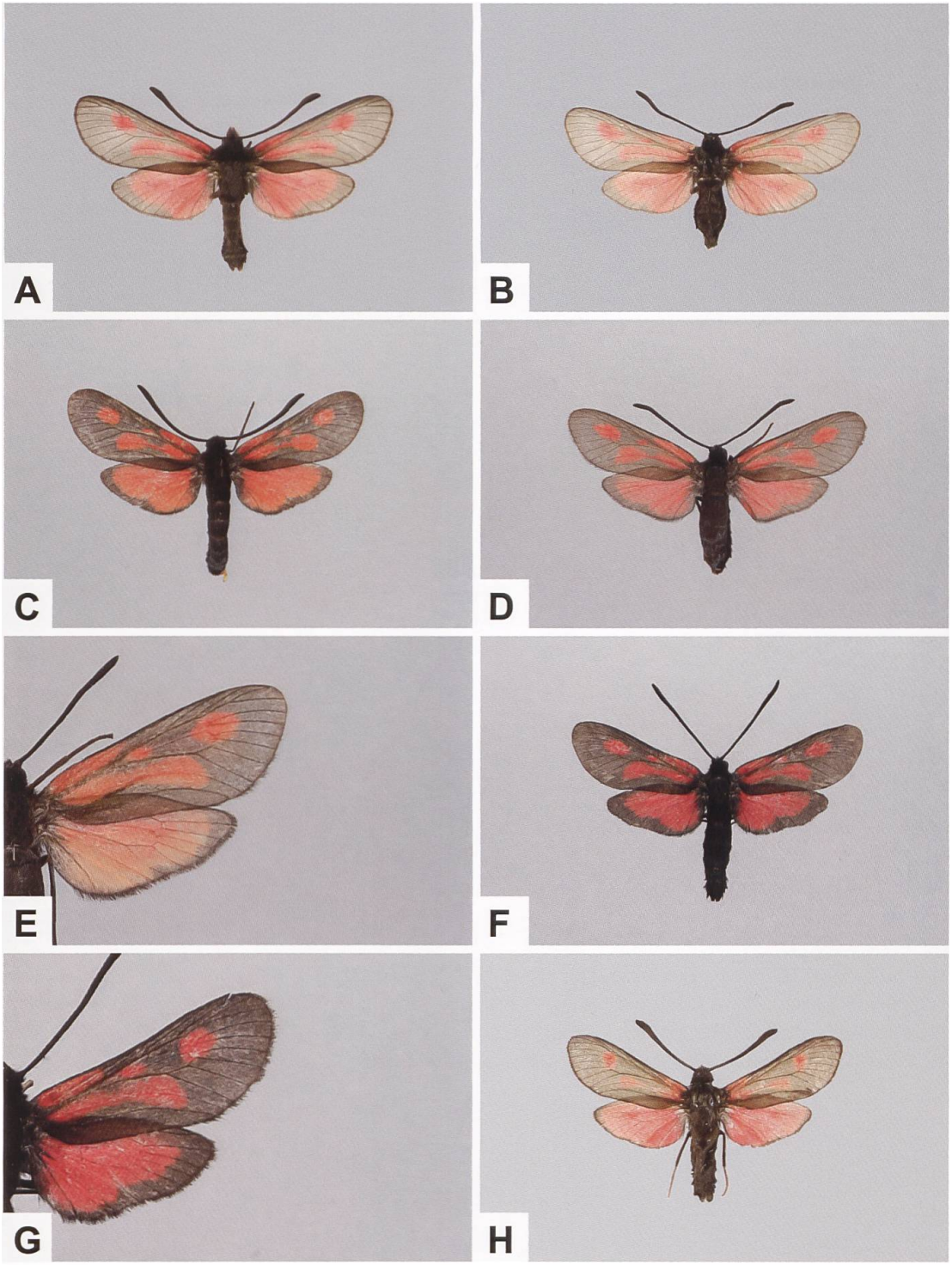


Abb. 586. ♂ (A, C) und ♀ (B, D, E: Detailaufnahme der Flügeloberseite) von *Z. nevadensis*, ♂ (F, G: Detailaufnahme der Flügeloberseite) von *Z. romeo* und ♂ (H) von *Z. contaminei* BOISDUVAL, 1834 (A, B: Frankreich, Alpes-Maritimes, Plateau de Saint-Barnabé; ETHZ-ENT 0080404, ETHZ-ENT 0080397. C–E: Frankreich, Vaucluse, Lubéron. F: Italien, Lombardia, Sondrio, Gordona. G: Italien, Lombardia, Sondrio, Vico. H : Spanien, Aragonien, Huesca, Panticosa; ETHZ-ENT 0108878). *Z. nevadensis* ist im Vergleich zu *Z. romeo* deutlich weniger dicht beschuppt und besitzt im Gegensatz zu *Z. romeo* deutlich gekolbte Fühlerenden. *Z. contaminei* kann mit *Z. nevadensis* verwechselt werden, kommt jedoch ausschliesslich in den Französischen und Spanischen Pyrenäen vor.

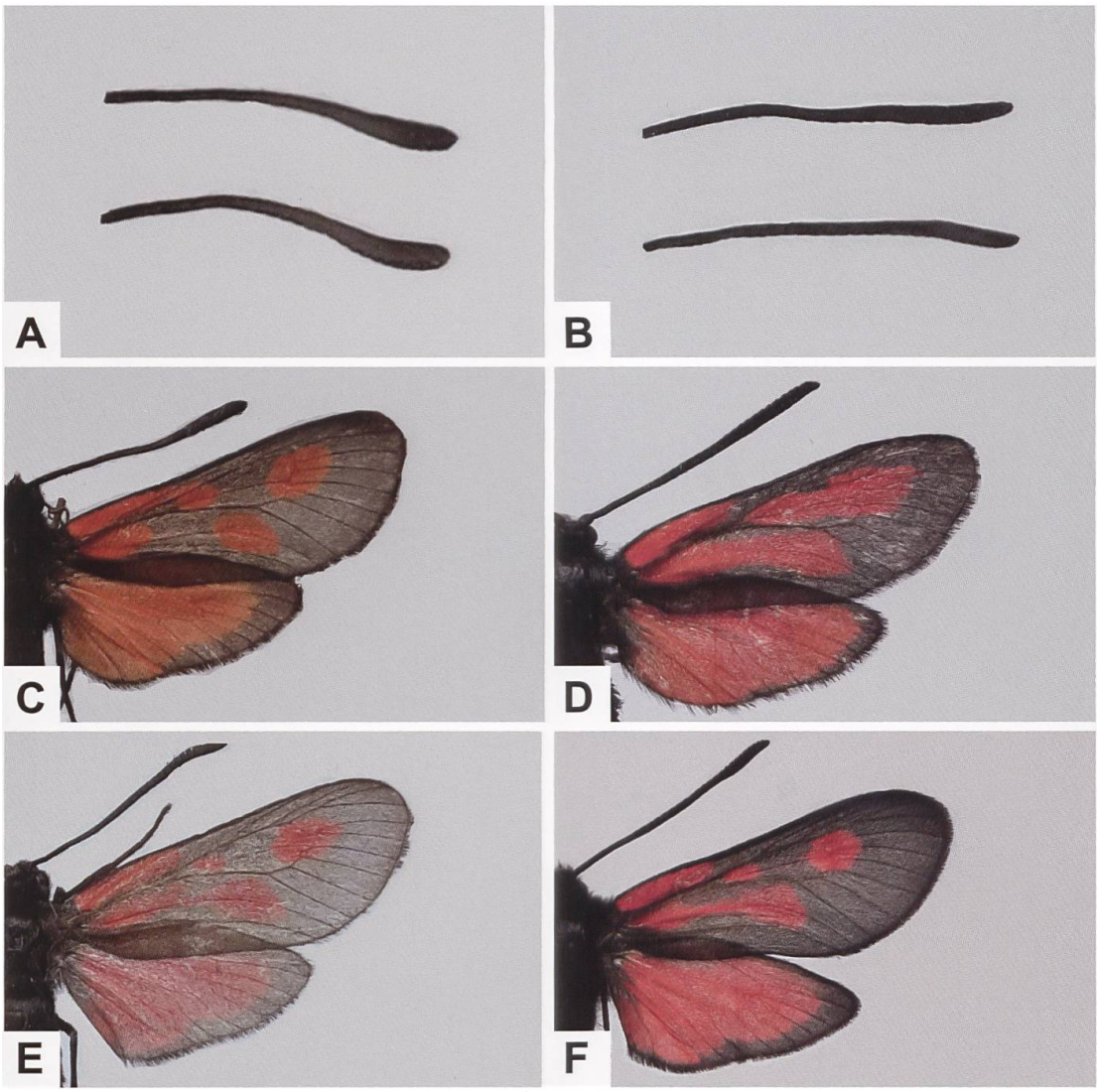


Abb. 587. Linker Fühler und Fleckenmuster von *Z. nevadensis* (A, C, E), *Z. osterodensis* (B (oben), D) und *Z. romeo* (B (unten), F) (A: Frankreich, Alpes-Maritimes, Saint-Barnabé. B: Schweiz, Evolène VS (oben); Schweiz, Gondoschlucht VS (unten). C: Spanien, Avila, Arenas de San Pedro. D: Schweiz, Burglauenen BE. E: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Montagne de Lure. F: Schweiz, Brusio GR).

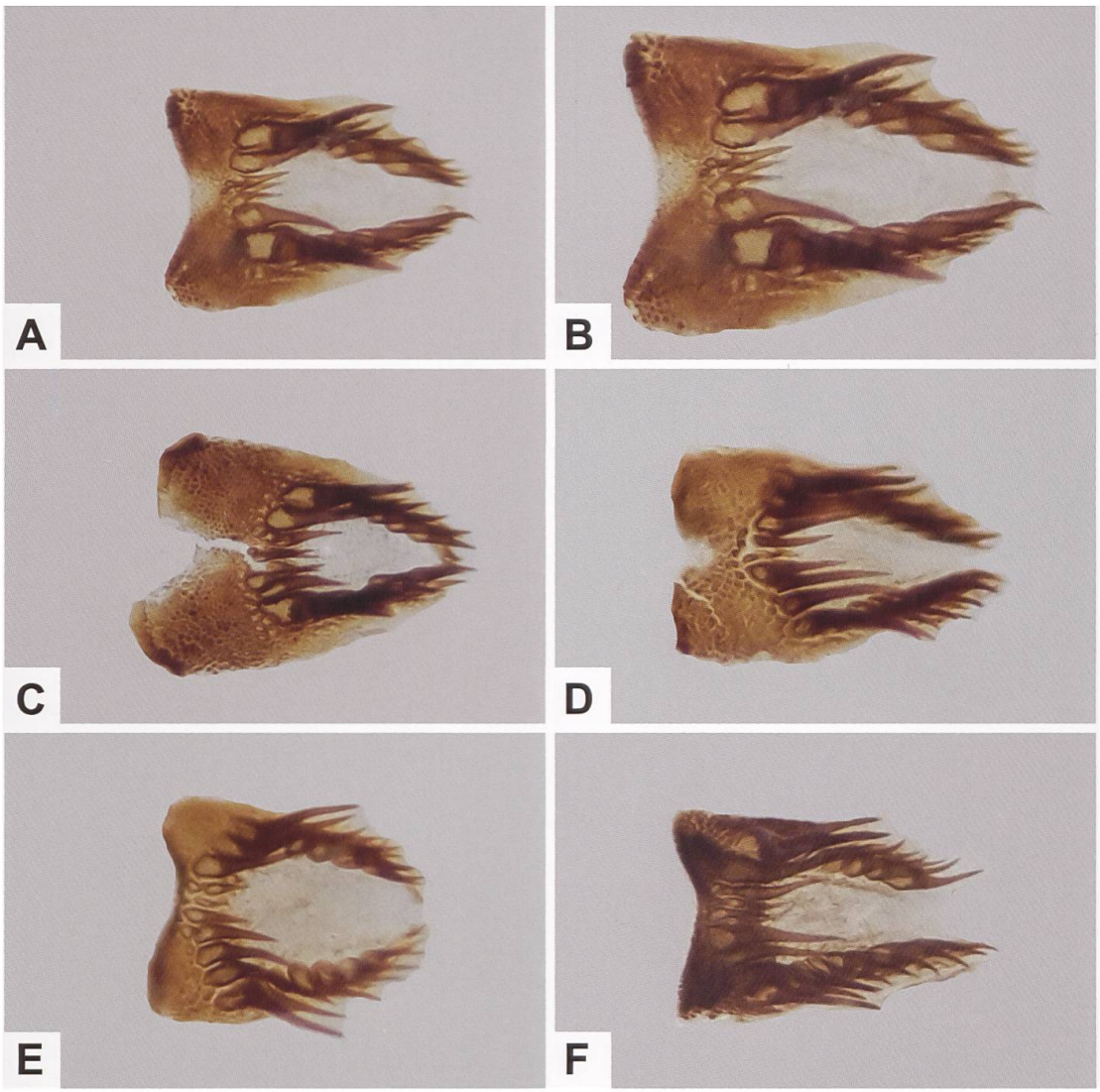


Abb. 588. Lamina dorsalis von *Z. nevadensis* (A–F) (A, B: GP 016/1996; C: GP 018/1996; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Montagne de Lure. D: GP 011/1996; E: GP 190/1995; Frankreich, Alpes-Maritimes, Caussols. F: GP 119/1994; Rumänien, Harghita, Lacul Roşu). Alberti (1958/59) bildet auf der Tafel 19 (S. 383) die Lamina dorsalis von Tieren aus Frankreich ab (Abb. 45c–e). Die Art der Bedornung im Diskalbereich ist vergleichbar mit den Abb. A–F.

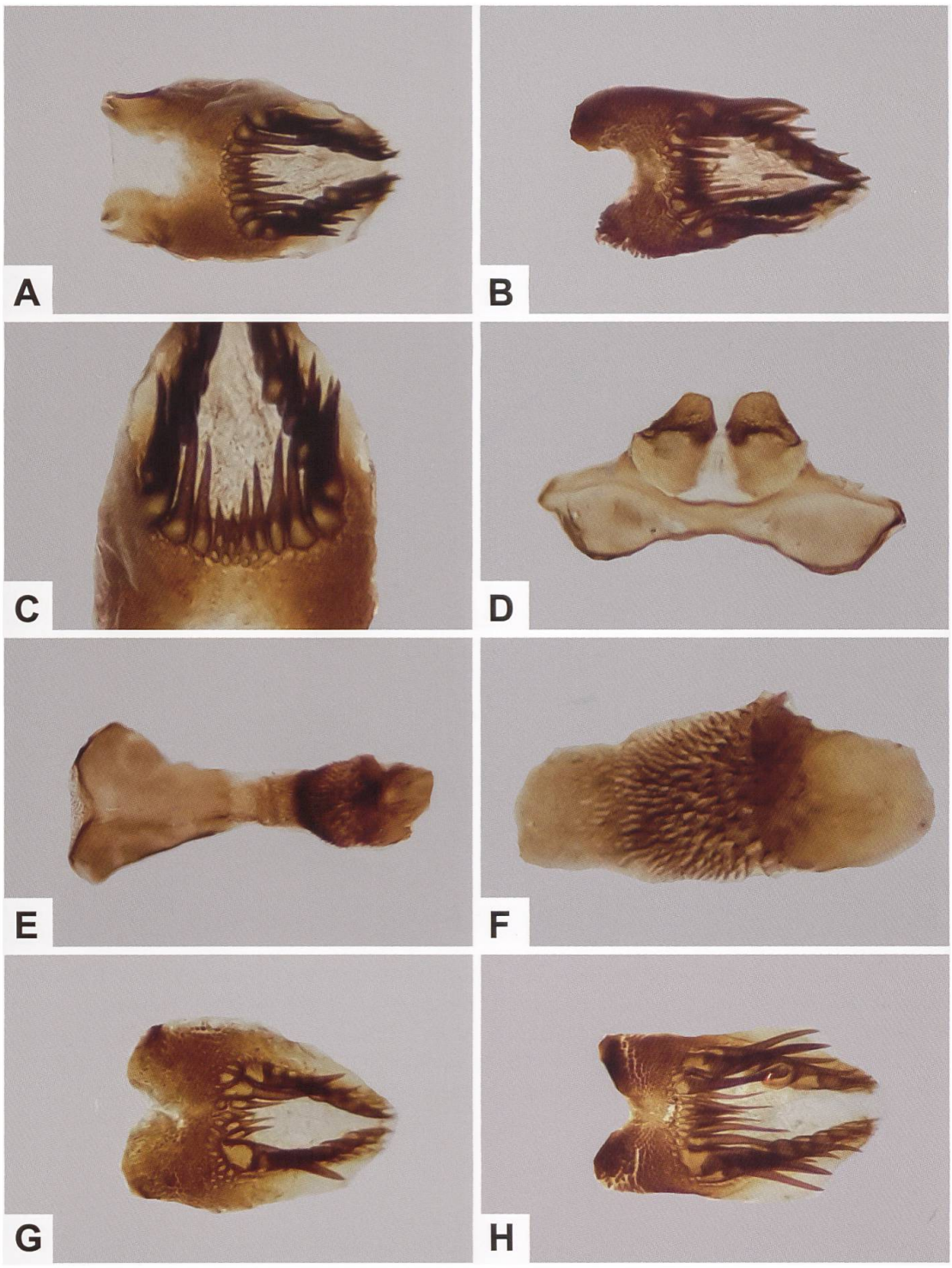


Abb. 589. Gesamtaspekt der Lamina dorsalis (A, B), Detailansicht der Dornenreihe im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes (C), Uncus-Tegumenkomplex (D), Gesamtaspekt (E) und Detailansicht des Dornenspitzenfeldes (F) der Lamina ventralis von *Z. nevadensis nevadensis* aus Spanien (Aragon, Orihuela) sowie Lamina dorsalis von *Z. romeo* (G) und *Z. osterodensis* (H) (A, C–E: GP 007/2021 ETHZ. B, F: GP 008/2021 ETHZ. G: GP 298/2009; Schweiz, Medeglia TI. H: GP 281/2009, Schweiz, Gislifluh AG).

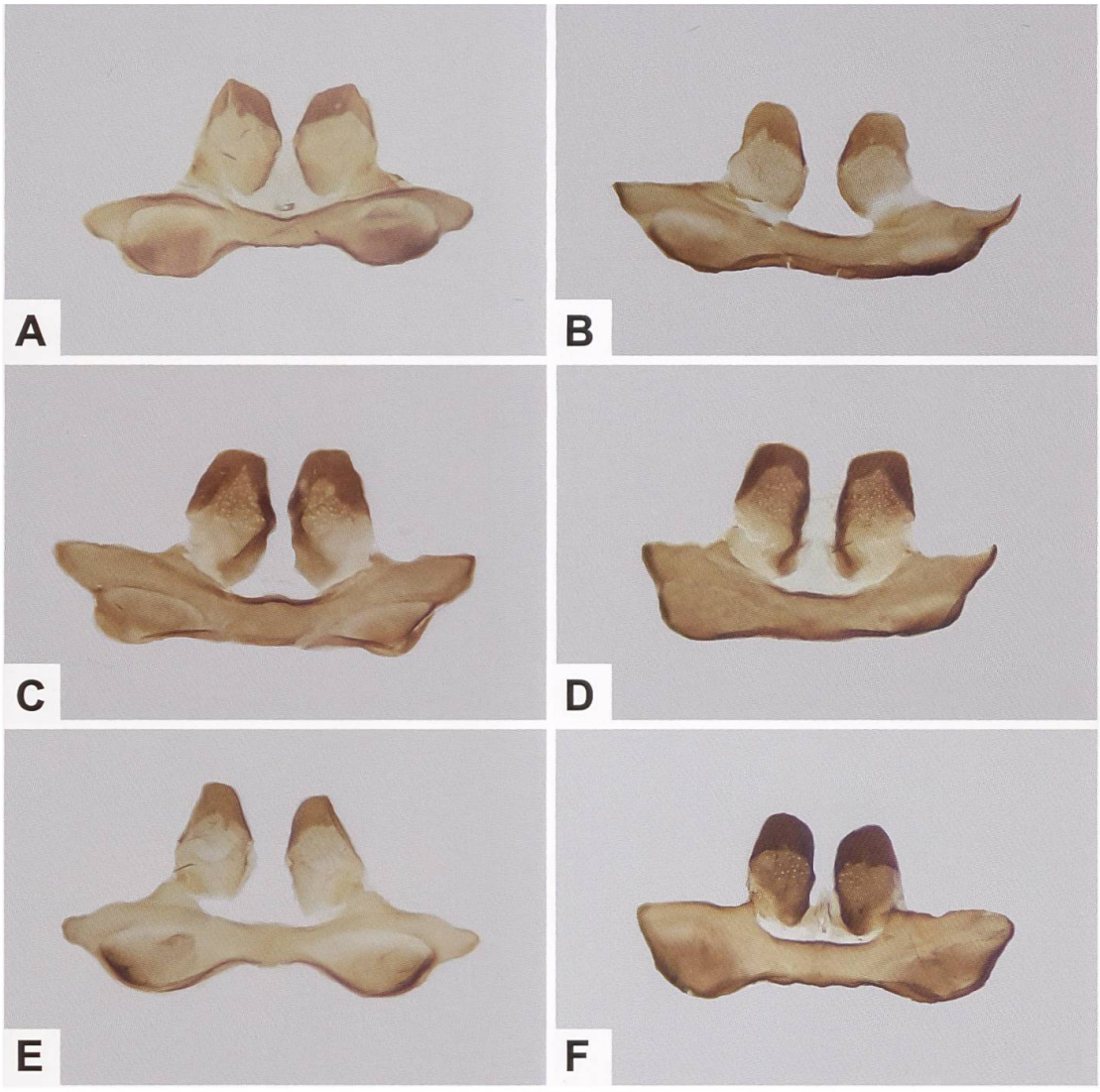


Abb. 590. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. nevadensis* (A–D), *Z. romeo* (E) und *Z. osterodensis* (F) (A, B: GP 016/1996; GP 017/1996; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Montagne de Lure. C: GP 190/1995; Frankreich, Alpes-Maritimes, Caussols. D: GP 119/1994; Rumänien, Harghita, Lacul Roşu. E: GP 002/1955; Schweiz, Olivone TI. F: GP 185/2009, Schweiz, Brienz BE).

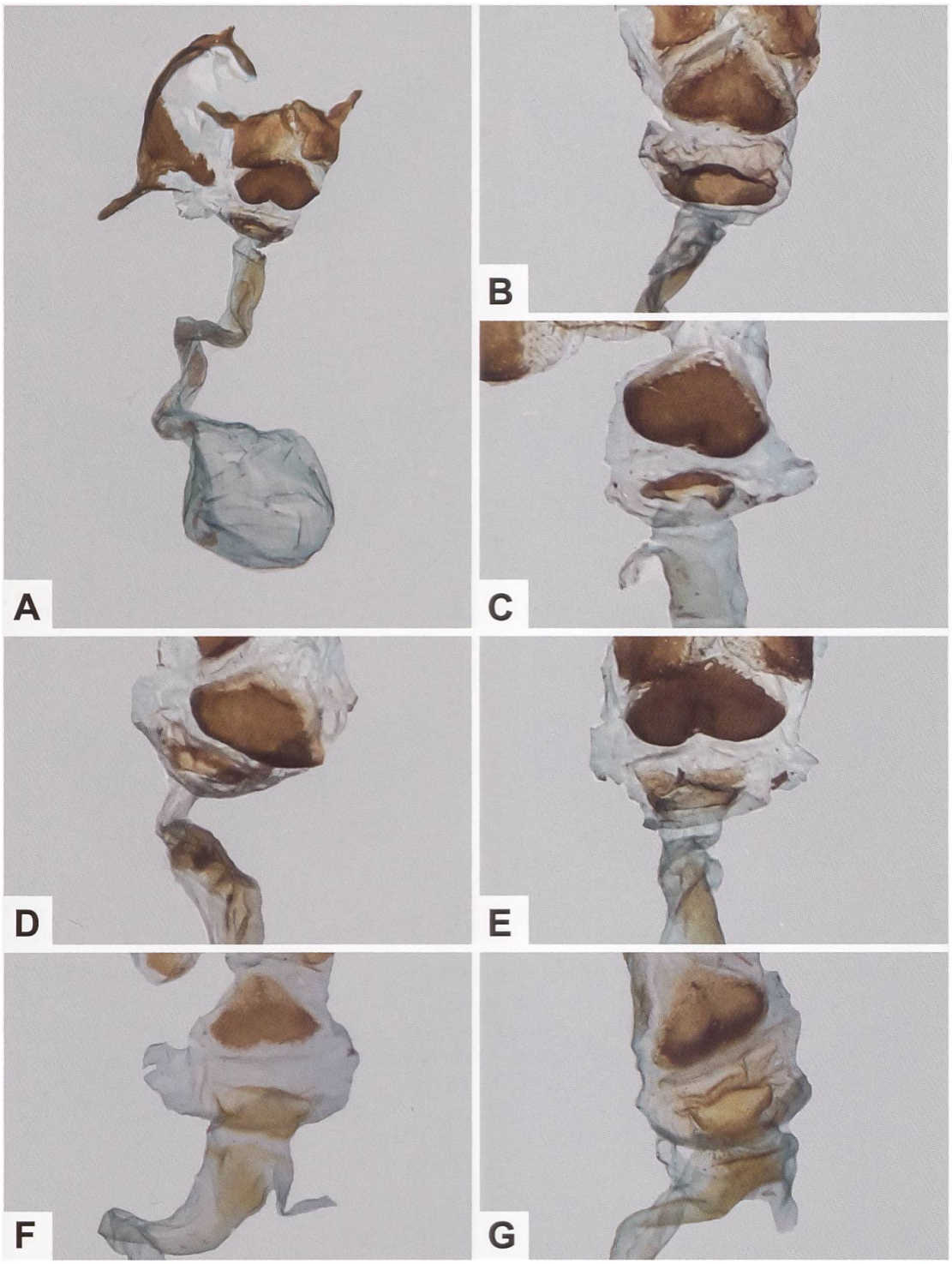


Abb. 591. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. nevadensis* (A), vergrösserter Ausschnitt der Umgebung des Ostiums von *Z. nevadensis* (B–E), *Z. romeo* (F) und *Z. osterodensis* (G) (A: RG_2021_004 TLMF; Frankreich, Alpes-Maritimes, St. Barnabé. B: RG_2021_001 TLMF; Spanien, Montes Universales, Noguera. C: RG_2021_002; Spanien, Lerida, Tremp. D: RG_2021_003 TLMF; Frankreich, Var, Montagne de Lachens. E: RG_2021_005 TLMF; Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de Vence. F: GP 308/2009; Schweiz, Medeglia TI. G: GP 248/2009; Schweiz, Ausserberg VS).

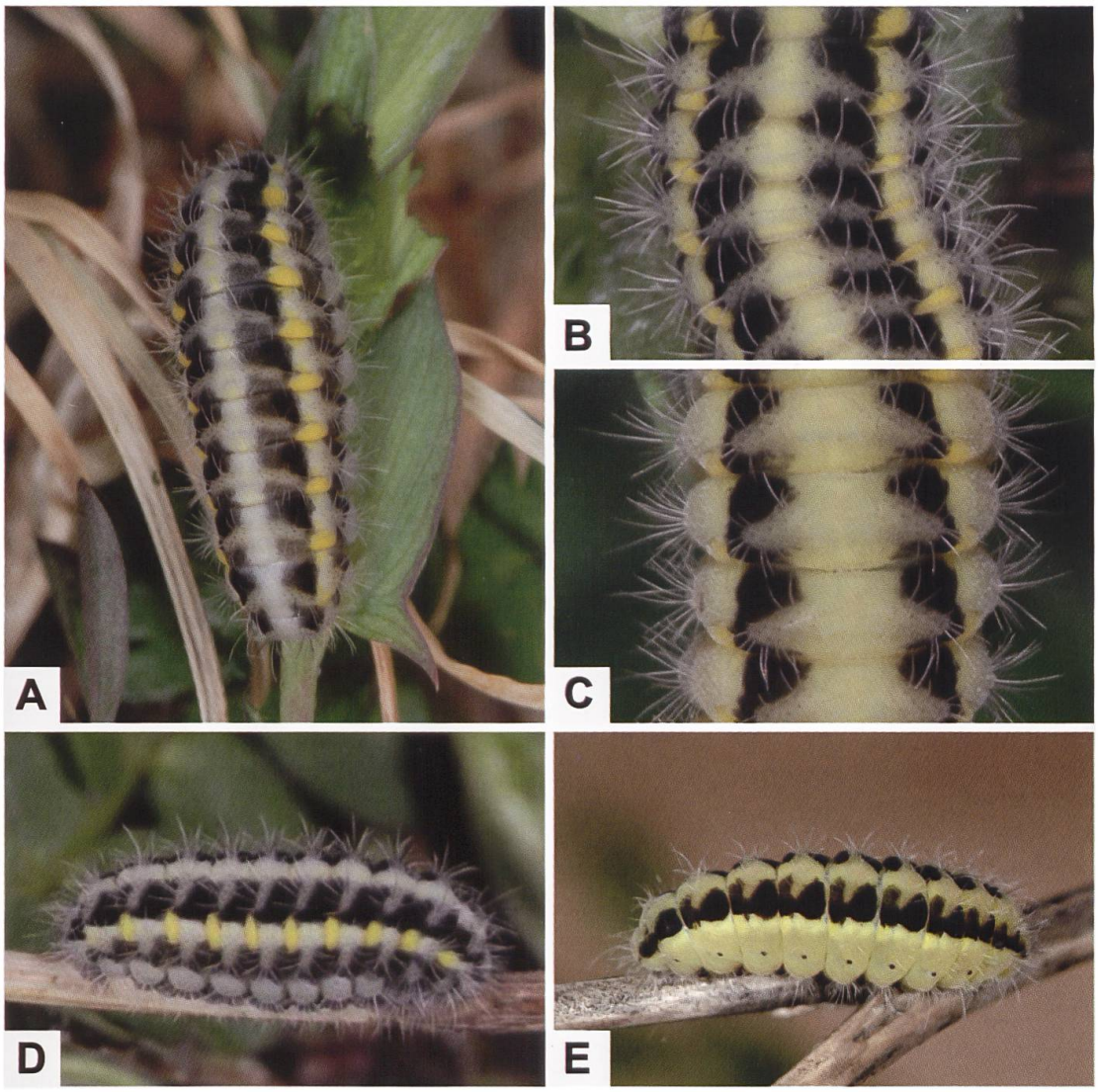


Abb. 592. Erwachsene Raupen von *Z. nevadensis* (A, B) und *Z. romeo* (C) weisen eine recht ähnliche Dorsalseite auf, wobei die Fläche zwischen den schwarzen Dorsalflecken bei *Z. nevadensis* dunkler erscheint. Im Gegensatz dazu unterscheidet sich die Lateralseite von *Z. nevadensis* (D) deutlich von derjenigen von *Z. romeo* (E). Im Gegensatz zu *Z. nevadensis* und *Z. romeo* besitzt die Raupe von *Z. osterodensis* eine rotbraune, unterbrochene Dorsallinie (Raupenfunde: A, B, D: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, La Palud-sur-Verdon. C: Frankreich, Var, Massif de la Sainte-Baume. E: Italien, Kalabrien, La Sila. Fotos A-D: W. Wagner. E: A. Hofmann).

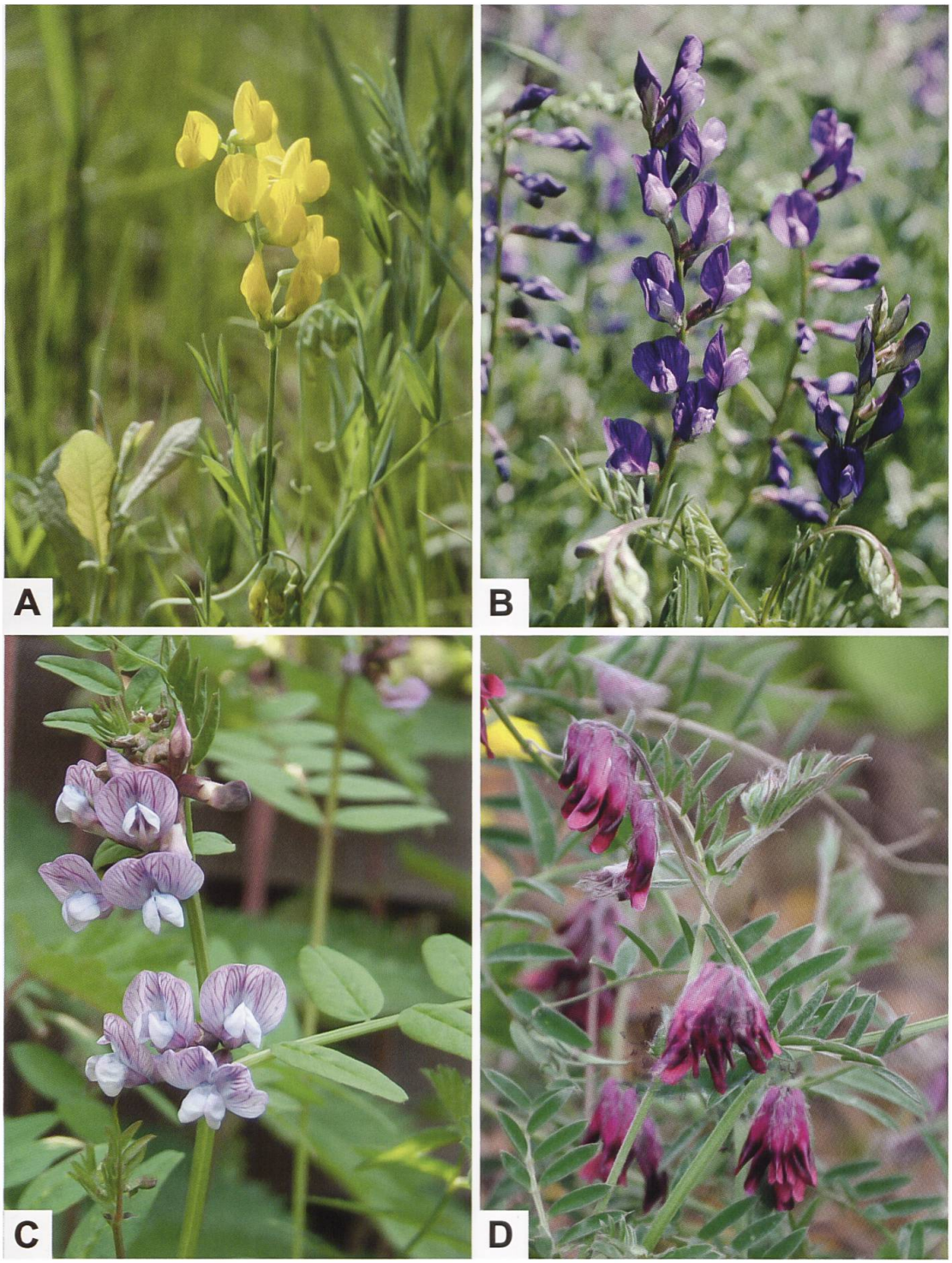


Abb. 593. Wiesen-Platterbse (A: *L. pratensis*), Esparsetten-Wicke (B: *V. onobrychioides*), Zaun-Wicke (C: *V. sepium*) und Purpur-Wicke (D: *V. benghalensis*. Fotos: A, B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C: A. Salo. D: Xemenedura).



Abb. 594. Nachweise von *Z. nevadensis* aus dem Südrand des Alpenbogens und westlich davon (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

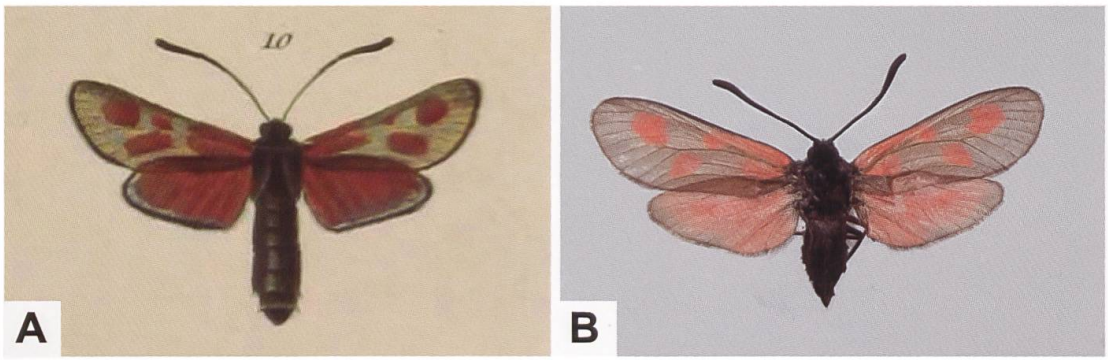


Abb. 595. Abbildung von *Z. nevadensis* (A) aus dem «Catalogue systématique des Lépidoptères de l'Andalousie» (planche I, Abb. 10) und ♀ (B) aus Orihuela (Spanien, Alicante; ETHZ). Von den 9 von Reiss (1931) abgebildeten *Z. nevadensis*-Belegen aus Spanien und Portugal ist bei deren 8 der Fleck 5 isoliert, so dass das Fleckenmuster an *Z. romeo* erinnert. Alle abgebildeten Falter besitzen (im Gegensatz zu *Z. romeo*) ± deutlich gekolbte Fühlerenden.

Observations sur des *Zygaena* [Lép. Hétér.]
des Basses-Alpes et des Alpes-maritimes

Par Ch. Oberthür.

Poursuivant l'étude des Papillons français, je signalerai à l'attention des entomologistes quelques *Zygaena* intéressantes, provenant de la Région sud-orientale de notre pays, principalement des environs de Digne et de Nice.

I. Zygaena Corycia Led. var. **gallica** n. var. — Nouvelle pour la faune française ; paraît assez commune en juin dans les environs de Digne.

La *Z. gallica* diffère de *Corycia*, de Syrie, parce qu'aux ailes supérieures les parties rouges sont plus réduites, moins prolongées, et que les ailes inférieures sont plus largement bordées de bleu-grisâtre.

L'aspect général de *gallica* est frêle et un peu sombre; les ailes ont peu opaques.

A

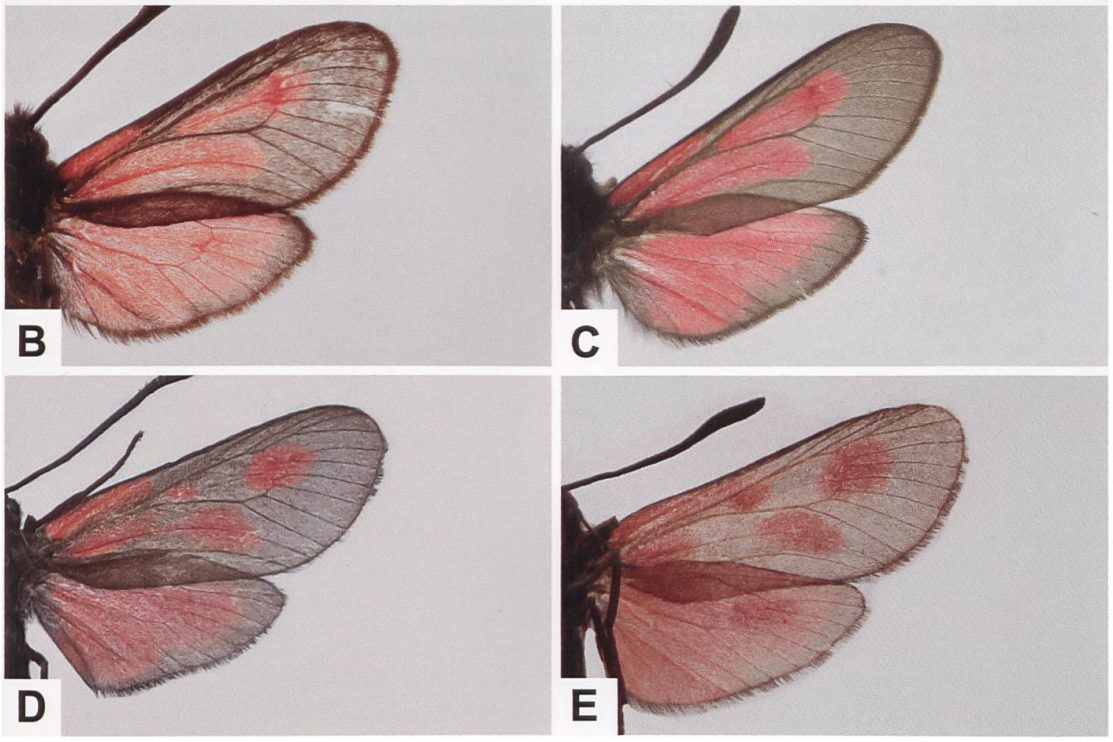


Abb. 596. Auszug aus der Erstbeschreibung von *Z. corycia gallica* (A) (Oberthür 1898), ♂ von *Z. brizae staudingeriana* Reiss, 1932 (B: Israel, Jerusalem, En Kerem), ♂ von *Z. brizae brizae* (C: Ungarn), ♀ von *Z. nevadensis gallica* (D: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Montagne de Lure) und Unterseite des ♀ von *Z. nevadensis schmidti* REISS, 1931 (E: Spanien, Avila, Sierra de Gredos, Arenas de San Pedro. Fotos: B, E: FUNDUS. Sammlungsportal Universität Hamburg, E. Fatahi. C: G. Tarmann). Im Gegensatz zu Hofmann & Tremewan (1996) betrachtet Larsen *Z. brizae staudingeriana* als synonym zu *Z. brizae corycia* Staudinger, 1871 (Larsen 1980).

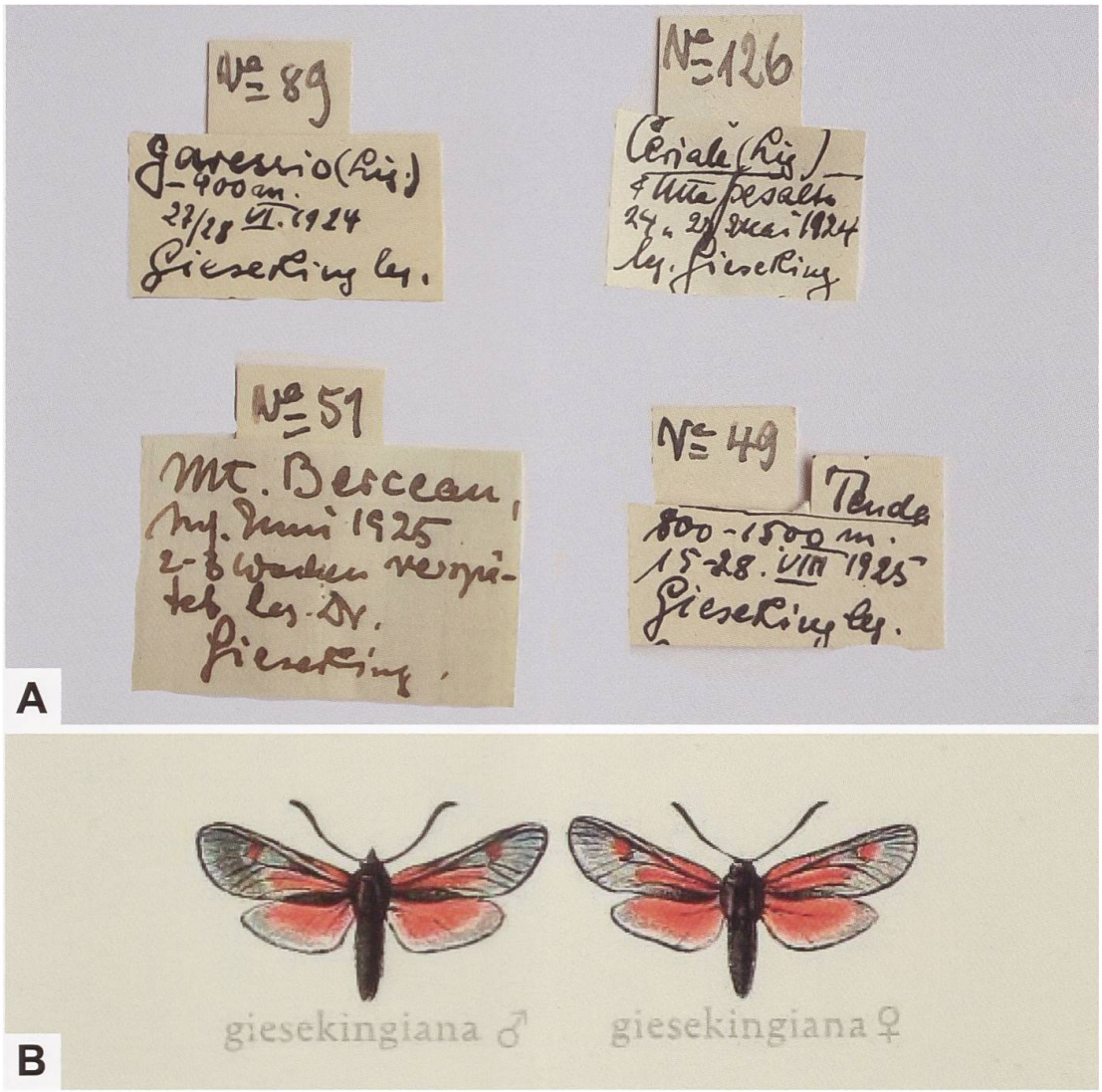


Abb. 597. Fundortetiketten von untersuchten *Z. romeo*-Belegen aus der Sammlung Burgeff (ETHZ) (A), welche aus den Aufsammlungen von Wilhelm Gieseking aus den Jahren 1924 und 1925 stammen (Garessio: GP 124/2020 ETHZ. Ceriale: GP 132/2020 ETHZ. Mont Berceau: GP 146/2020 ETHZ. Tende: GP 125/2020 ETHZ) und ♂ und ♀ von «*Z. giesekingiana*» (B), ein Taxon, dass Reiss zu Ehren von Gieseking in die Literatur einführte (Seitz, «Die Gross-Schmetterlinge der Erde», Supplement zu Band 2 (Text und Tafeln), Biodiversity Heritage Library).

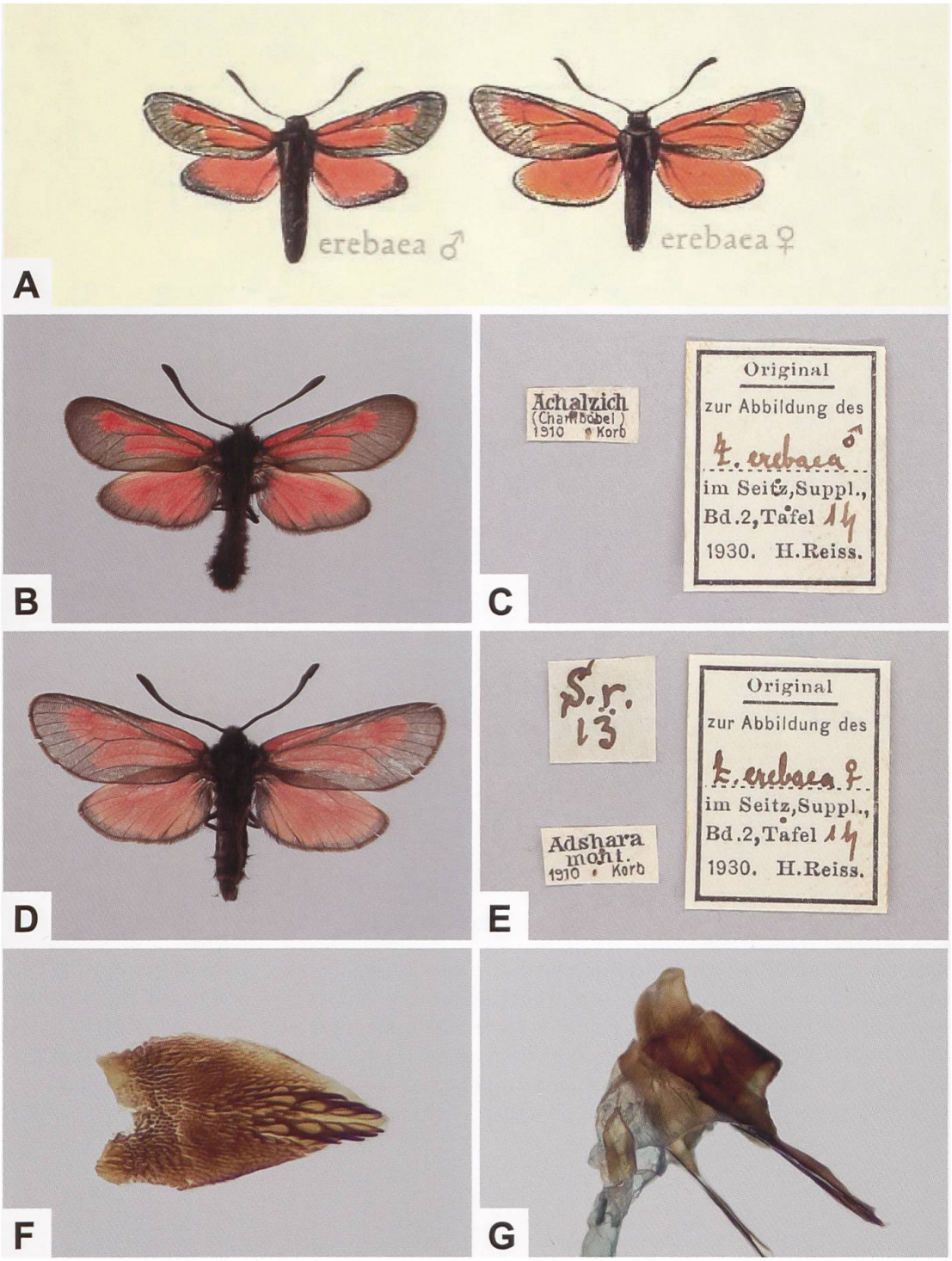


Abb. 598. Abbildung eines Pärchens von *Z. erebaea* Burgeff, 1926 (A) aus dem 2. Supplementband (Tafel 1, Zeile h, Abb. 1 und 2) des Seitz'schen Werks «Die Gross-Schmetterlinge der Erde», für die Abbildungen verwendete Originalbelege und dazugehörige Etiketten (B–E; Sammlung Burgeff ETHZ), Lamina dorsalis (F; GP 095/2022 ETHZ) und Ausschnitt des weiblichen Genitalapparates (G; GP 091/2022 ETHZ) der Originalbelege. Bei diesen handelt es sich nicht um *Z. erebaea*, sondern um eine im Kaukasus fliegende Unterart von *Z. brizae*, welche wie *Z. brizae vesubiana* mit *Z. nevadensis* verwechselt werden kann. Die beiden über 100 Jahre alten Belege stammen aus den Aufsammlungen des weit gereisten Max Korb.

Zygaena (*Zygaena*) *romeo* Duponchel, 1835

Diagnose (Abb. 599, 601, 602)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler lang und schmal, distal nur unmerklich verdickt. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz, im frischen Zustand mit bläulichem Metallglanz. Flecken und Hinterflügeloberseite rot. 4- oder 5-fleckig. Flecken 1 und 2 länglich, durch die Ader getrennt. Fleck 3 klein, Fleck 4 länglich, Fleck 5 rund. Die Flecken 2 und 4 sowie 3 und 5 neigen zu Konfluenz, so dass (wie bei *Zygaena osterodensis*) Striemen resultieren (Abb. 599, 601, 602). Von 146 untersuchten Belegen von 22 Fundorten aus der Schweiz ist bei etwa 16% der Fleck 5 nicht isoliert (Guenin 2012). Breite des schwarzen Hinterflügelsaumes variabel, vom Apex in Richtung Innenrand schmäler werdend und am Tornus endend.
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 601).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 602–610)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis ähnlich wie bei *Z. osterodensis*. Diskalfeld an der Basis der beiden Hauptdornenreihen jedoch nur von kleinen Dornen besetzt, die teilweise auch fehlen können. Im Gegensatz zu *Z. osterodensis* weist das Diskalfeld proximal wie auch distal eine Lücke auf. Lamina ventralis, Tegumen und Uncus ähnlich wie bei *Z. osterodensis* (Abb. 602–606). Weiblicher Genitalapparat: Zwischen dem Genitalapparat von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* besteht kein grundlegender Unterschied. Lamella antevaginalis und Lamella postvaginalis schmal, schwach sklerotisiert. Proximaler Abschnitt des Ductus bursae andeutungsweise oder schwach sklerotisiert. Corpus bursae ohne Signum (Abb. 607–610).

Z. romeo und *Z. osterodensis* können mit *Z. nevadensis* verwechselt werden, die zusammen mit *Z. mana* (Kirby, 1892) eine genitalmorphologisch gut abtrennbare Gruppe bilden, in welcher sich die vier Taxa grundsätzlich durch die Art der Bedornung im Diskalbereich der Lamina dorsalis unterscheiden. Während die Unterschiede zwischen *Z. romeo* und *Z. osterodensis* augenfällig sind, bestehen zwischen *Z. romeo* und *Z. nevadensis* geringfügige Unterschiede (vgl. Artbeschreibung *Z. nevadensis*). Im Gegensatz zu *Z. romeo* und *Z. osterodensis* besitzt *Z. nevadensis* jedoch ± deutlich gekolbte Fühler.

Alberti (1958/59: 315) gibt keine brauchbaren Hinweise zur genitalmorphologischen Unterscheidung der ♀♀ von *Z. romeo* und *Z. osterodensis*, bemerkt

aber «Die Kontaktgrenze und die Verhältnisse an ihr bedürfen noch sorgfältiger Untersuchung und Festlegung, wobei rein habituelle Merkmale keineswegs ausreichen.»

Raupe und Eigelege (Abb. 611, 612)

Im Gegensatz zur gräulichen Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. nevadensis* (aus Südfrankreich), ist jene von *Z. romeo* gelblich. Die Anordnung der schwarzen Flecken ist grundsätzlich vergleichbar mit jener bei *Z. nevadensis*. Vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment befindet sich je ein hellgelber Fleck; der sich farblich deutlich von der gelb gefärbten Umgebung abhebt, so dass eine bandartige, weisse Zone auf Höhe der gelben Flecken wie bei *Z. nevadensis* fehlt. Die ventralwärts anschliessende Zone ist aber im Gegensatz zu *Z. nevadensis* gelblich.

Raupennährpflanzen (Abb. 613)

Fabaceae: ***Lathyrus angulatus***, ***L. aphaca*** (Zucht), ***L. heterophyllus***, ***L. latifolius***, ***L. pratensis***, ***L. tuberosus*** (Zucht), ***L. vernus*** (Zucht), ***Trifolium montanum***, ***Vicia cracca*** aggr. (Syn. *V. incana*, *V. tenuifolia*), ***V. sepium*** (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. romeo parvorion Holik, 1944 (Alpes-de-Haute-Provence, Drôme, Hautes-Alpes, Vaucluse).

Z. romeo planeixi Dujardin, 1971 (Ain, Isère, Haute-Savoie (?), Puy-de-Dôme, Saône-et-Loire, Westschweiz).

Z. romeo megorion Burgeff, 1926 (Alpes-Maritimes, Var, Ligurien).

Z. romeo freyeri Lederer, 1853 (Südalpen).

Aus der Schweiz beschriebene Unterart

Z. romeo meridionalis Vorbrodt, 1914 (Synonym zu *Z. romeo freyeri*).

Phänotypische Variabilität (Abb. 614)

Hofmann & Tremewan 2020: 852, 854.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 615, 616)

Innerhalb des Alpenraums gibt es Nachweise mit unterschiedlicher Häufigkeit von der Riviera di Ponente bis in die Gegend des Gardasees und östlich davon (Prealpi Venete). *Z. romeo* kommt auf der Alpensüdseite sowie in isolierten Populationen in der Westschweiz vor. Im Kanton Tessin sowie im Misox und Puschlav ist die Art relativ weit verbreitet, während sie im Bergell nur den Bereich von Vicosoprano talabwärts bis zur Landesgrenze besiedelt. Die Populationen in der Westschweiz wurden bis vor kurzem *Z. osterodensis* zugeordnet, sind aber gemäss den Ergebnissen aus dem Barcoding konspezifisch zu *Z. romeo*.

Hinweis zum Vorkommen von *Z. romeo* in der Westschweiz

Tremewan & Reiss (1964) erwähnen in ihrer Arbeit über die *nevadensis*-Gruppe *Z. romeo* aus der Umgebung von Genf (Bois d'Onex, Bois de Bay), die später dem Taxon *Z. romeo planeixi* zugeordnet wurde (Hofmann & Tremewan 1996). Gemäss Tremewan & Reiss weisen Tiere aus der Umgebung von Genf *osterodensis*-Habitus auf, d.h. die Flecken auf der Vorderflügeloberseite sind konfluent und bilden Striemen. Dabei ist die Strieme zwischen den Flecken 3 und 5 deutlich eingeschnürt, während sie zwischen den Flecken 2 und 4 nur schwach eingeschnürt ist. Bei den ♀♀ sind die Flecken 3 und 5 öfters getrennt. Die Anzahl und die Länge der zwischen den beiden Hauptdornenreihen entspringenden Dornen an der Basis der Lamina dorsalis ist variabel, so dass die Zuordnung Schwierigkeiten bereitet.
Dujardin (1971: 266) lagen bei der Erstbeschreibung von *Z. romeo planeixi* Falter aus den Départements Puy-de-Dôme und Isère vor. Zur Anordnung der Flecken macht er folgende Angaben: „[...] Ce qui caractérise cette sous-espèce est **la confluence des macules chez 45% des exemplaires** [hervorgehoben]

étudiées, le restant ayant des macules toujours très allongées, 2 et 4 étant toujours confluentes et les macules 3 et 5 très ovalisées et très étirées vers la confluence, la macule 5 étant en forme de goutte dont la pointe est dirigée vers la base de l'aile.»

Neuere molekulargenetische Untersuchungen an Material aus der Westschweiz haben bestätigt, dass *Z. romeo* ausser im Kanton Genf auch im Kanton Waadt vorkommt (Litman & al. 2018). Aus dem westlich von Genf gelegenen Département Ain liegen für *Z. romeo* zurzeit nur alte Meldungen aus Ferney-Voltaire und Versonnex vor (Sammlung Musée d'histoire naturelle Genève) (Abb. 617). Ebenfalls in der Sammlung des Musée d'histoire naturelle Genève befindet sich ein «alter», als *Z. osterodensis* bestimmter Beleg aus der Umgebung von Vernier (Bois des Frères), während sich die nächst gelegenen Fundorte von Genf im Département Haute-Savoie in der Gegend von Cluses sowie im Chablais (La Chapelle-d'-Abondance) befinden (Drouet 2016b).

Der Fundort «Bois de Frères» liegt weniger als 10 km (Luftlinie) von Dardagny entfernt, von wo aktuelle Fundortmeldungen von *Z. romeo* vorliegen. Sollte sich der als *Z. osterodensis* bestimmte Beleg tatsächlich als solcher erweisen, könnten *Z. romeo* und *Z. osterodensis* in der Gegend von Genf möglicherweise eine Kontaktzone gebildet haben. Die Fundorte von *Z. romeo* bei Dardagny und *Z. osterodensis* bei La Chapelle-d'Abondance liegen etwa 60 km (Luftlinie) voneinander entfernt. Unter diesem Gesichtspunkt wären neue Aufsammlungen aus dem Gebiet des nördlichen Chablais wünschenswert.

In der Sammlung Emmanuel de Bros (Musée d'Histoire Naturelle Neuchâtel) befinden sich zwei als *Z. nevadensis* bestimmte Belege, die den Fundortvermerk «Bois de Loex [GE], 8.7.1930» bzw. «Buchillon [VD], 11.7.1929» tragen. Beide Belege wurden seinerzeit von Clas Naumann genitalmorphologisch untersucht mit dem Hinweis, dass «die Richtigkeit der Fundortangabe [aufgrund der Gesamtverbreitung] bezweifelt werden muss» (Abb. 618). *Z. nevadensis* besitzt ein auffällig disjunktes Areal, das von der Iberischen Halbinsel über die Balkanhalbinsel und Anatolien bis in den Kaukasus reicht. Im Bereich des Alpenbogens kommt die Art in den Départements Alpes- Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Drôme, Vaucluse und Bouches-du-Rhône vor (Abb. 619). In Italien gelang der erstmalige Nachweis in Kalabrien (Efetov & al. 2011) und die aus Marokko beschriebene *Z. nevadensis atlantica* Le Charles, 1957 wurde erst nach über vierzig Jahren wiederentdeckt.

In den Sammlungen des NMBE befand sich unter bei *Z. romeo* eingereihten Belegen auch ein ♂ mit der Fundortbezeichnung «Bois de Bay», das am 10.7.1919 gefangen wurde. Das zu diesem Zeitpunkt waldbestandene Gebiet liegt etwa 6 km westlich vom Stadtzentrum von Genf unmittelbar an der Rhone und ist heute ein Campingplatz. Wenig nördlich davon erstrecken sich zwei

kleine Waldgebiete (Bois de Chébé und Bois de Merdisel) sowie etwa 5 km weiter westlich das Vallon d'Allondon, aus welchem aktuelle Meldungen von *Z. romeo* vorliegen (Abb. 620).

Hinweise zur Variabilität des Zeichnungsmusters und der Bedornung der Lamina dorsalis von *Z. romeo* und *Z. osterodensis*

Schweiz: Simplonpass-Südseite, Val Mesolcina (Misox) und Tessin

Im Zusammenhang mit der Inventarisierung der Zygaenidae der Sammlung Vorbrodt (NMBE) wurden auch Belege von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* genitalmorphologisch untersucht, welche zuvor vom Zygaenenspezialisten Hugo Reiss bestimmt worden waren (Guenin 2012).

In den Abbildungen 621–627 sind exemplarisch Tiere aus der Alpensüdseite sowie die Laminae dorsales genitalmorphologisch untersuchter Belege zusammengestellt. Neben Belegen von *Z. osterodensis* (Abb. 623) betrifft dies Belege von der Simplonpass-Südseite, dem Val Mesolcina (Misox) sowie aus dem Tessin. Im Zusammenhang mit der Bearbeitung der Zygaenensammlung von Hans Thomann führt Reiss (1950: 103) zu *Z. romeo* u. a. Folgendes auf: «[...] subsp. *ephemerina* Bgff. (*meridionalis* Vorbr.). Ausschliesslich in den Südtälern des Kantons [Graubünden]. Die Vfl breit, an der Spitze abgerundet, stark beschuppt. Das Rot ist weniger zinnoberfarben als bei *subalpina* Calb. Die Flecke 3 und 5 sind überwiegend weit getrennt, Fleck 2 ist strichförmig, Fleck 4 fast rund. Der Strichfleck 2–4 ist meist in der Mitte eingeschnürt, und die Hfl sind stark dunkel berandet ...» Als Fundorte gibt Reiss Grono, Roveredo, Mesocco und Sta. Maria in Calanca (alle Misox) an. Entgegen den Aussagen von Reiss scheint die Konfluenz der Flecken 3 und 5 von *Z. romeo* im Misox nicht selten zu sein. Die in den Südtälern der Alpen und im Val Mesolcina fliegenden Populationen gehören nach Hofmann & Tremewan (1996) zu *Z. romeo freyeri*, während die Taxa *ephemerina*, *meridionalis* und *subalpina* Synonyme sind.

Die Abbildungen 621–627 sollen einen Eindruck vermitteln über die Variabilität der Bedornung im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes (d. h. zwischen den beiden Hauptdornenreihen) der Lamina dorsalis. Zu Abb. 624: Für die *Z. romeo* zugeordnete Population aus dem Val Mesolcina ist die Länge der Dornen uneinheitlich. Die Dornen unmittelbar beidseits der Symmetrieachse können dabei sehr kurz (Abb. B, E) bis auffallend lang sein (A, C, D), so dass ein hinsichtlich der Länge der Dornen unterbrochener bis beinahe durchgehender Dornenkranz resultiert. Tremewan & Reiss (1964: 51) sprechen dabei von «transitory characters», welche die Folge einer Hybridisierung zwischen *Z.*

romeo und *Z. osterodensis* sein könnten. In der Sammlung Thomann (Bündner Naturmuseum, Chur) befinden sich zwei ♂♂ aus Roveredo-Laura (860 m ü. M.; 6.6.1953), die unter «*Z. romeo kessleri* (Misox mont.)» eingeordnet waren und aufgrund der Bedornung im Diskusbereich *Z. osterodensis* zuzuordnen sind.

Abb. 625: Im Vergleich zu den Belegen aus dem Val Mesolcina erscheint die Länge der Dornen bei den Belegen aus dem Tessin einheitlicher. Dabei führen die sehr kurzen Dornen zu einem auffallend unterbrochenen Dornenkranz (Abb. C, E–G). Allerdings treten zwischen den beiden Hauptdornenreihen auch auffallend lange Dornen auf (Abb. A, B, D, H).

Abb. 626: Die Bedornung der restlichen Belege aus dem Tessin ist vergleichbar mit der Abb. 625. Dabei können die Dornen im Bereich der beiden Hauptdornenreihen wiederum kurz bis sehr kurz (Abb. 626 A, B, D) oder als Einzeldorne deutlich länger sein (Abb. 626 C, E, G). In einem Fall (Abb. 626 F) erinnert die Bedornung stark an *Z. osterodensis*. Tremewan & Reiss (1964) haben auch Belege aus Rovio TI und Bignasco TI genitalmorphologisch untersucht und dabei hinsichtlich der Bedornung im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes der Lamina ähnliche Verhältnisse wie bei Tieren aus dem Misox GR festgestellt (Abb. 627).

Einzelne Fundorte in Frankreich und Italien

Im Zusammenhang mit der Inventarisierung der Zygaenidae der Sammlung Burgeff (ETHZ) wurden auch Belege von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* genitalmorphologisch untersucht. In den Übersichten (Abb. 628–634) sind exemplarisch Belege von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* verschiedener Fundorte aus Frankreich und Italien sowie die Laminae dorsales zusammengestellt. Aus der Gegend von Digne-les-Bains beschrieb Holik 1944 *Z. romeo parvorion* und mit *Z. osterodensis schultei* Dujardin, 1956 kam ein weiterer Vertreter aus der *nevadensis*-Gruppe dazu. Der Typenfundort ist dabei Les Dourbes, der etwa 6 km (Luftlinie) südöstlich von Digne und etwa 11 km (Luftlinie) vom Mont Cousson entfernt ist. In Abb. 630 ist auch die Lamina dorsalis von *Z. romeo parvorion* abgebildet; die Belege stammen aus der Gegend des Mont Cousson und wurden 1938 von Burgeff gesammelt. Zur Bedornung der Lamina dorsalis von *Z. romeo parvorion* bemerken Tremewan & Reiss (1964: 51, 79) Folgendes: «Spines at the base of the lamina dorsalis variable in length and size, generally reduced.» Für *Z. osterodensis schultei* lautet die Diagnose: «Transverse row of spines at base of lamina dorsalis well developed.»

In seiner Arbeit über die Verbreitung von *Z. osterodensis* südlich des Alpenkammes führt Holik (1944: 42) zur Genitalmorphologie Folgendes an: «Bei der Genitaluntersuchung konnte ich keine so grossen Unterschiede finden, als dass sie nicht rassisch begründet sein könnten. Verschiedenheiten im Genital-

bau, soweit sie nicht grundlegender Art sind, werden sicher oft genug überschätzt in ihrem Wert als arttrennendes Merkmal. Warum sollte nicht bei den Zygaenen auch der Bau der Genitalorgane einer gewissen rassischen oder sogar individuellen Variationsbreite unterworfen sein, wo sie doch in anderen Merkmalen kaum eine Grenze hat?»

Zum Habitus von *Z. romeo parvorion* bemerkt Holik (1944: 48) weiter: «Sie ist aber gegenüber der typischen Form aus den Kottischen und den Seealpen und gegenüber der var. *megorion* Bgff. [*Z. romeo megorion*] schon stark verändert, kleiner, heller und lebhafter gefärbt.» Bei den untersuchten Belegen aus dem Tanarotal (Italien, Piemont/Ligurien) handelt es sich mehrheitlich um ♀♀, bei denen die Flecken 3 und 5 nicht konfluent sind (Abb. 631). Bei einem der beiden vom Monte Armetta (Abb. 632) stammenden ♂ sind die Dornen zwischen den beiden Hauptdornenreihen auffallend lang, so dass möglicherweise ein Hybrid vorliegt (Abb. 633 E). Ein zusätzlicher Beleg aus Pinzolo (Italien, Südtirol/Trentino-Alto Adige) zeigt eine ähnliche Ausbildung der Lamina dorsalis, so dass es sich ebenfalls um einen Hybriden handeln könnte (Abb. 634, 635).

a) Massif Central

Ausserhalb des Alpenraums ist die Verbreitung von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* im Massif Central und im Bereich der Ost-Pyrenäen bemerkenswert. Aufgrund der von Hofmann & Tremewan (2020: 853, 861) publizierten Fundortkarten scheint es, dass im Gebiet um das Plateau de Millevaches und der Monts Dore *Z. romeo* und *Z. osterodensis* zumindest sympatrisch vorkommen. Tremewan & Reiss (1964: 52) untersuchten rund 30 Belege der aus der Umgebung von Florac (Lozère) stammenden *Z. romeo lozerica* Holik, 1944 und fassen das Ergebnis folgendermassen zusammen: «[...] The male genitalia show light transitory characters to *osterodensis* but are referable to *romeo*», dabei waren aber bei einem Beleg die Dornen im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes wie bei Z. *osterodensis* ausgebildet.

b) Westseite der Pyrenäen

Im Gebirgszug der Pyrenäen sind für *Z. osterodensis eupyrenaea* Burgeff, 1926 zahlreiche Fundorte bekannt (Hofmann & Tremewan 2020: 861) und innerhalb des Grenzgebiets zwischen dem Département Pyrénées-Orientales und der Provinz Gerona (Spanien) scheinen *Z. romeo* und *Z. osterodensis* zumindest sympatrisch vorzukommen (Abb. 636). Die Untersuchung von *Z. osterodensis eupyrenaea*-Belegen verschiedener Fundorte aus dem Département Pyrénées-Orientales ergab folgende Ergebnisse: Die Dornen im Bereich des Diskalfeldes sind stark entwickelt. In zahlreichen Fällen ist aber eine deutliche

Reduktion der Länge der Dornen erkennbar. Ein geringer Teil der Tiere ist fünffleckig und besitzt einen abgerundeten Apex der Vorderflügel wie *Z. romeo*. Zudem ist bei solchen Tieren die Länge der Dornen im Bereich des Diskalfeldes reduziert. Tremewan & Reiss (1964) schliessen daraus, dass *Z. osterodensis eupyrenaea* und die in den spanischen Ost-Pyrenäen vorkommende *Z. romeo urania* MARTEN, 1957 möglicherweise eine Hybridisierungszone bilden.

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. romeo* erfolgte durch Philogène-Auguste- Joseph Duponchel (1774–1846) in dem von Jean-Baptiste Godart (1775–1825) begründeten Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France». Duponchel trat im Alter von 16 Jahren in die Französische Armee ein und wurde nach 26 Jahren entlassen, weil er sich offen für Napoléon Bonaparte ausgesprochen hatte (Abb. 637). Ab 1821 arbeitete Duponchel am Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» und wurde nach Godarts Tod ab dem 6. Band alleiniger Herausgeber. Das Werk besteht aus 17 Bänden mit über 7600 Seiten und 500 farbigen Tafeln.

Christ (1880) widmet in seiner Arbeit «Die Zygaenen unserer Südalpen» dem Taxon *Z. triptolemus* (HÜBNER, [1806]) einen längeren Abschnitt ohne direkt darauf hinzuweisen, dass er damit *Z. triptolemus* (HÜBNER, [1806]), sensu FREYER, [1831] meint. Wie Calberla (1895: 203, 204) darlegt, sorgte letzteres Taxon für einige Unklarheiten: «Freyer hielt seinen *Triptolemus* Fig. 14.4 nicht für eine *Achilleae* ESP. [= *Z. loti*], zu welcher Ochsenheimer den Hübnerschen gestellt hatte; er [Freyer] bildete ihn in fig. 164. 1. 2 nochmals ab, weil Treitschke ihn für eine *Trifolii* ESP.-Varietät und *Triptolemus* HB. Fig. 96, 97 ebenfalls für eine *Achilleae* erklärte. Da auch die übrigen Autoren den Hübnerschen für diesen und den Freyerschen als eigene Art ansahen, der Name *Triptolemus* daher für letzteren nicht mehr anzuwenden war, änderte ihn Lederer in *Freyeri* [*Z. romeo freyeri* LEDERER, 1853] um, einen Namen, den er so lange getragen hat, bis ihn Herr Dr. Staudinger für identisch mit *Orion* H.-S. [Herrich-Schäffer] erklärte.» (Abb. 638). Gemäss Hofmann & Tremewan (1996) ist *Z. romeo freyeri* jedoch kein Synonym zu *Z. romeo orion* HERRICH-SCHÄFFER, 1843. Christ vergleicht Tiere aus der Umgebung von Perrero (Val Germanasca, Piemont) mit *Z. osterodensis* (= *Z. scabiosae*) und kommt hinsichtlich der Variabilität des Fleckenmusters auf der Vorderflügeloberseite zu folgendem Schluss: «Ich habe in Vorstehendem den Typus beider Formen beschrieben. Nun aber liegen unter der Ausbeute von Perrero Exemplare vor, welche sich nicht nur der Zeichnung der Scab. [*Z. osterodensis*] nähern, sondern welche

sie total erreichen! Flecken 3 und 5 treten nämlich in eine Platte zusammen, indem der Zwischenraum durch einen rothen Zügel sich ausfüllt, bis (in einem besonders schönen Exemplare) vollständig die 3te, äussere Platte der Scab. erreicht ist. Diese Abänderung findet bei Weibchen und Männchen gleichmässig statt.» (Abb. 639) (Christ 1880: 37). Wie Christ stellt auch v. Heinemann (1859: 159) in seinem Werk «Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz» fest, dass sich *Z. romeo* und *Z. osterodensis* hinsichtlich des Fleckenmusters auf der Vorderflügeloberseite nicht immer unterscheiden lassen und bemerkt dazu: «Ich finde alle diese Unterschiede bei einzelnen Stücken von *Scabiosae* und möchte daher *Triptolemus* mit dieser Art vereinigen.»

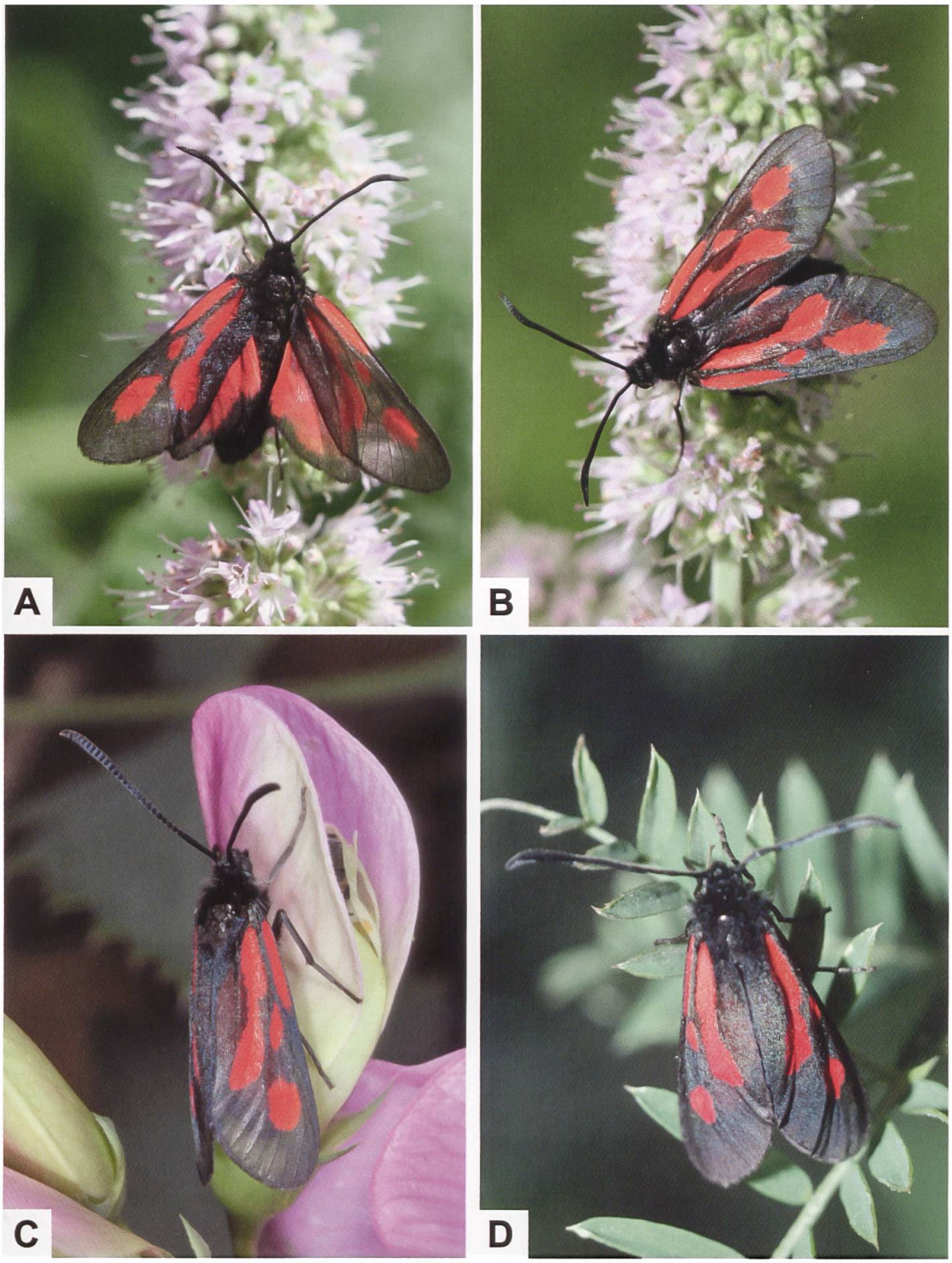


Abb. 599. ***Z. romeo*** **(A, B: Schweiz, Castasegna GR. C: Frankreich, Var, Massif de la Sainte-Baume. D: Italien, Valle d'Aosta, Thouraz. Fotos: A, B: H. Ziegler; C: W. Wagner; D: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).**



Abb. 600. Lebensraum von *Z. romeo* bei Campocologno (A) im untersten Abschnitt des Val Poschiavo GR (Puschlav, Schweiz) sowie oberhalb von Grosio (B) (Italien, Sondrio, Valtellina), in welchem u. a. *Castanea sativa*, *Quercus pubescens*, *Corylus avellana* und *Prunus avium* vorkommen. Am Wegrand befinden sich stellenweise grosse *V. cracca*-Bestände (Fotos: G. Tarmann).

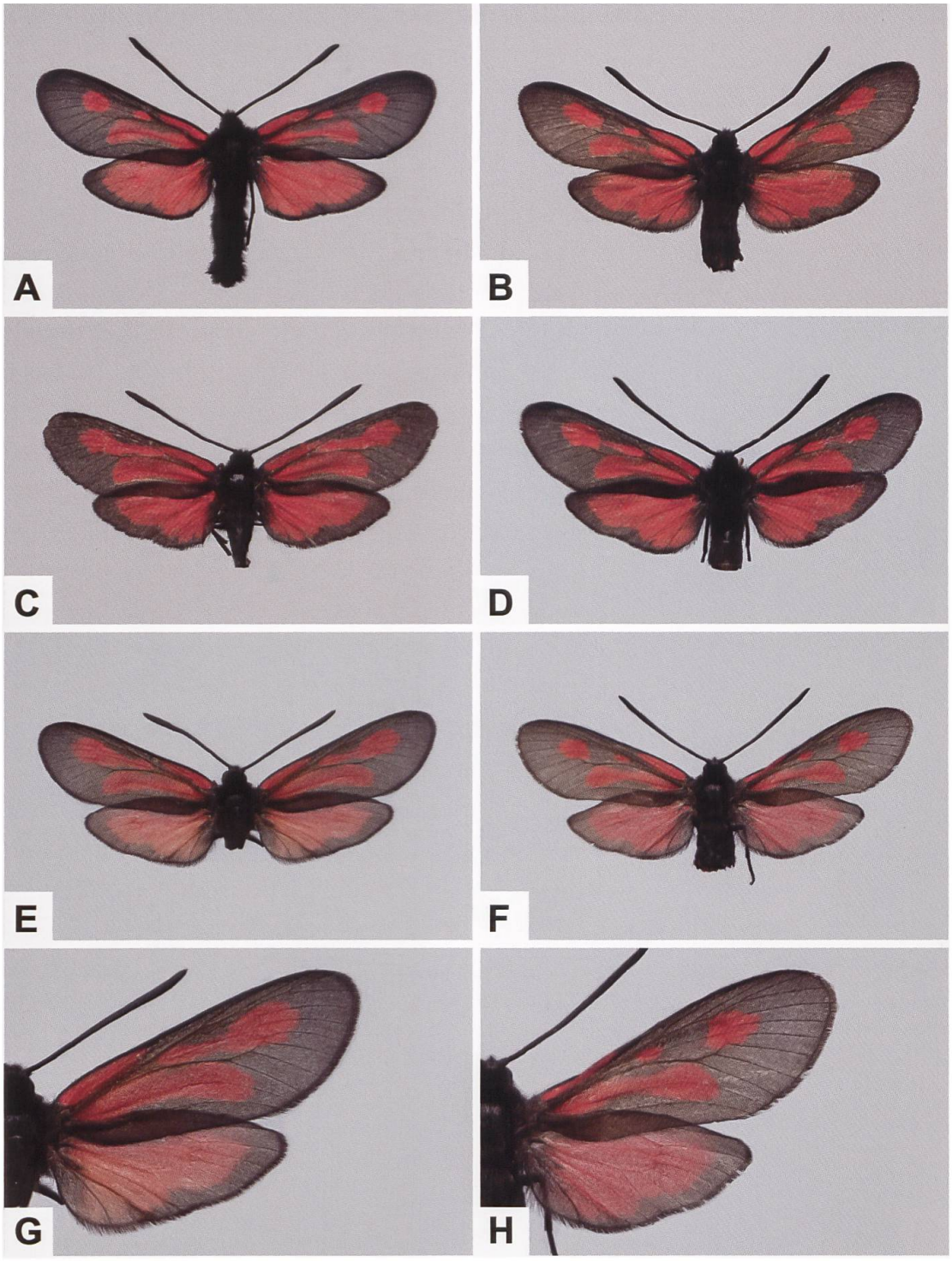


Abb. 601. ♂ (A–D), ♀ (E, F) und Detailansicht der rechten Flügeloberseite (G, H) von *Z. romeo* aus der Schweiz (A: Brusio GR, 807/128. B: GP 259/2009; Russo TI, 691/117. C: GP 153/2004; Gondoschlucht VS, 650/115. D: GP 162/2004; Gondoschlucht VS, 650/115. E, G: GP 225/2010; Castaneda GR, 730/123. F, H: GP 264/2009; Scudellate TI, 723/086). Bei den Belegen der Abb. C und E sind die Flecken 3 und 5 (wie oftmals bei *Z. osterodensis*) konfluent und bilden eine Strieme.

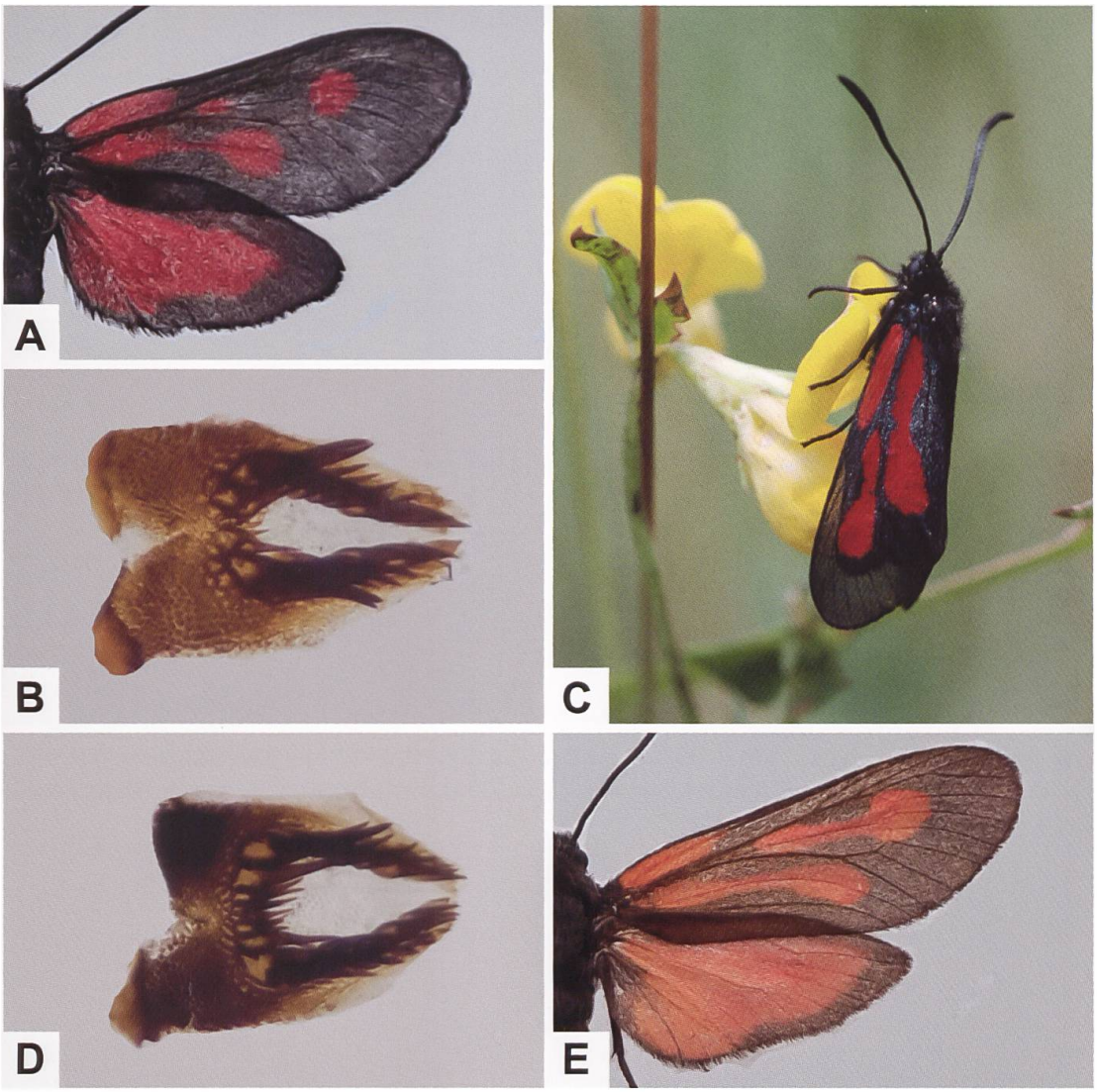


Abb. 602. ♂ **(A), Lamina dorsalis (B, D) von *Z. romeo* sowie zwei Tiere (C, E), die nicht zweifelsfrei *Z. romeo* oder *Z. osterodensis* zugeordnet werden können (A, B: GP 111/2020 BDM; Schweiz, Aquila TI. C: Schweiz, Largario, Val Blenio. D: GP 112/2020 BDM; Schweiz, Mesocco GR. E: Schweiz, Mesocco GR; ex larva-Zucht). Da die beiden Fundorte Aquila und Largario rund 1 km (Luftlinie) voneinander entfernt sind, dürfte es sich beim Tier in der Abb. C auch um *Z. romeo* handeln. Beim ♀ aus Mesocco (Abb. E) erinnert der Flügelschnitt zusammen mit dem Striemenmuster eher an *Z. osterodensis*, auch wenn aus dem Misox bisher keine «echten» *Z. osterodensis*-Belege bekannt sind.**

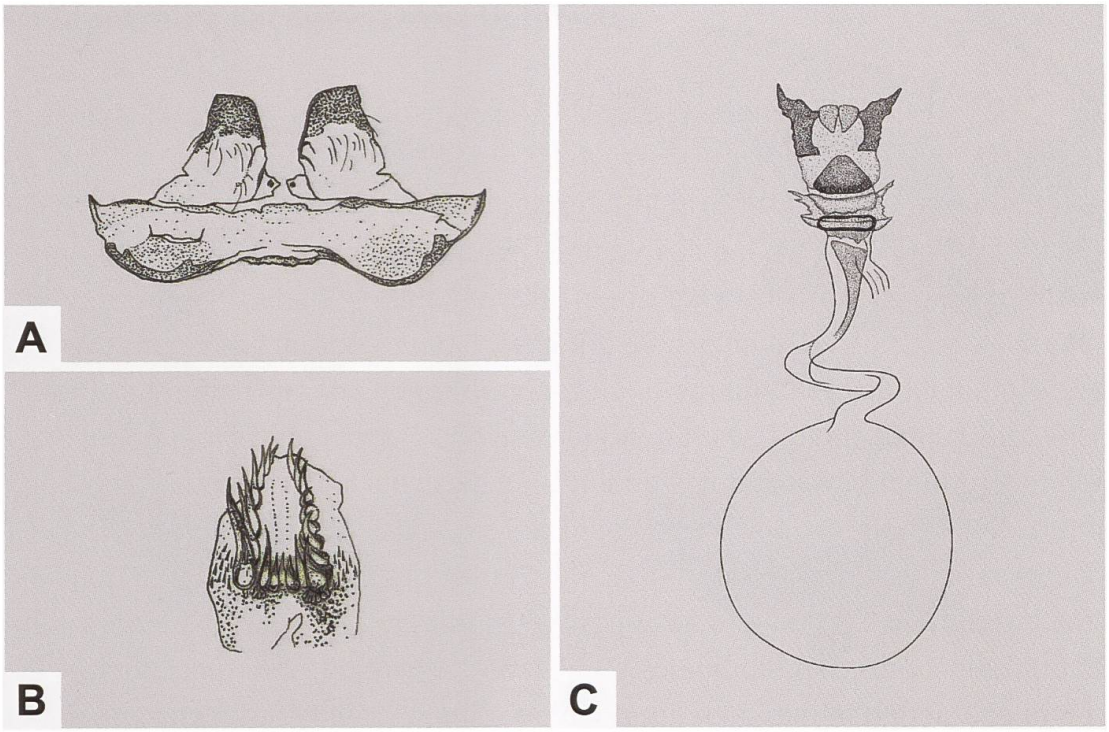


Abb. 603. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. romeo* (A, B: GP 246/1992; Schweiz, Maggia TI. C: GP Z 007/1994; Schweiz, Aurigeno TI) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

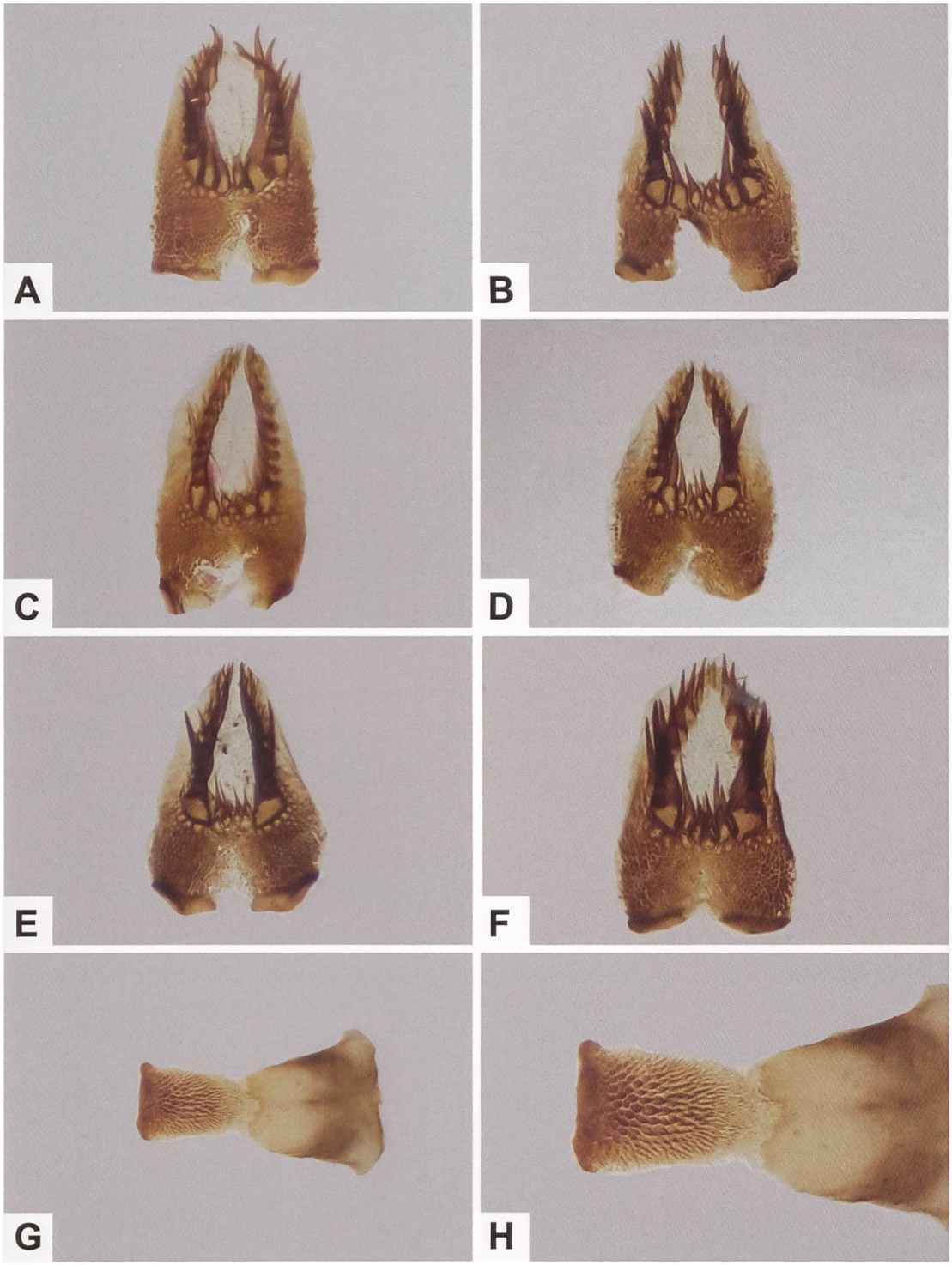


Abb. 604. Lamina dorsalis (A–F) und Gesamtaspekt der Lamina ventralis (G) von *Z. romeo* sowie Detailansicht (H) (A: GP 263/2009; Schweiz, Soazza GR. B: GP 002/1995; Schweiz, Olivone TI. C: GP 255/1991; Schweiz, Castaneda GR. D: GP 298/2009; Schweiz, Medeglia TI. E: GP 153/2004; Schweiz, Gondoschlucht VS. F, G, H: GP 255/2009, Schweiz, Soazza GR).

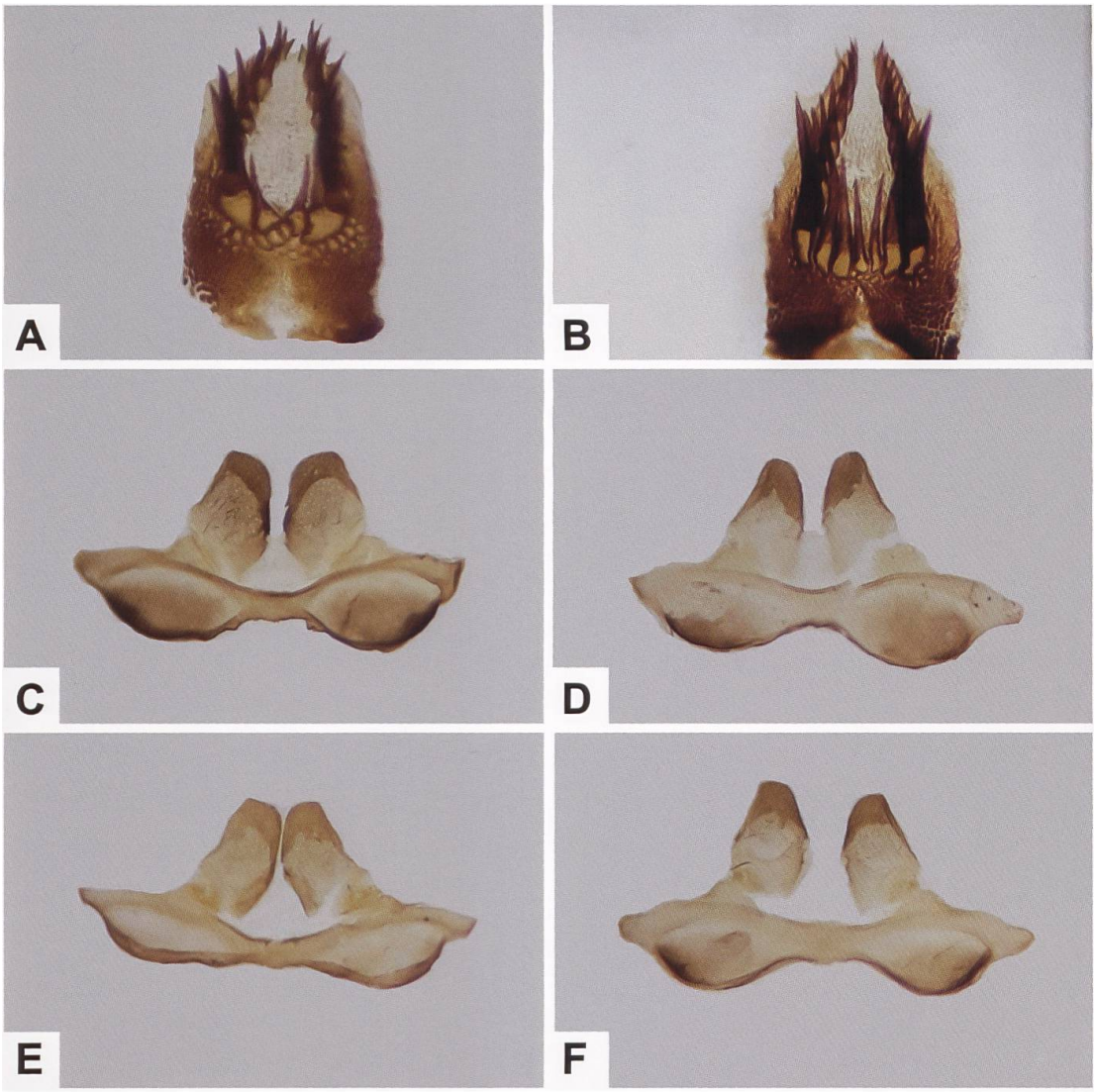


Abb. 605. Lamina dorsalis von *Z. romeo* (A), *Z. osterodensis* (B) sowie Uncus-Tegumenkomplex (C–F) von *Z. romeo* (A: GP 457/2018; Schweiz, Viano GR. B: GP 190/2009; Schweiz, Brienz BE. C: GP 290/2009; Schweiz, Medeglia TI. D: GP 298/2009; Schweiz, Medeglia TI. E: GP 001/1995; Schweiz, Olivone TI. F: GP 002/1995, Schweiz, Olivone TI).

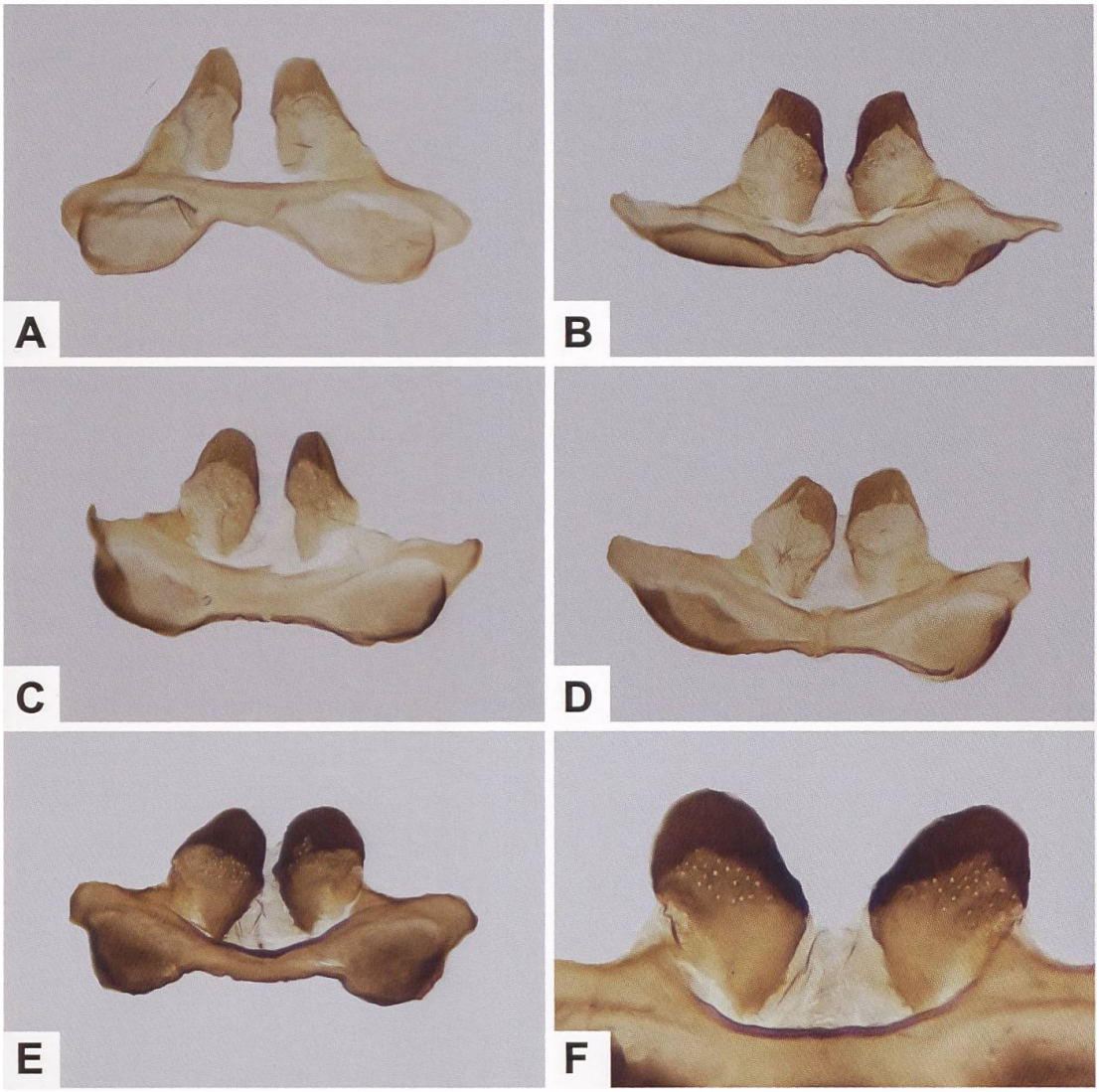


Abb. 606. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. romeo* (A–D) und *Z. osterodensis* (E, F) (A: GP 255/1991; Schweiz, Castaneda GR, 730/124. B: GP 310/2009; Schweiz, Viano GR, 808/125. C: GP 278/2009; Schweiz, Scudellate TI, 723/086. D: GP 162/2004; Schweiz, Gondoschlucht VS, 650/115. E: GP 002/2010, Schweiz, Miex VS. F: GP 198/2009; Schweiz, Zernez GR). Der distale Abschnitt des Uncus ist stärker sklerotisiert und zudem sind in der oberen Hälfte des Uncus kleine, kreisrunde und durchscheinende Stellen erkennbar (Abb. E, F).

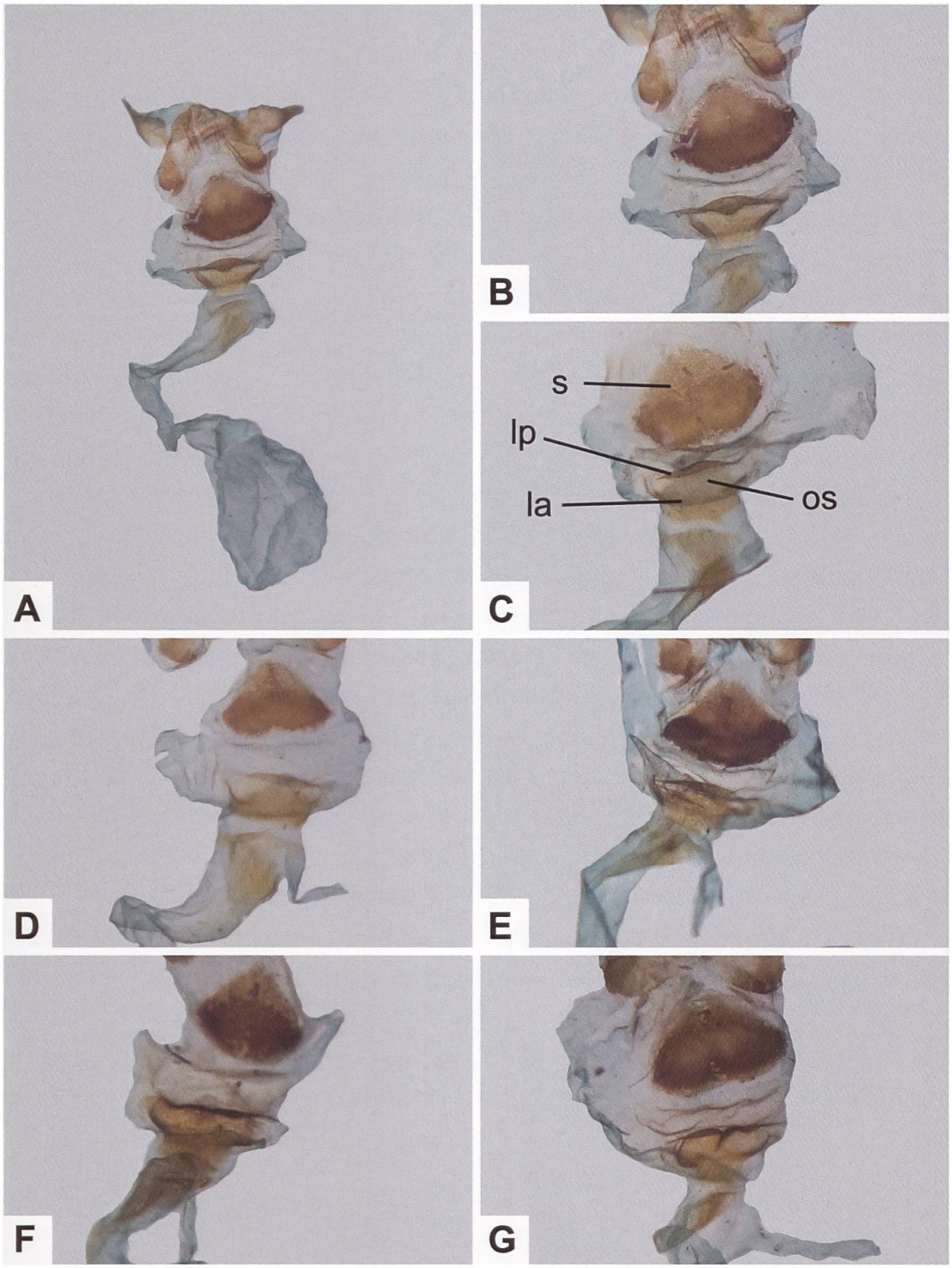


Abb. 607. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens von *Z. romeo* (B–E) und *Z. osterodensis* (F, G) (A, B: GP 297/2009; Schweiz, Aurigeno TI, 599/119. C: GP 296/2009; Schweiz, Aurigeno TI, 599/119. D: GP 308/2009; Schweiz, Medeglia TI, 718/108. E: GP 167/2005; Schweiz, Acquarossa TI, 715/145. F: GP 248/2009; Schweiz, Ausserberg VS. G: GP 218/2009, Schweiz, Brienzwiler BE). Das relativ grosse, herzförmige Schildchen (s) ist unregelmässig stark sklerotisiert. Die streifenförmige Lamella antevaginalis (la) und Lamella postvaginalis (lp) sind schwach sklerotisiert, dazwischen befindet sich das Ostium bursae (ob).

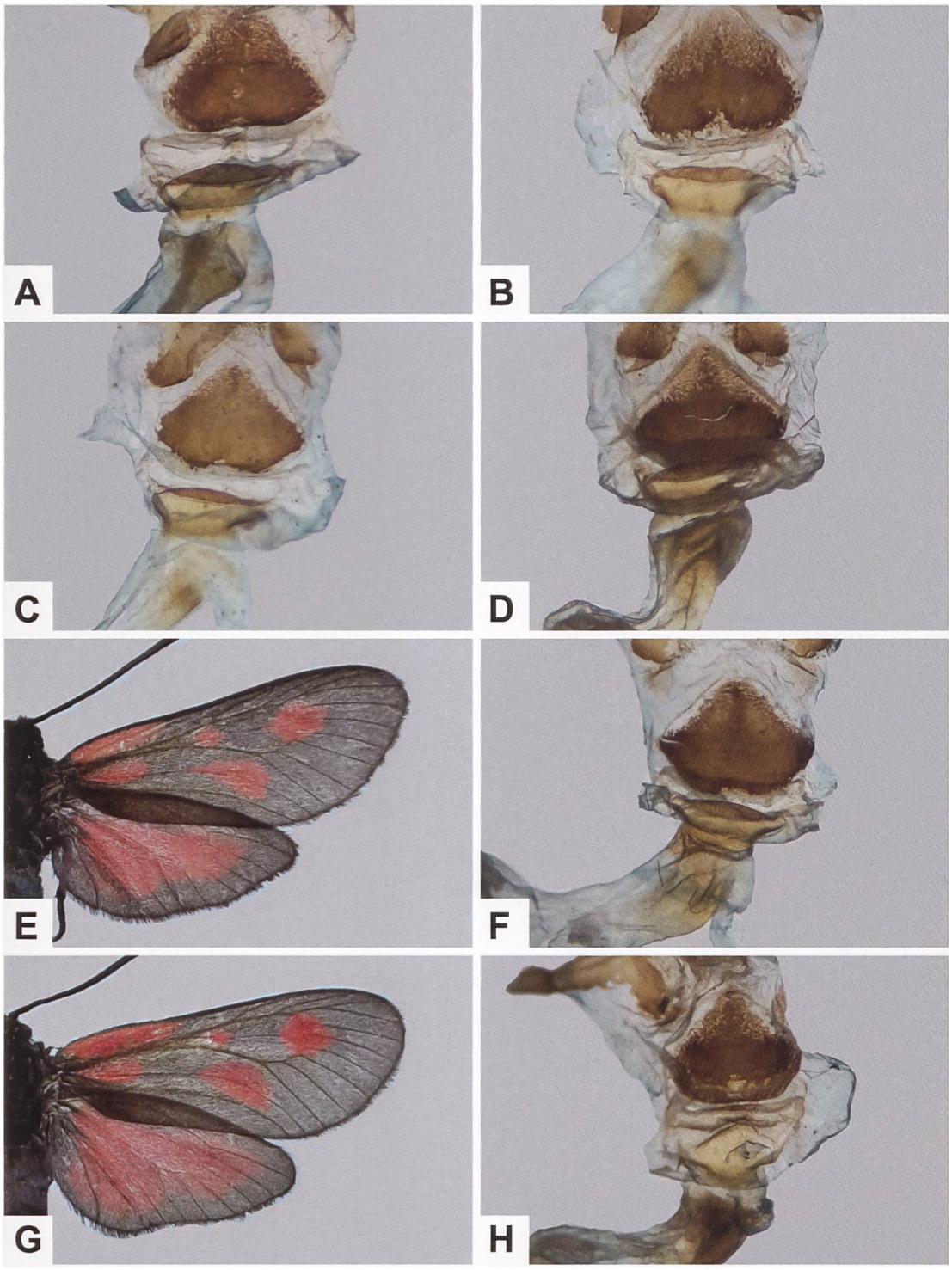


Abb. 608. Detailansicht des Sterigmas des weiblichen Genitalapparates von *Z. romeo* aus Digne-les-Bains und Ponte di Nava (A–C: GP 110/2020 ETHZ, GP 137/2020 ETHZ, GP 138/2020 ETHZ; Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains, Mont Cousson. D-H: GP 139/2020 ETHZ (Beleg Abb. E), GP 140/2020 (Beleg Abb. G), GP 141/2020 ETHZ; Italien, Cuneo, Ponte di Nava).

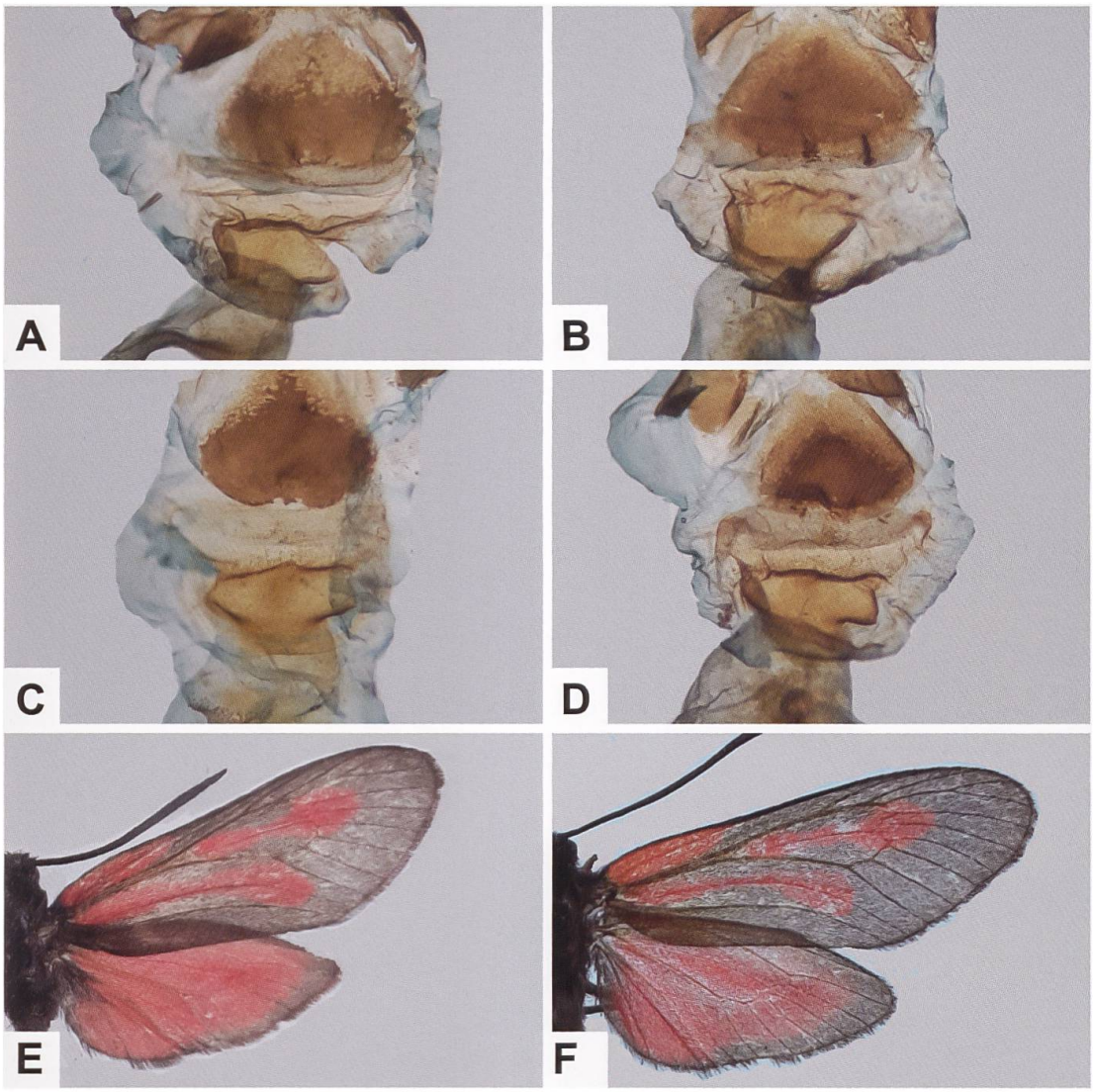


Abb. 609. Detailansicht des Sterigmas des weiblichen Genitalapparates von *Z. osterodensis* (A–D) und Detailansicht der rechten Flügeloberseite von zwei der untersuchten Belege (E, F) (A: GP 142/2020 ETHZ. C, E: GP 143/2020 ETHZ. Italien, Alto Adige/Trentino, Passo della Mendola. B: GP 144/2020 ETHZ. D, F: GP 145/2020 ETHZ. Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Le Vernet, Le Villar).

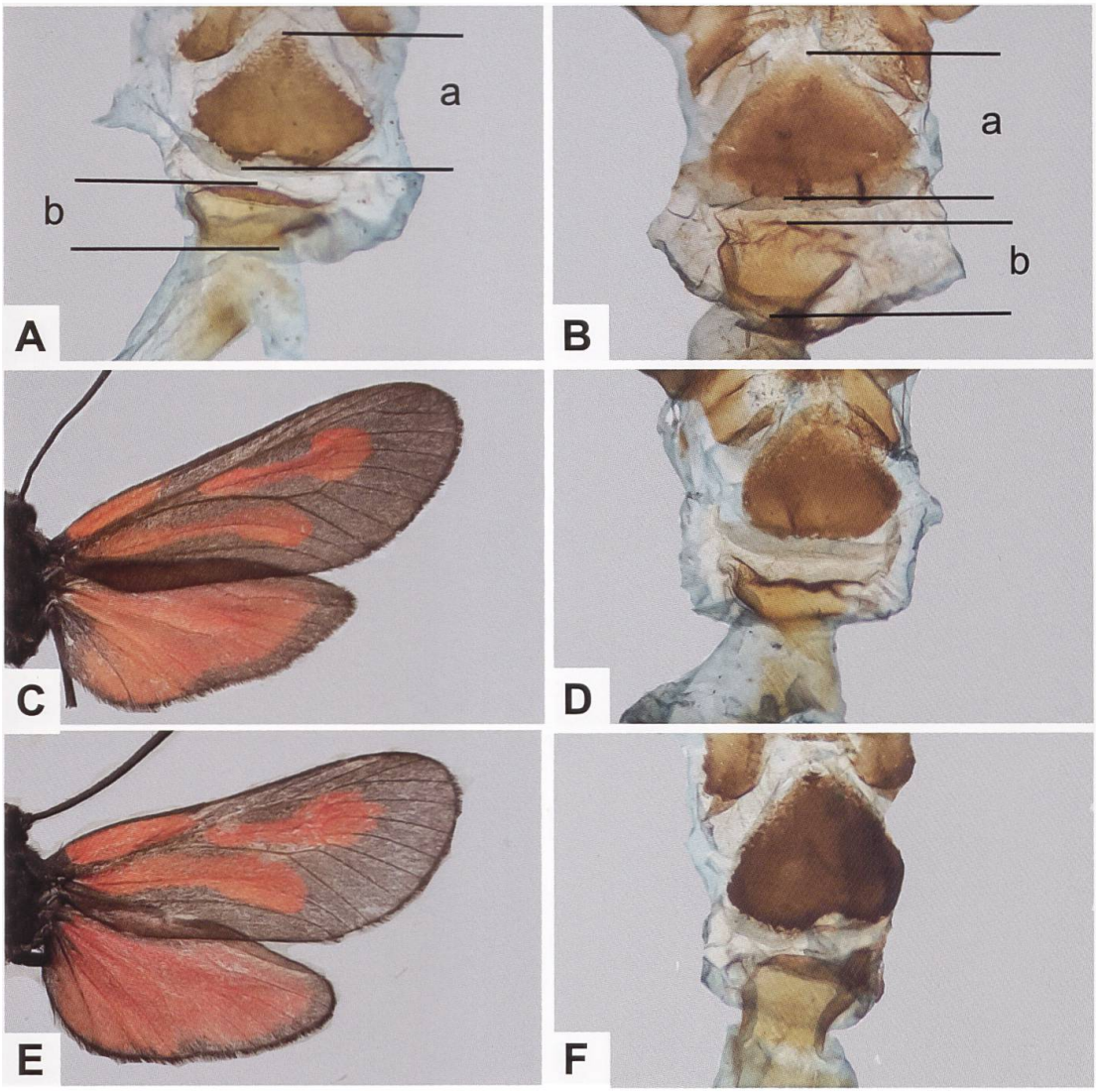


Abb. 610. Für die untersuchten Belege bewegt sich der Quotient der Streckenabschnitte a:b für *Z. romeo* (A) etwa zwischen 2.0 und 2.7 (Durchschnitt: 2.3; n = 8), während dieser für *Z. osterodensis* (B) etwa im Bereich von 1.5–2.3 (Durchschnitt: 1.8; n = 7) liegt. Ob diese Ergebnisse auch für einen grösseren Stichprobenumfang (und mit Belegen möglichst vieler Fundorte) gelten, bleibt vorerst offen. Sollte der Quotient a:b tatsächlich ein zuverlässiges Unterscheidungskriterium sein, wären die Belege in Abb. C *Z. romeo* und in Abb. E *Z. osterodensis* zuzuordnen. Demnach müssten (falls keine Fundortverwechslungen vorliegen) beide Arten im Val Mesolcina GR zumindest sympatrisch vorgekommen sein (C, D: GP 147/2020 ETHZ; Mesocco, ex larva-Zucht, 16.7.1951, leg. E. Steiner. E, F: GP 148/2020 ETHZ. Mesocco, 28.7.1963, leg. W. Sauter; mit dem Vermerk: «*Z. scabiosae*» [= *Z. osterodensis*] det. W. Sauter 1966).

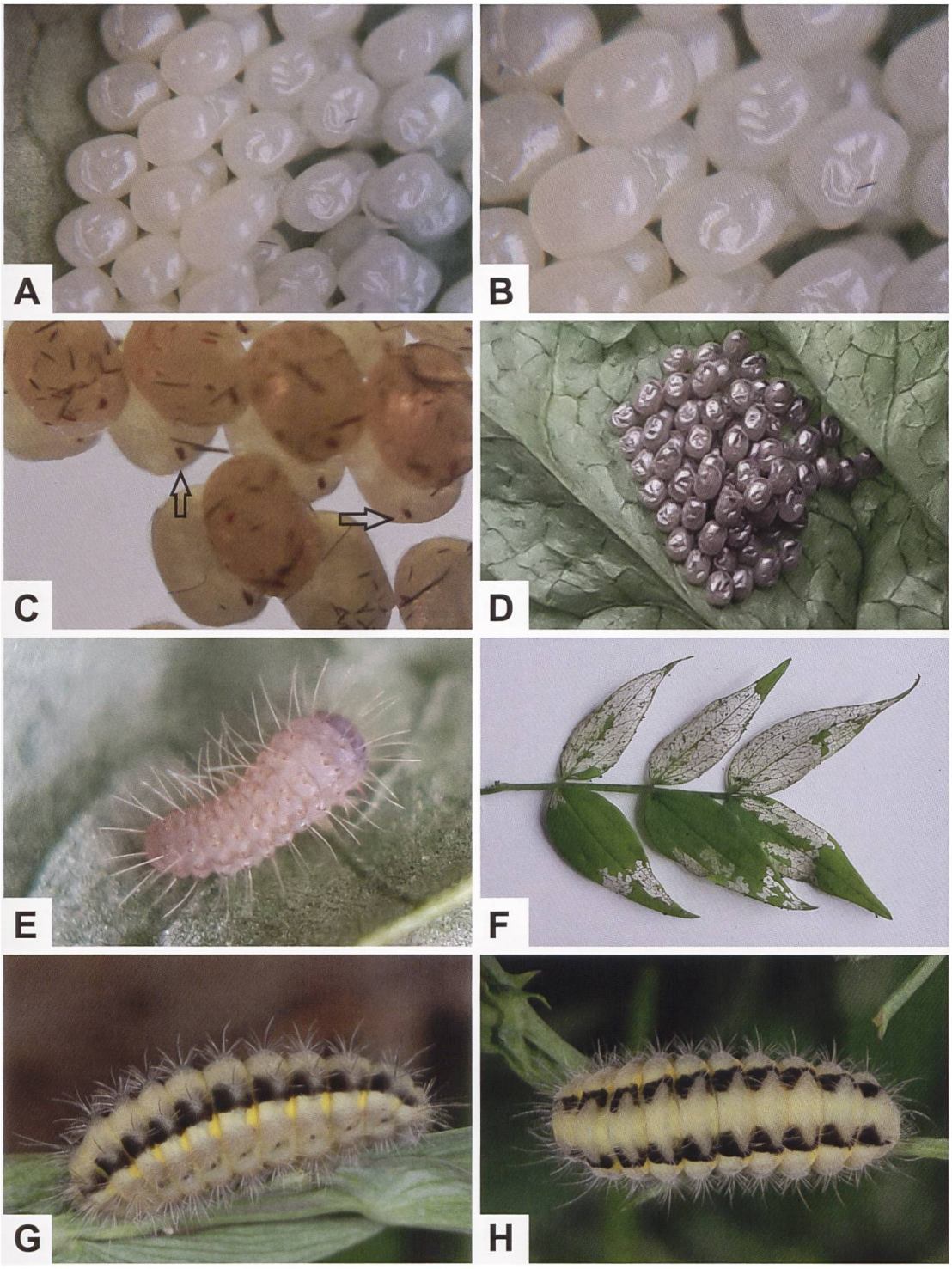


Abb. 611. Eispiegel von *Z. romeo* einen Tag nach der Eiablage (A, B), unmittelbar vor dem Schlüpfen der L1-Raupen (D), L1-Raupe (E) mit auffallend langen Borstenhaaren (Setae) (Eiablage an *L. vernus*; Nachzucht 2019. Fundort der Elterntiere: Gondoschlucht VS), Befallsbild von *L. vernus* durch L2-Raupen von *Z. romeo* (Zucht) (F) sowie Lateral- und Dorsalseite der erwachsenen Raupe von *Z. romeo* (G, H) (Frankreich, Var, Massif de La Sainte-Baume. Fotos: A–F: R. Guenin. G, H: W. Wagner). Einige Tage nach der Eiablage sind die Raupenembryos bereits deutlich erkennbar (C).

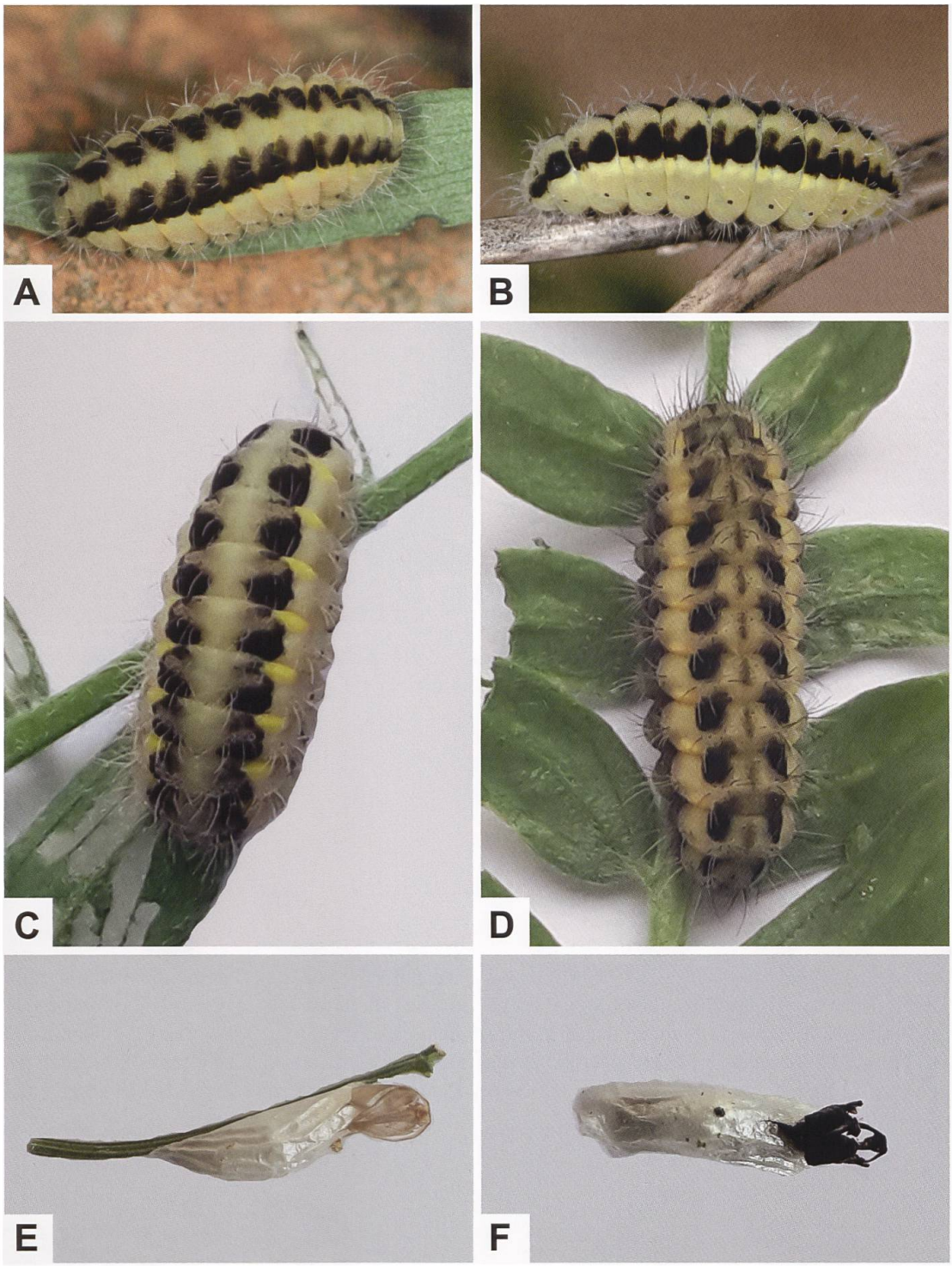


Abb. 612. Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. romeo* (A–C) und *Z. osterodensis* (D) sowie Kokon und Puppenhülle von *Z. romeo* (E) und *Z. osterodensis* (F) (A, B: Italien, Calabria, La Sila. C, E: Schweiz, Gondoschlucht VS, ex ovo-Zucht an *V. cracca* und *L. vernus*. D, F: Schweiz, Burglauenen BE, ex ovo-Zucht an *V. cracca* und *L. vernus*. Fotos: A, B: A. Hofmann. C–F: R. Guenin). Im Gegensatz zu *Z. osterodensis* weist die Raupe von *Z. romeo* wie diejenige von *Z. nevadensis* keine Dorsallinie auf. *Z. romeo* und *Z. osterodensis* weisen einen ähnlichen Kokon auf, der silbrigglänzend ist, eine kahnförmige Gestalt aufweist und Längsfalten besitzt. Die Puppenhülle von *Z. romeo* ist hellbraun, während die von *Z. osterodensis* schwarz ist. Unter natürlichen Bedingungen fertigen *Z. osterodensis*-Raupen den Kokon ausser an frischen und dürren Grashalmen auch an Bäumen mit glatter Rinde. So wurden beispielsweise Kokons am Stamm von Silberpappeln (bis in Höhen von 3.6, 4 und 5.2 m), Rosskastanien, Linden, Buchen, Hainbuchen sowie an Stockaustrieben der Esche gefunden (R. Prosi (Lepiforum), Holik 1944).

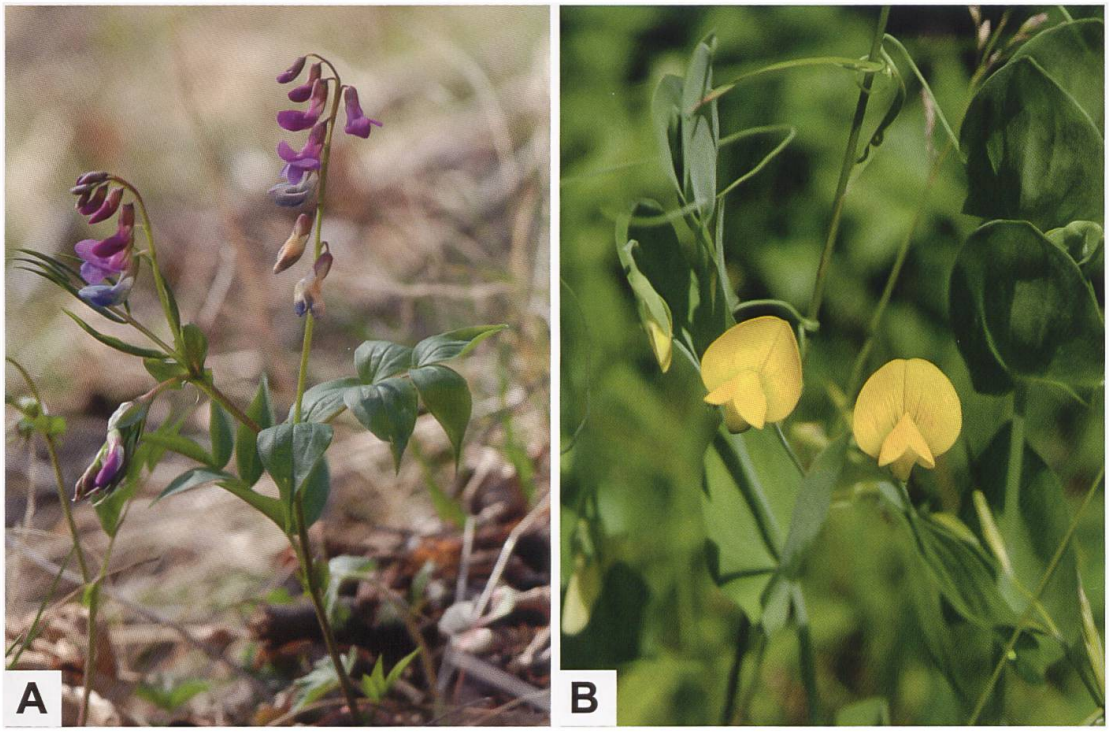


Abb. 613. Frühlings-Platterbse (A: *L. vernus*; Schweiz, Le Prese/Miralago GR) und Ranken-Platterbse (B: *L. aphaca*; Schweiz, Brentjong/Leuk. Fotos: E. Gubler).

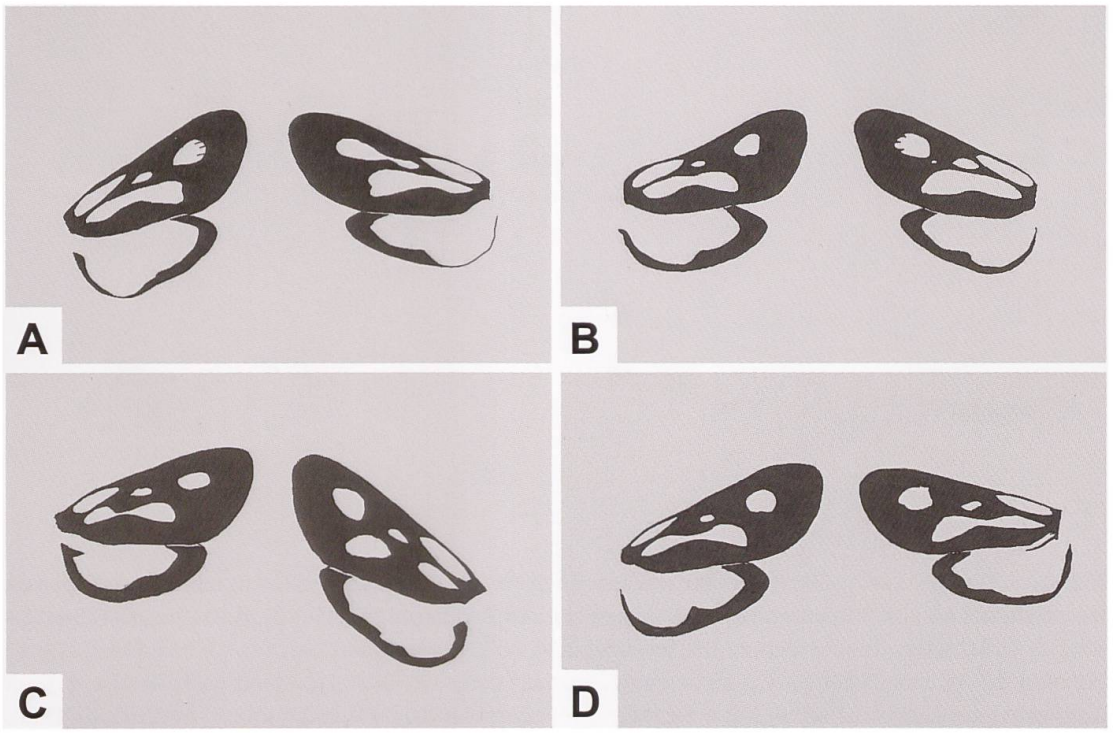


Abb. 614. Phänotypische Variabilität von *Z. romeo* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (links jeweils ♂. Aus Balletto & al. 1985).
A: *Z. romeo freyeri* LEDERER, 1853
B–D: *Z. romeo megorion* BURGEFF, 1926

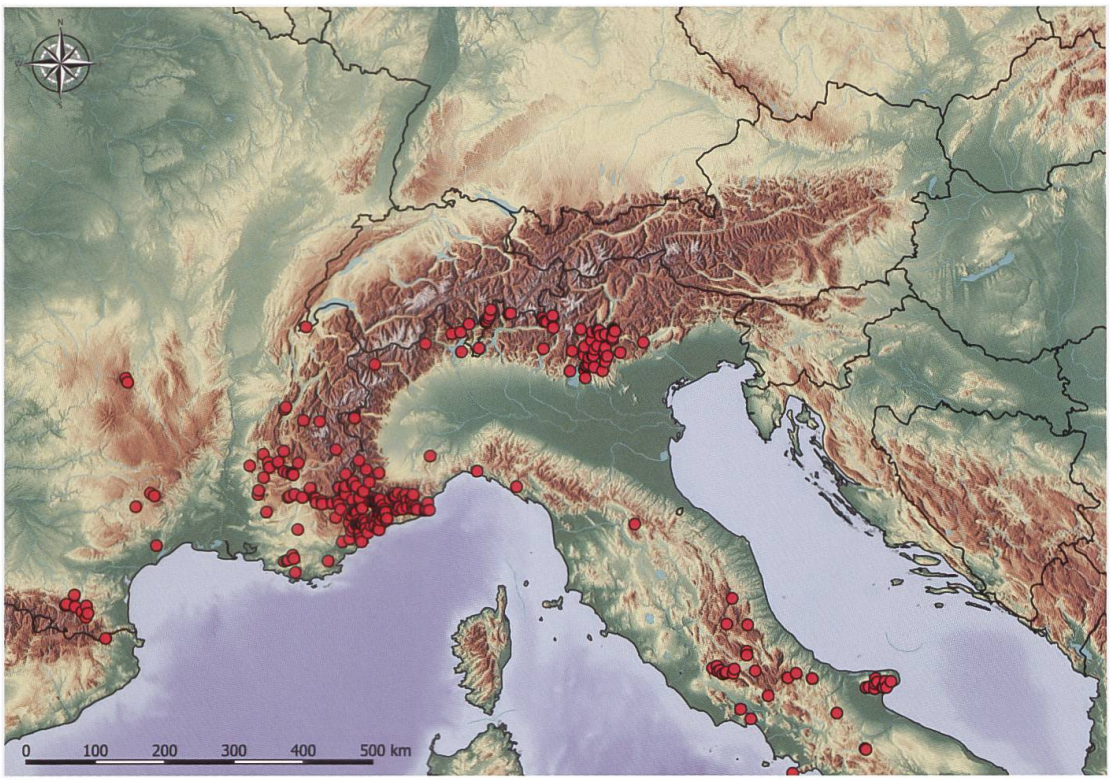


Abb. 615. Nachweise von *Z. romeo* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

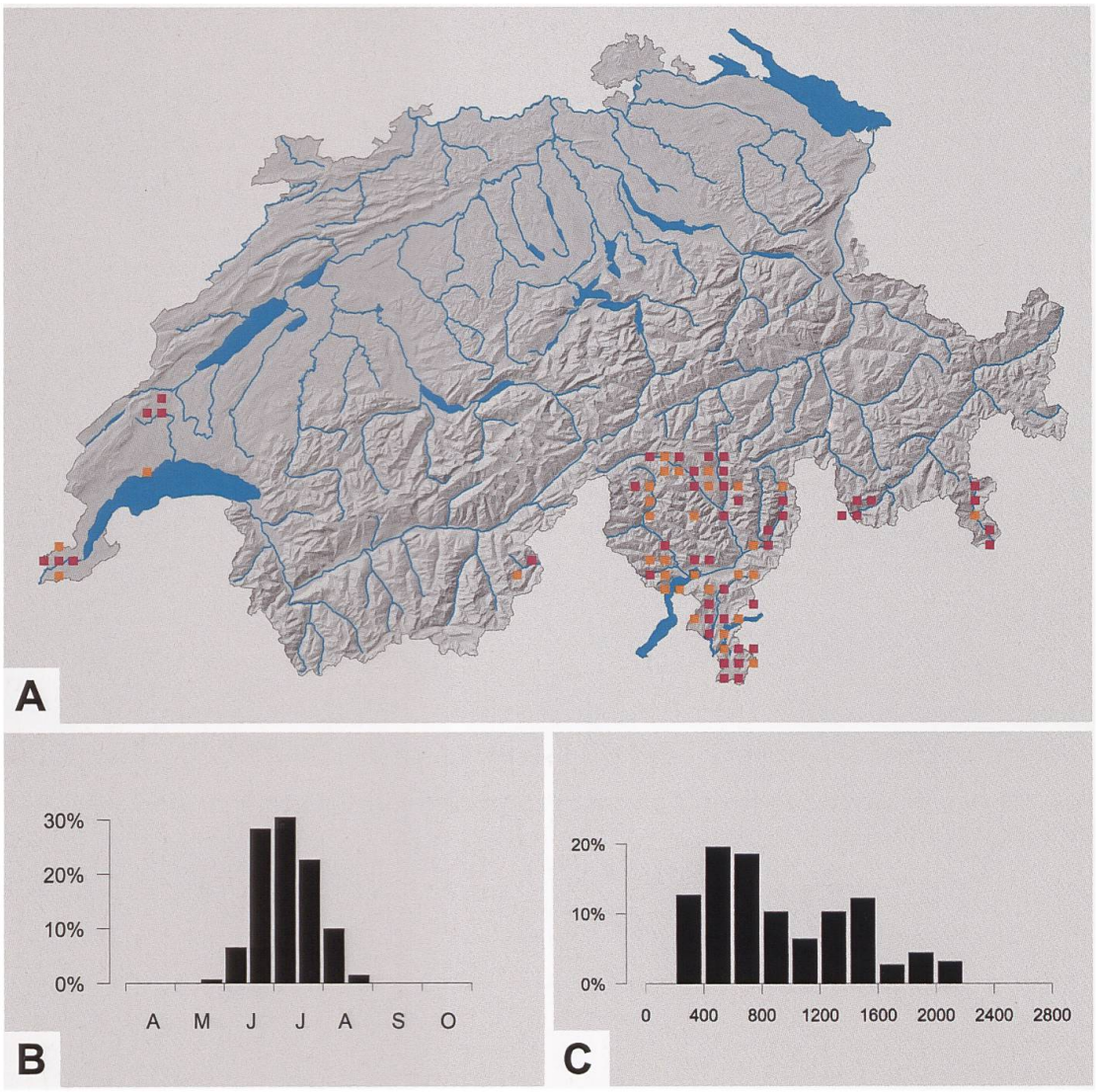


Abb. 616. Nachweise von *Z. romeo* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

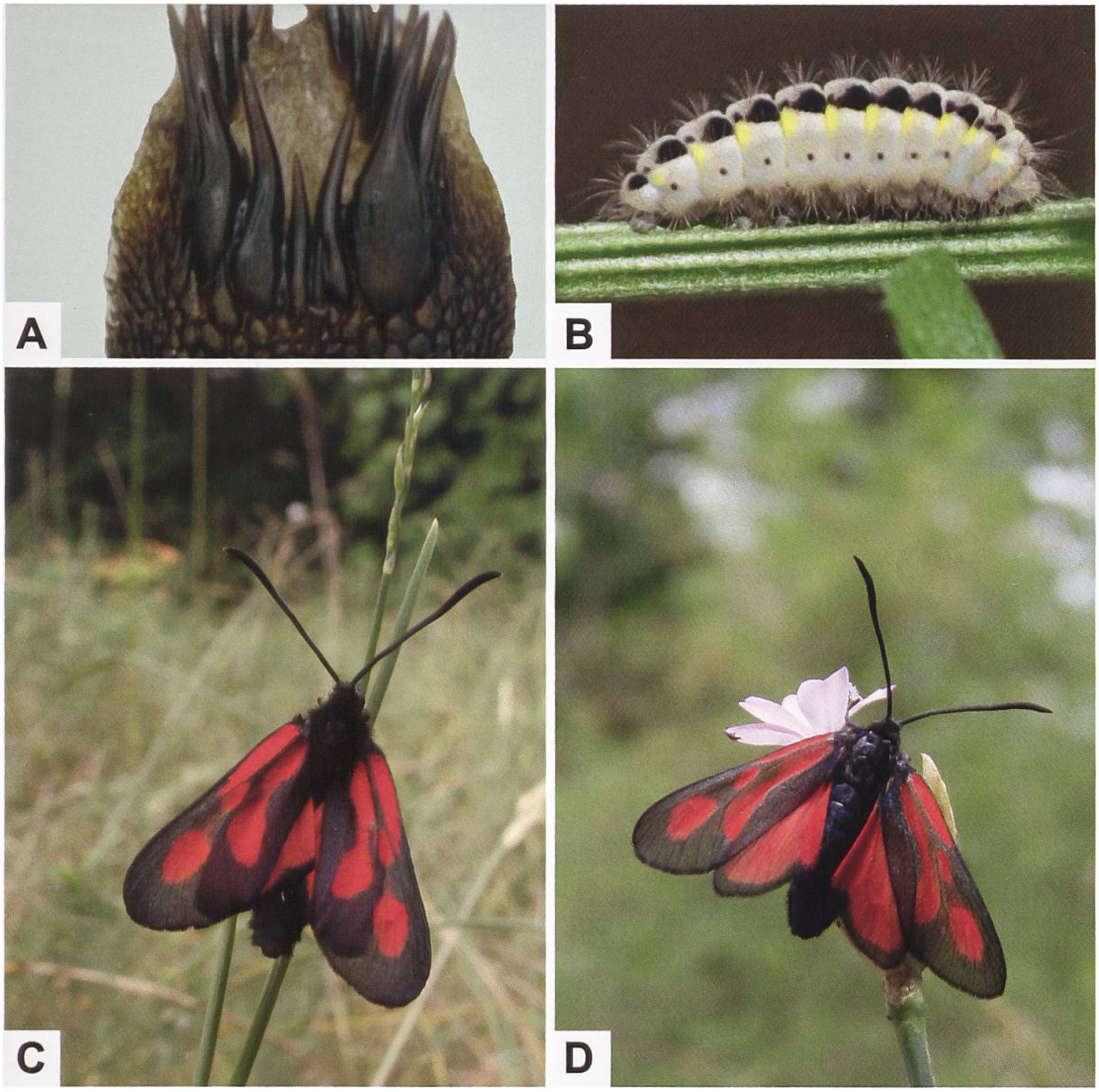


Abb. 617. Bedornung des proximalen Abschnitts des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (A) eines ♂ von *Z. osterodensis/romeo*, Lateralseite einer Raupe (B) sowie Imagines von *Z. romeo* aus der Westschweiz (C: Ferreyres VD. D: Dardagny GE). Die Ausbildung der Dornen zwischen den beiden Hauptdornenreihen deutet eher auf *Z. osterodensis*, was jedoch im Widerspruch zum Raupenhabitus und zu den Ergebnissen aus dem Barcoding steht (Fotos: A, B: C. Praz & E. Wermeille. C, D: V. Baudraz).

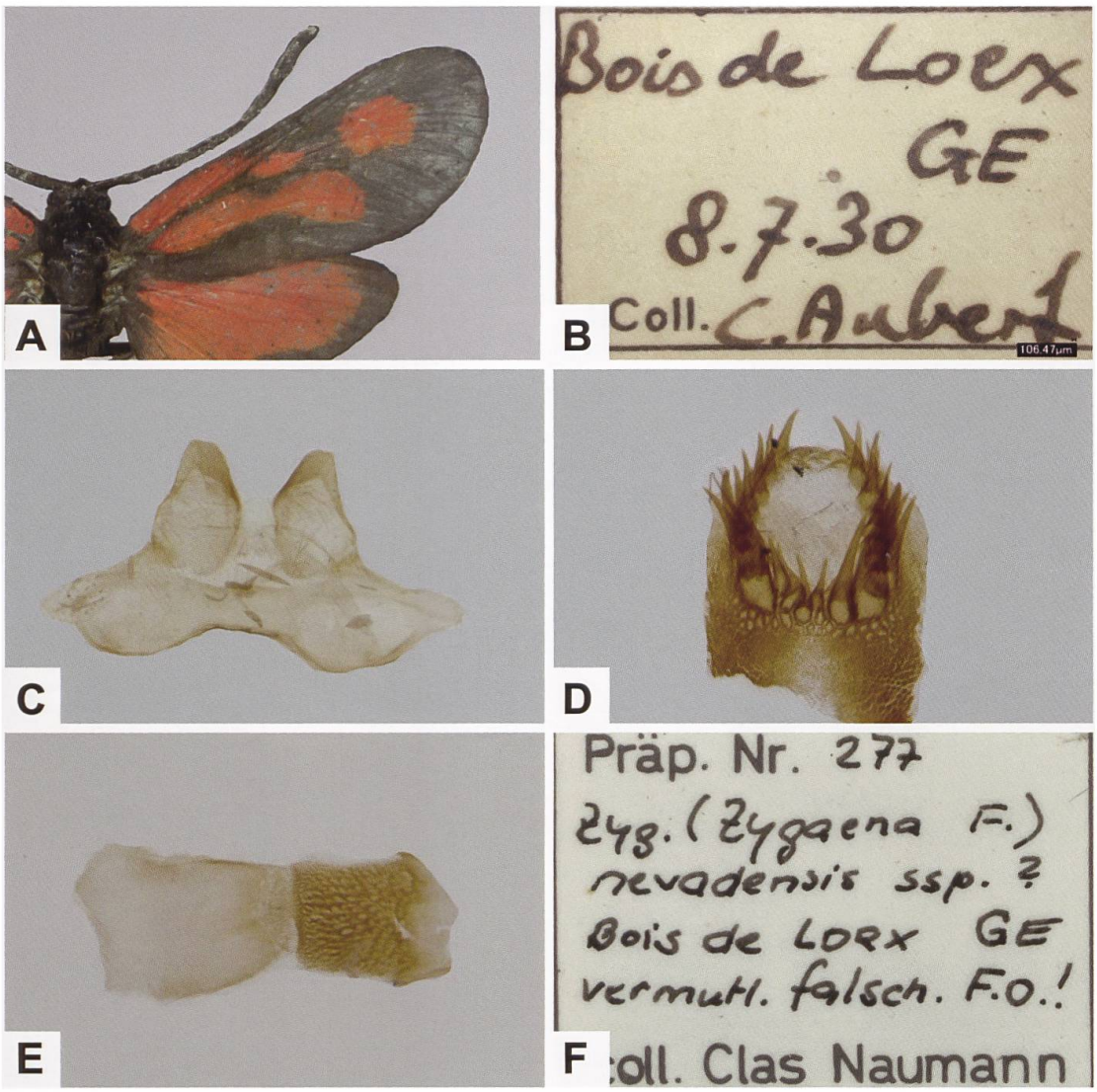


Abb. 618. Beleg aus der Umgebung von Genf (A) und Fundortetikette (B) (Bois de Loëx), Uncus-Tegumen-Komplex (C), Lamina dorsalis (D), Lamina ventralis (E) und Determinationsetikette (F) (Fotos: C. Praz & E. Wermeille). Naumann hatte den Beleg *Z. nevadensis* zugeordnet. Es ist aber aufgrund der neueren Untersuchungen anzunehmen, dass es sich um *Z. romeo* handelt, zumal auch die Dichte der Beschuppung sowie die Ausbildung des distalen Endes des Fühlers eher auf *Z. romeo* hinweisen.

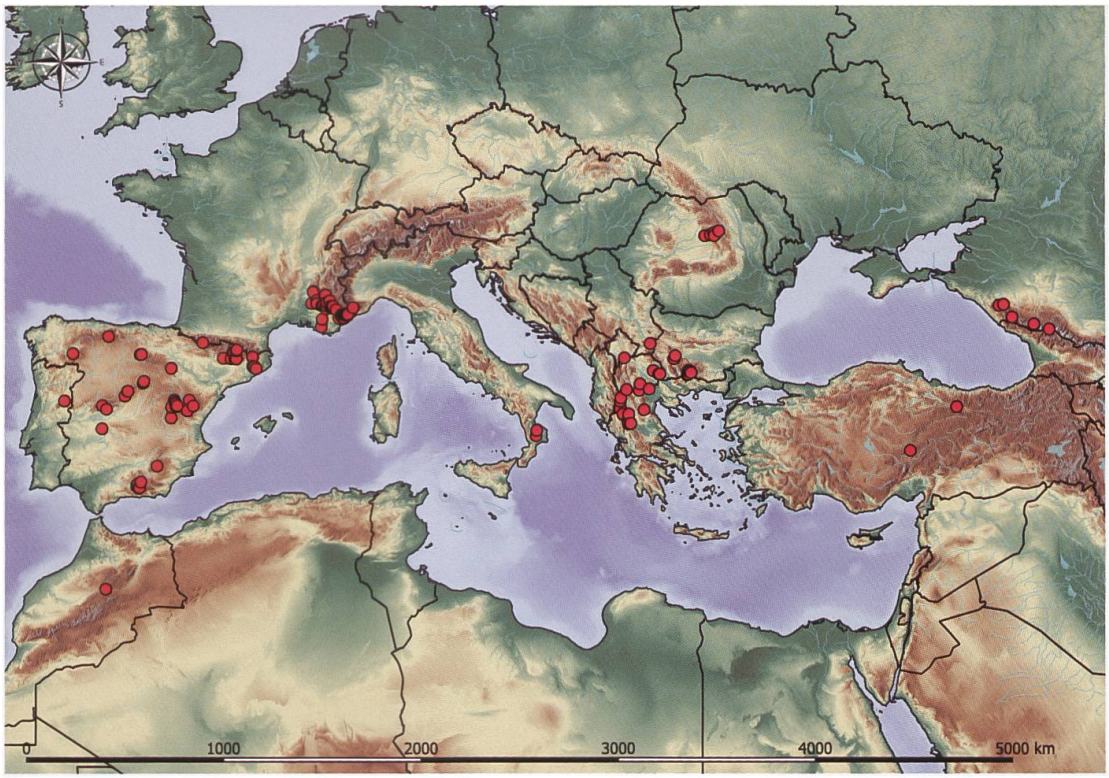


Abb. 619. Gesamtverbreitung von *Z. nevadensis* (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Das Areal von *Z. nevadensis* hat eine beachtliche Ausdehnung und reicht mit weit auseinanderliegenden Populationen von Marokko, Spanien und Südfrankreich über die Balkanhalbinsel bis in den Kaukasus.

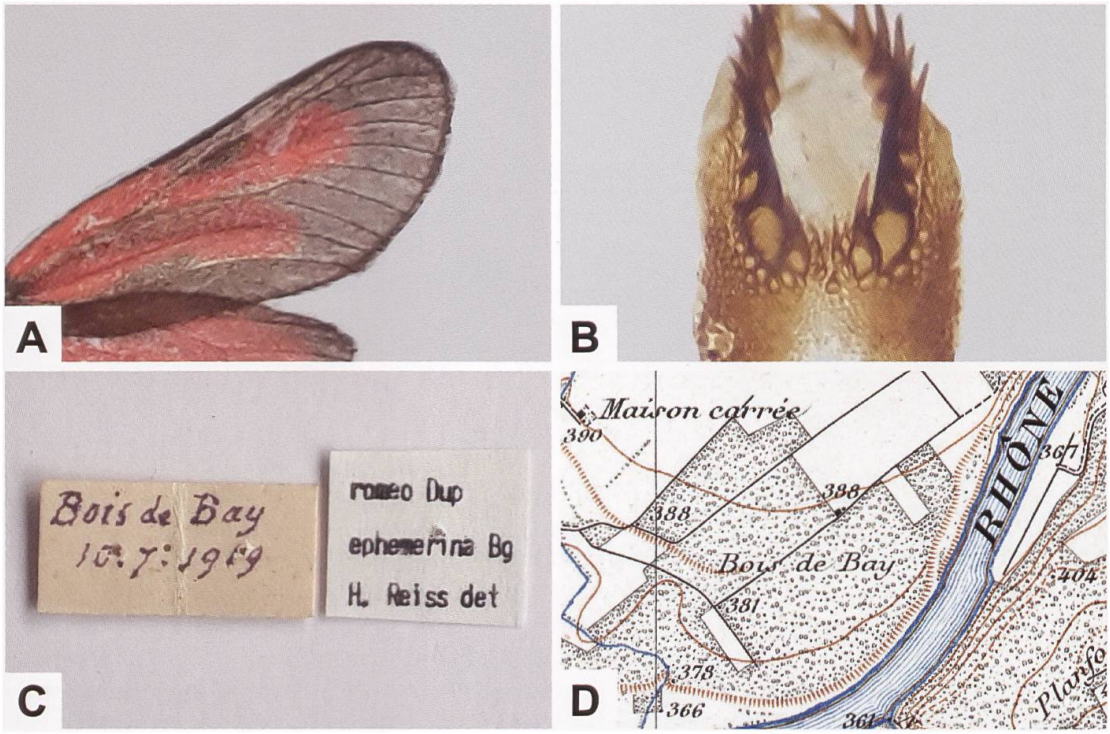


Abb. 620. Vorderflügeloberseite (A), Detailansicht des proximalen Bereichs des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (B: GP 077/2019 NMBE), Fundortetikette (C) des Belegs von *Z. romeo*, der 1919 im Bois de Bay gefangen wurde sowie Ausschnitt aus der Siegfriedkarte (D) (swisstopo). Reiss hat den Beleg *Z. romeo ephemerina* Burgeff, 1926 zugeordnet, während dieser gemäss Hofmann & Tremewan (2020: 856) zu *Z. romeo planeixi* zu stellen wäre. *Z. romeo ephemerina* ist ein Synonym zu *Z. romeo freyeri*, welche die südlichen Alpentäler bewohnt.

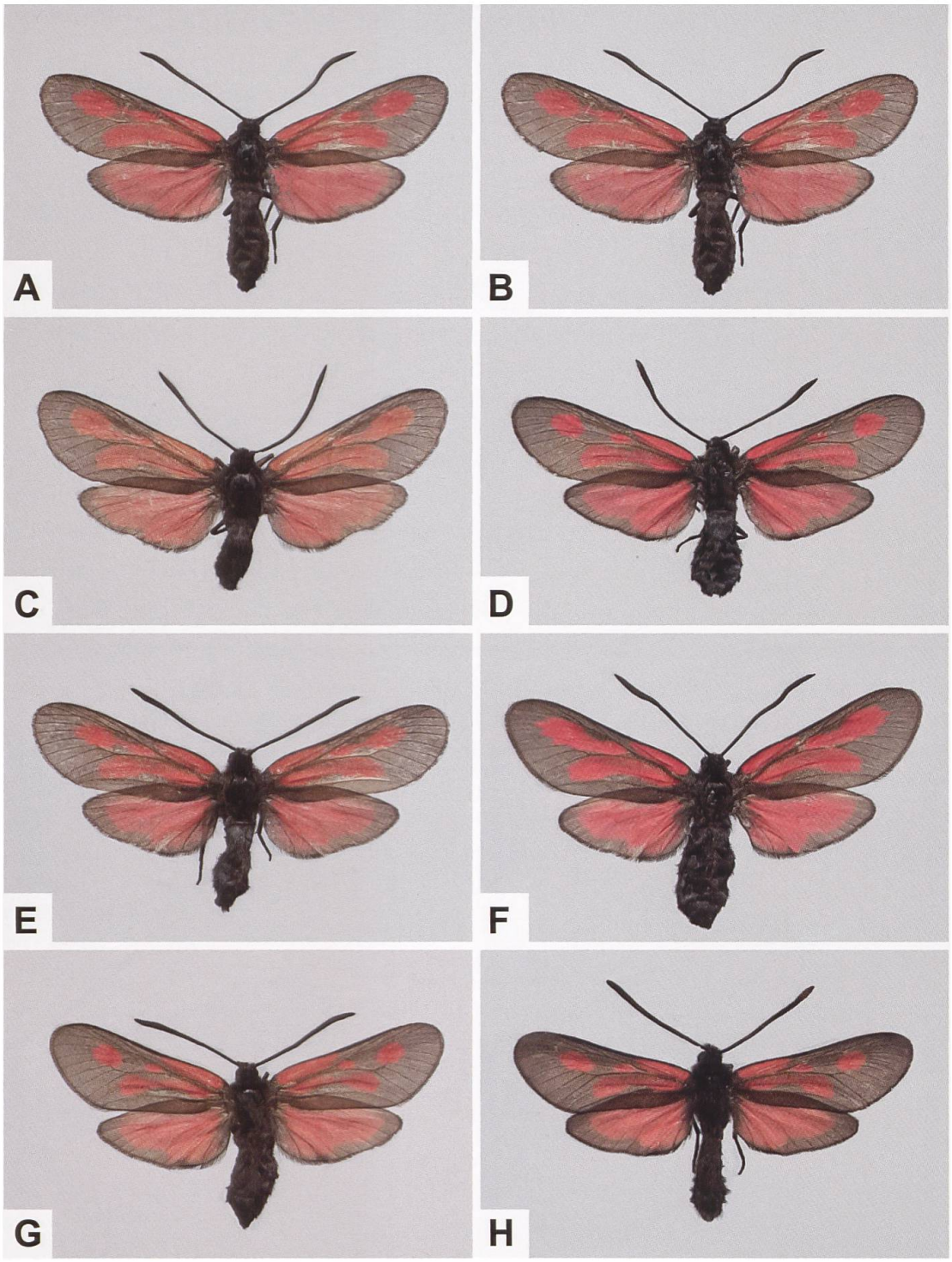


Abb. 621. Variabilität des Zeichnungsmusters auf der Flügeloberseite eines ♂ (H) und einiger ♀♀ (A–G), die seinerzeit von Hugo Reiss *Z. romeo* zugeordnet worden sind (Sammlung NMBE. A: Sta. Maria in Calanca GR. B: Val Mesolcina/Misox GR. C: Val Vedro [Val Divedro, Simplonpass-Südseite, Italien]. D: Brissago/Porta TI. E: Brissago/Gadero. F: Brissago/Cartogna. G, H: Rovio/Mte. Generoso TI). Bei den Tieren in den Abb. C und F bilden die Flecken 3 und 5 eine Strieme, während beim Tier in der Abb. E die Verbindung zwischen den Flecken 3 und 5 eingeschnürt ist. Die Unterscheidung zwischen *Z. romeo* und *Z. osterodensis* lässt sich damit nicht allein auf die beiden Aussagen «*Z. romeo*: Flecken 3 und 5 sind nicht miteinander verbunden» und «*Z. osterodensis*: Flecken 3 und 5 bilden eine Strieme» reduzieren.

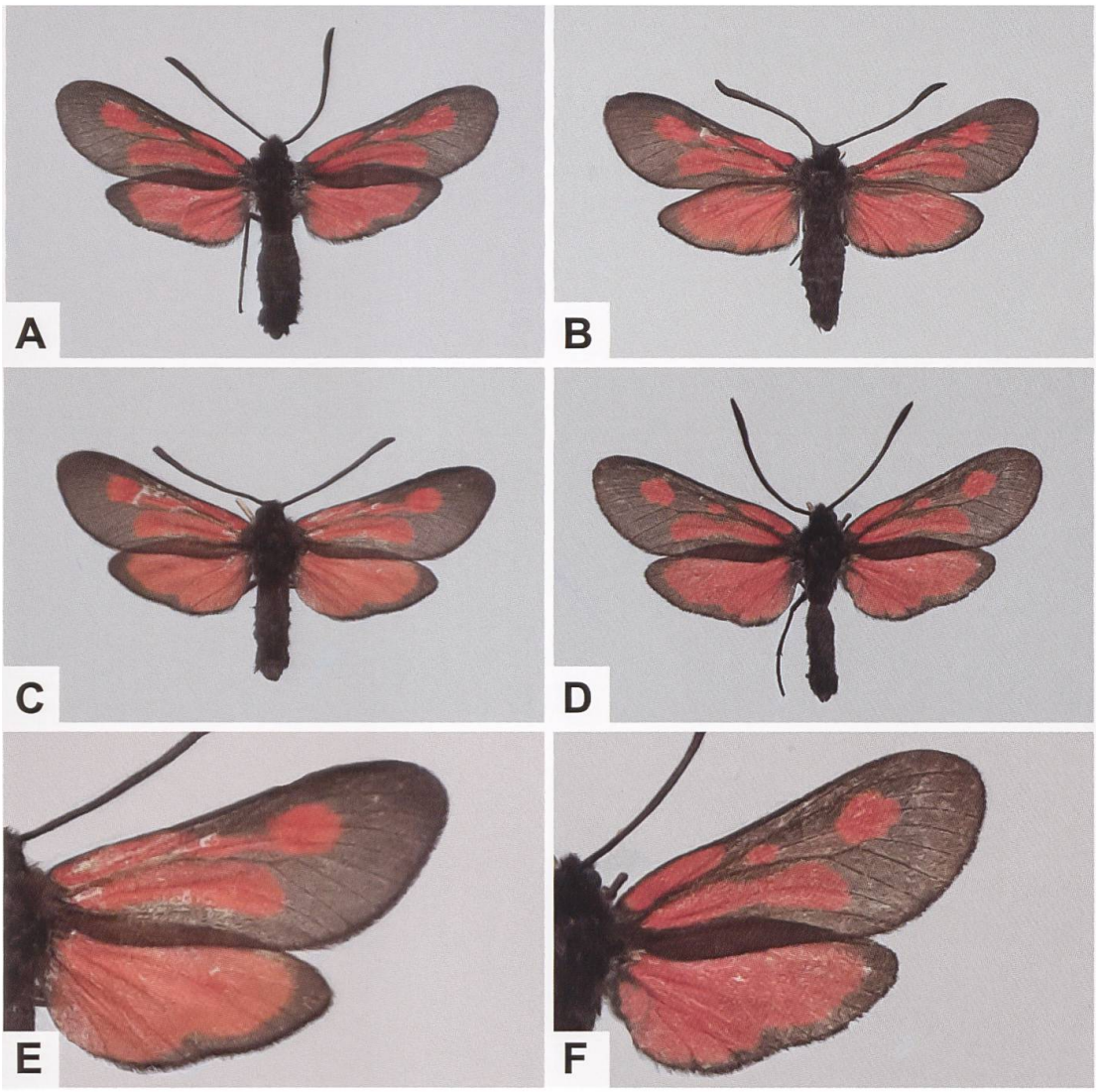


Abb. 622. Variabilität des Zeichnungsmusters auf der Flügeloberseite von ♂♂, die seinerzeit von Hugo Reiss *Z. romeo* zugeordnet worden sind (Sammlung NMBE. A: Sta. Maria in Calanca GR. B: Grono GR. C, E: Soazza GR. D, F: Italien, Piemont, Val Anzasca, Macugnaga).

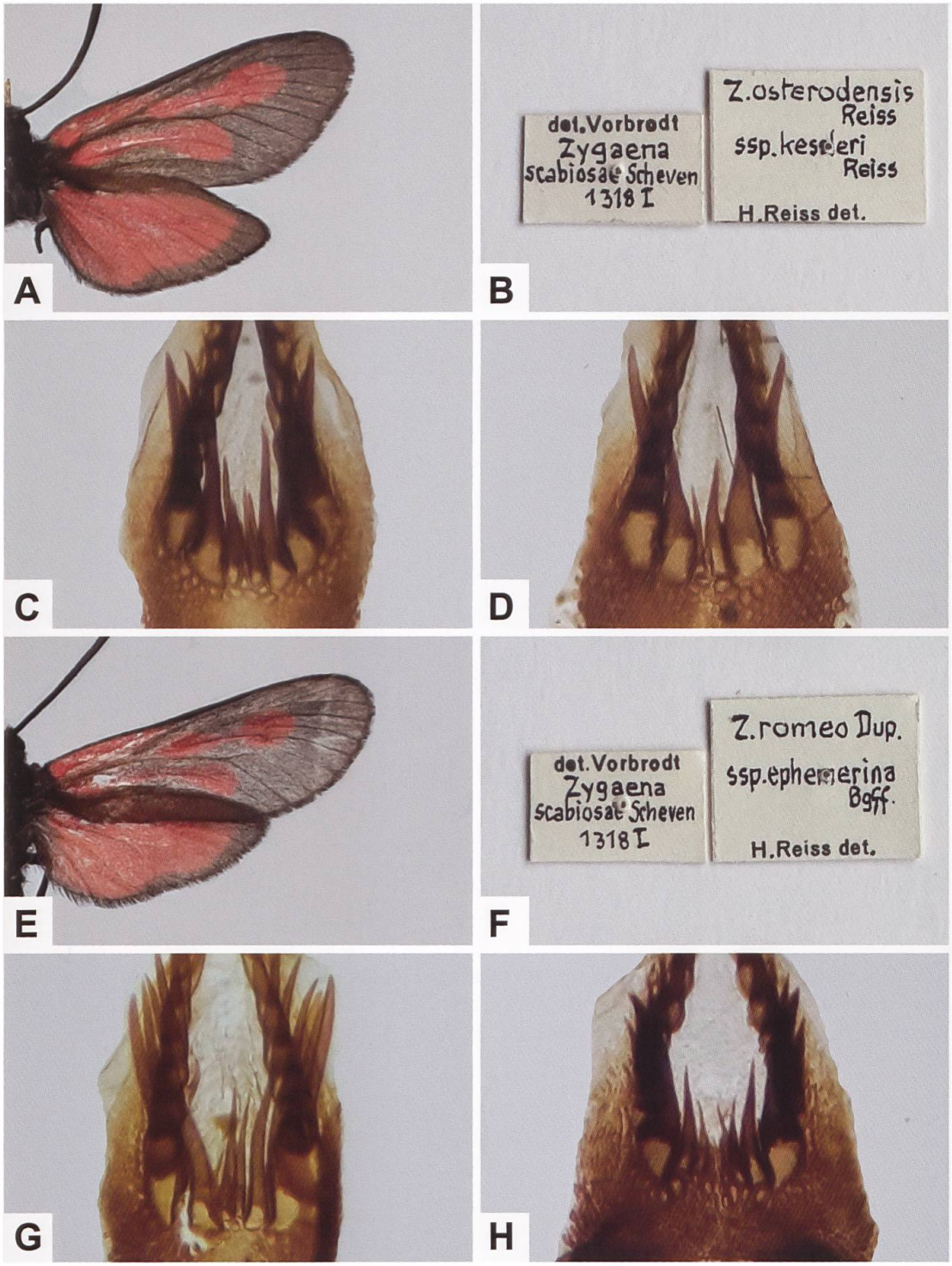


Abb. 623. ♂ von *Z. osterodensis* (A), Determinationsetikette (B), Detailansicht der Lamina dorsalis (C (des abgebildeten Belegs in Abb. A), D), ♂ (E), das Vorbrodt *Z. osterodensis*, Reiss aber *Z. romeo* zugeordnet hat (F: Dazugehörige Determinationsetiketten) sowie Detailansicht der Lamina dorsalis (G (des abgebildeten Belegs in Abb. E), H) (C: GP V_4.3 NMBE. D: GP V_4.1 NMBE; Schweiz, Simplonpass, 13.7.1906. G: GP V_1.3 NMBE; «Tessin». H: GP V_1.13 NMBE; Italien, Piemont, Iselle, 11.7.1908). Aus dem Simplonpassgebiet sind keine weiteren Belege bekannt; die Fundortangabe ist daher fraglich. Beim Beleg mit der Fundortangabe «Tessin» (E) handelt es sich um *Z. osterodensis*, während der Beleg aus Iselle (H) *Z. romeo* zugeordnet wird.

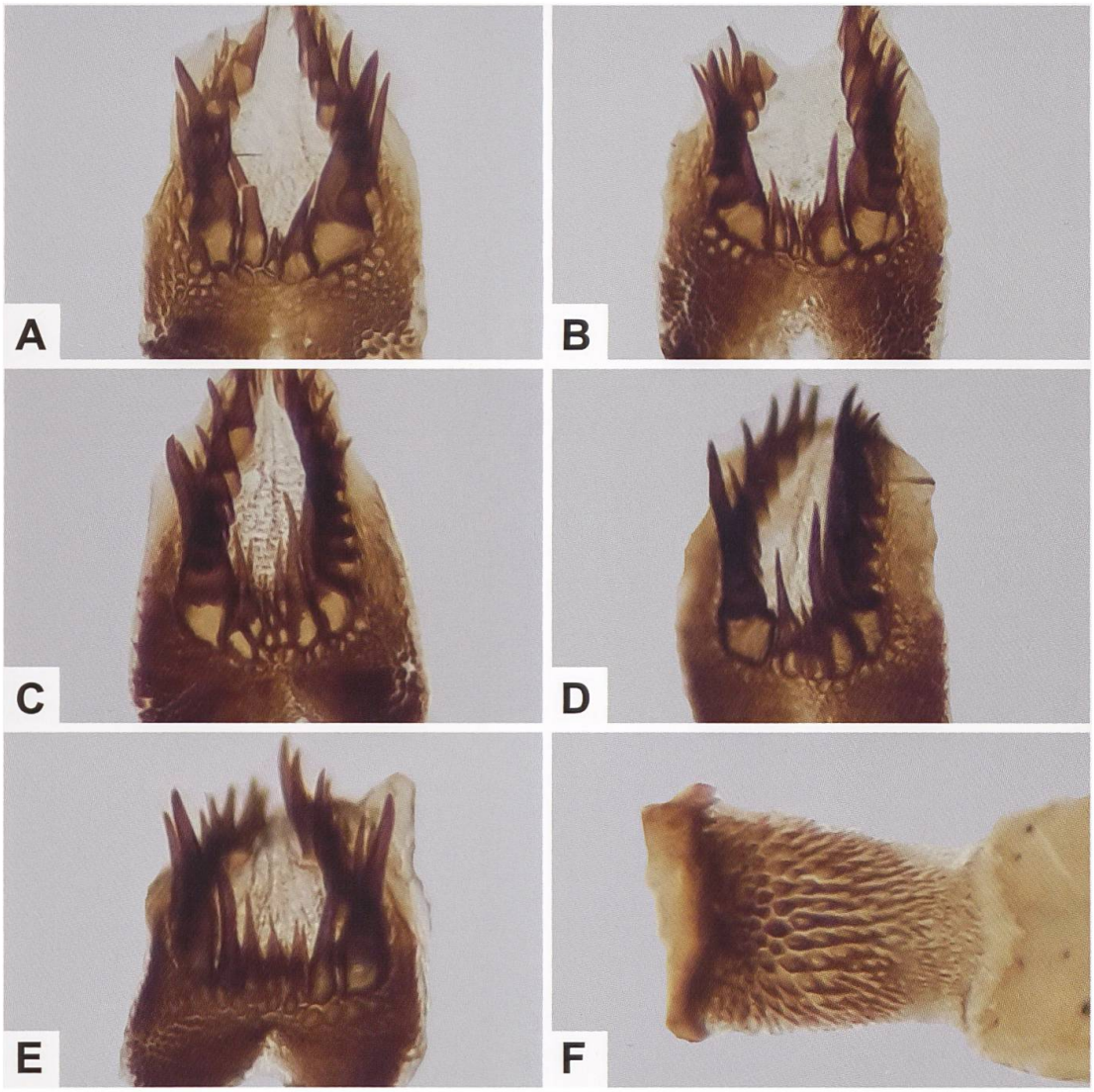


Abb. 624. Variabilität der Bedornung im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (A–E) von Tieren aus dem Val Mesolcina (Misox), die *Z. romeo* zugeordnet werden oder die «transitory characters» aufweisen: A, F (Lamina ventralis): GP 062/2019, «Misox». B: GP 065/2019; Soazza. C: GP 066/2019, «Misox». D: GP 069/2019 NMBE; Grono. E: GP 070/2019; Soazza).

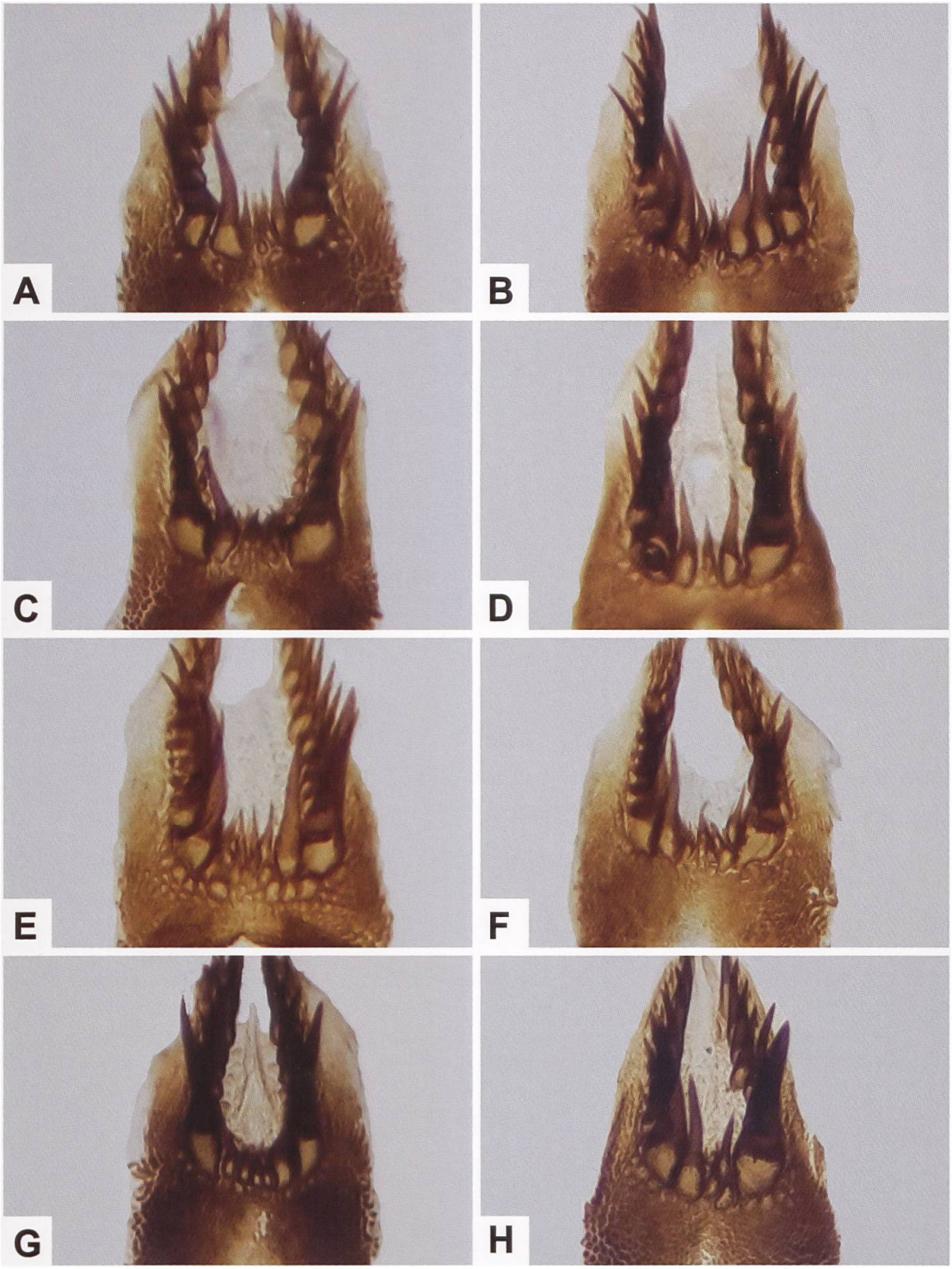


Abb. 625. Variabilität der Bedornung im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes der Lamina dorsalis von Tieren aus dem Tessin (Sammlung Vorbrodt [V], NMBE), die *Z. romeo* zugeordnet werden oder die «transitory characters» aufweisen: A: GP V 1.4; Novaggio, 22.8.1915. B: GP V 1.12; Novaggio, 28.7.1915. C: GP V 1.6; Rovio, 24.6.1920. D: GP V 1.7; Rovio, Juni. E: GP V 1.14; Rovio, Juni. F: GP V 2.2; Rovio, Juni. G: GP V 3.0; Maroggia, 23.6.1920. H: GP 061/2019 NMBE, Golino, Centovalli).

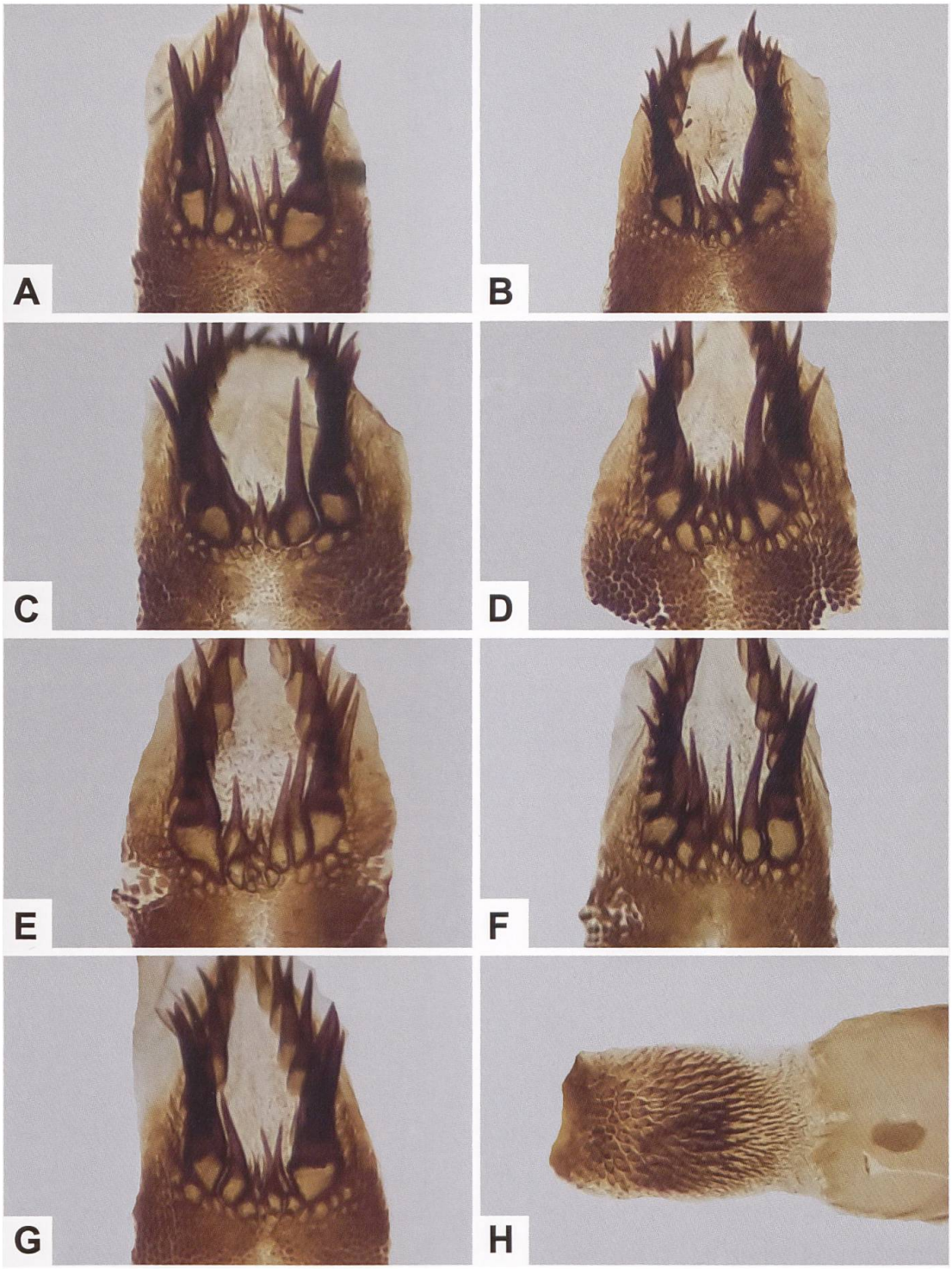


Abb. 626. Variabilität der Bedornung im proximalen Abschnitt des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (A–G) von Tieren aus dem Tessin und dem Val Anzasca, die *Z. romeo* zugeordnet werden oder die «transitory characters» aufweisen: A: GP 063/2019 NMBE; Golino, Centovalli. B: GP 064/2019 NMBE; Golino. C: GP 074/2019 NMBE; S. Bernardo. D: GP 075/2019; Italien, Val Anzasca, Macugnaga. E: GP 076/2019; Loco. F: GP 078/2019; Rovio. G, H (Lamina ventralis): GP 079/2019; Bignasco).

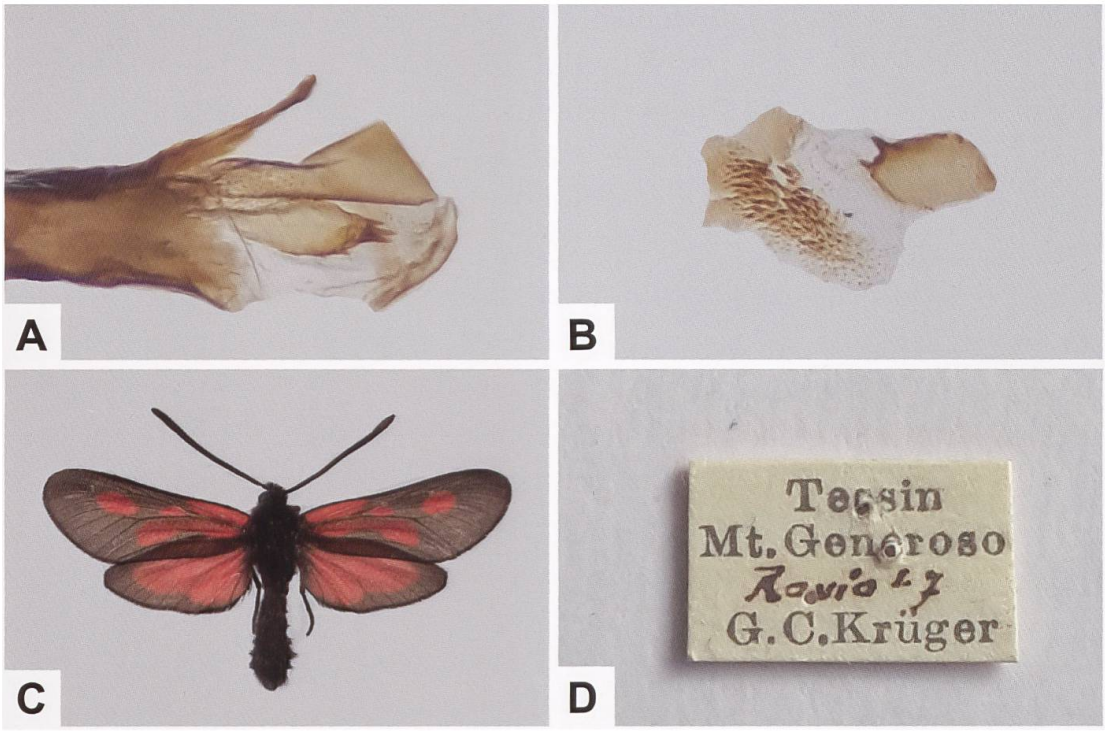


Abb. 627. Cornuti der Vesica von *Z. romeo* aus dem Tessin (A: GP 076/2019, Loco. B: GP 079/2019, Bignasco), ♂ von *Z. romeo* (C), das Geo. C. Krüger im Tessin bei Rovio (westlich des Monte Generoso) gefangen hat und Fundortetikette (D). Krüger war Berufsentomologe und Insektenhändler und lange Zeit bei Graf Emilio Turati (1858–1938) angestellt, dessen Sammlung seinerzeit als die umfangreichste in Italien galt. Krüger scheint auch mit Vorbrodt bekannt gewesen zu sein und war in den Dreissigerjahren in der Kolonie Italienisch-Libyen als Phytopathologe tätig.

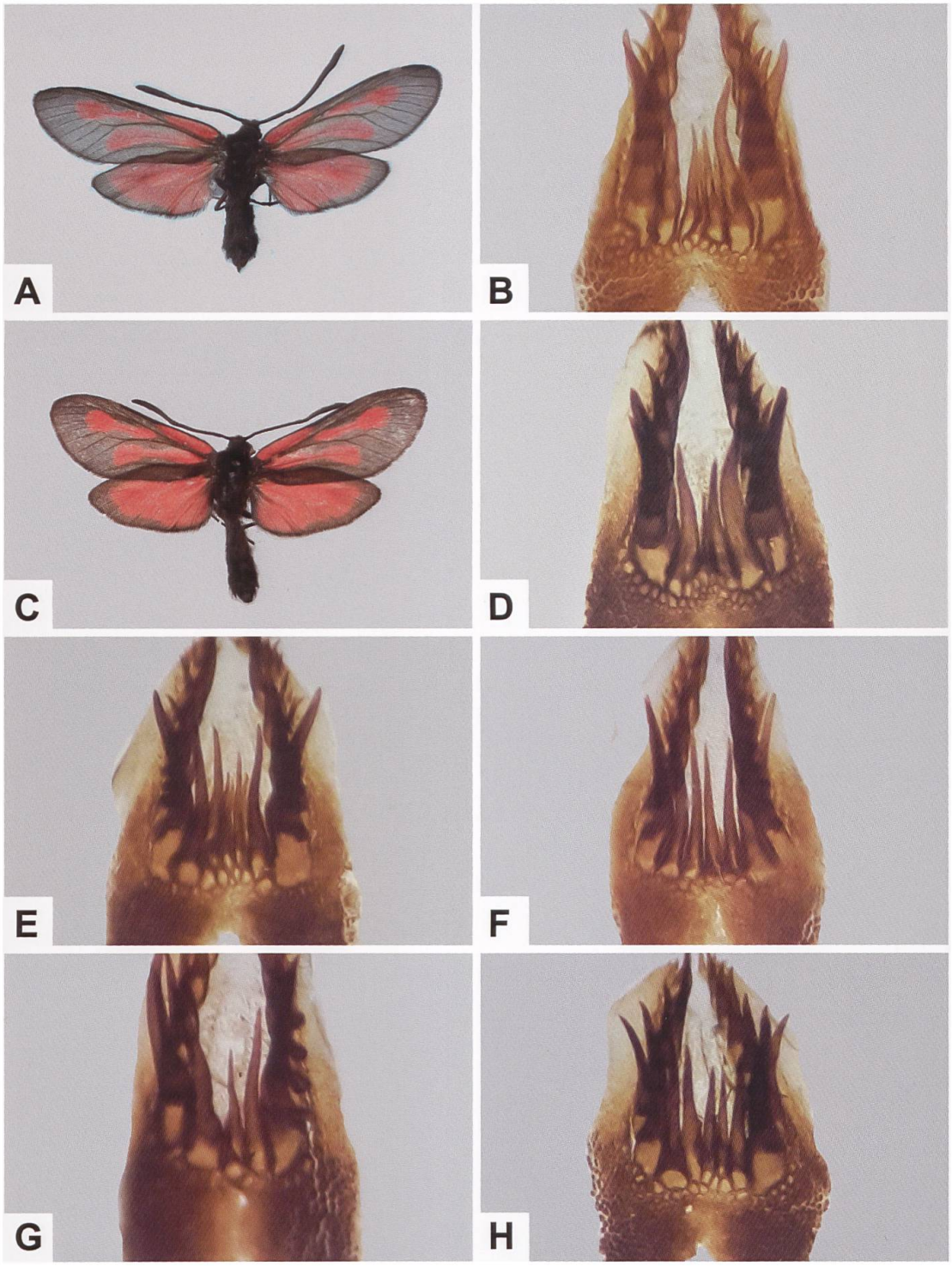


Abb. 628. ♂ **(A, C) und Detailansicht des proximalen Bereichs des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (B, D–H) von *Z. osterodensis* aus Italien und Frankreich (A, B: GP 123/2020 ETHZ; Italien, Trentino-Alto Adige, Südtirol, Waidbruck/Ponte Gardena. C, D: GP 133/2020 ETHZ; Frankreich, Pyrénées-Orientales, Vernet-les-Bains. E: GP 126/2020 ETHZ; Italien, Alto Adige/Südtirol, Oberbozen. F: GP 131/2020 ETHZ; Italien, Alto Adige/Trentino, Passo della Mendola. G: GP 130/2020 ETHZ; Frankreich, Pyrénées-Orientales, Col de Jou. H: GP 129/2020 ETHZ; Frankreich, Hautes-Alpes, La Roche-des-Arnauds).**

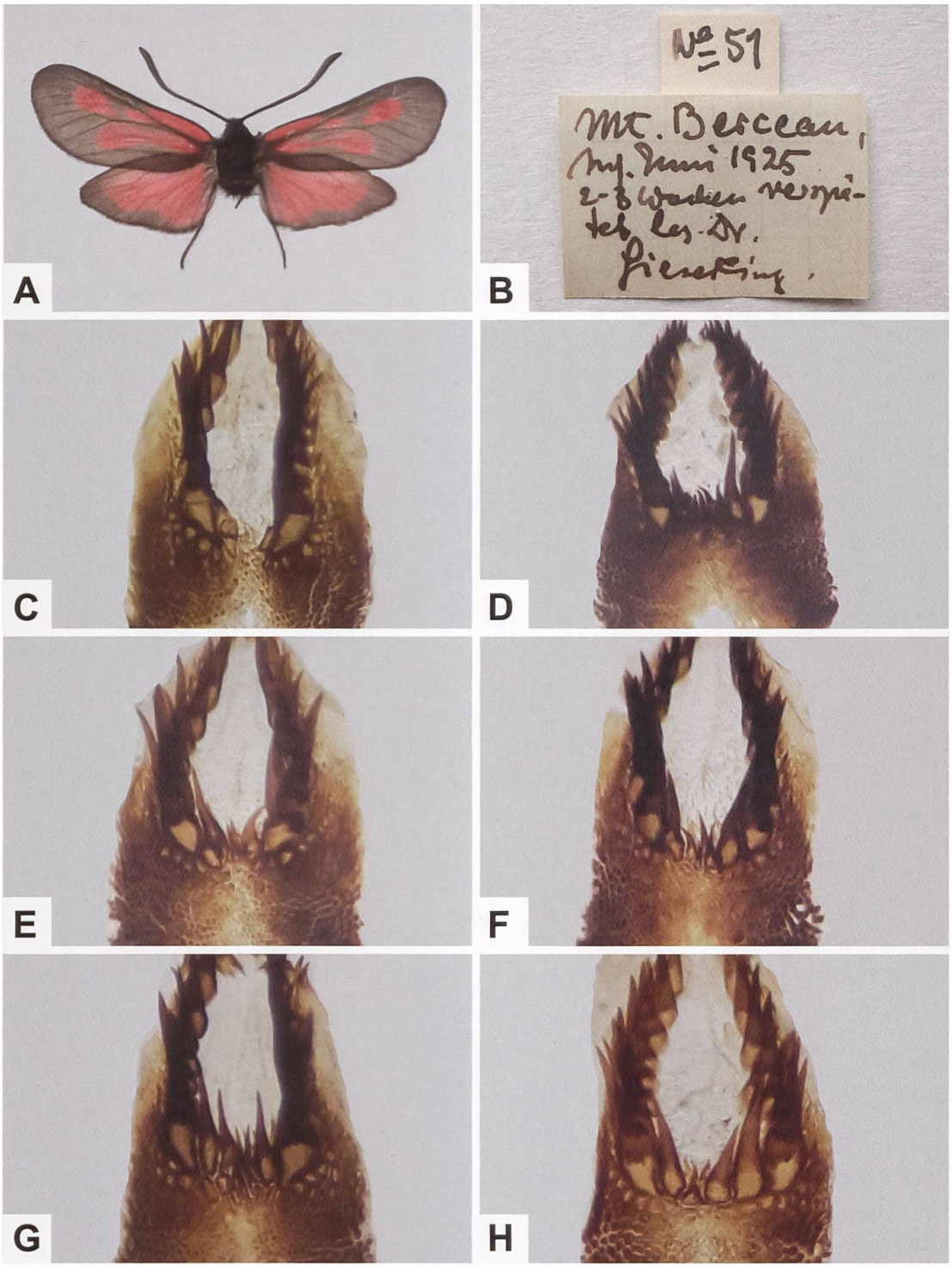


Abb. 629. ♂ **(A), Fundortetikette (B) und Detailansicht des proximalen Bereichs des Diskalfeldes der Lamina dorsalis von *Z. romeo* (A–C: GP 146/2020 ETHZ; Frankreich, Alpes-Maritimes, Castellar. D: GP 127/2020 ETHZ; Frankreich, Alpes-Maritimes, Grasse. E: GP 125/2020 ETHZ; Alpes-Maritimes, Tenda. F: GP 124/2020 ETHZ; Italien, Cuneo, Garessio. G, H: GP 115/2020 ETHZ, GP 121/2020 ETHZ; Italien, Lombardia/Trentino, Passo del Tonale). Der abgebildete Beleg wurde von Dr. W. Gieseking gefangen (vgl. Artbeschreibung *Z. nevadensis*).**

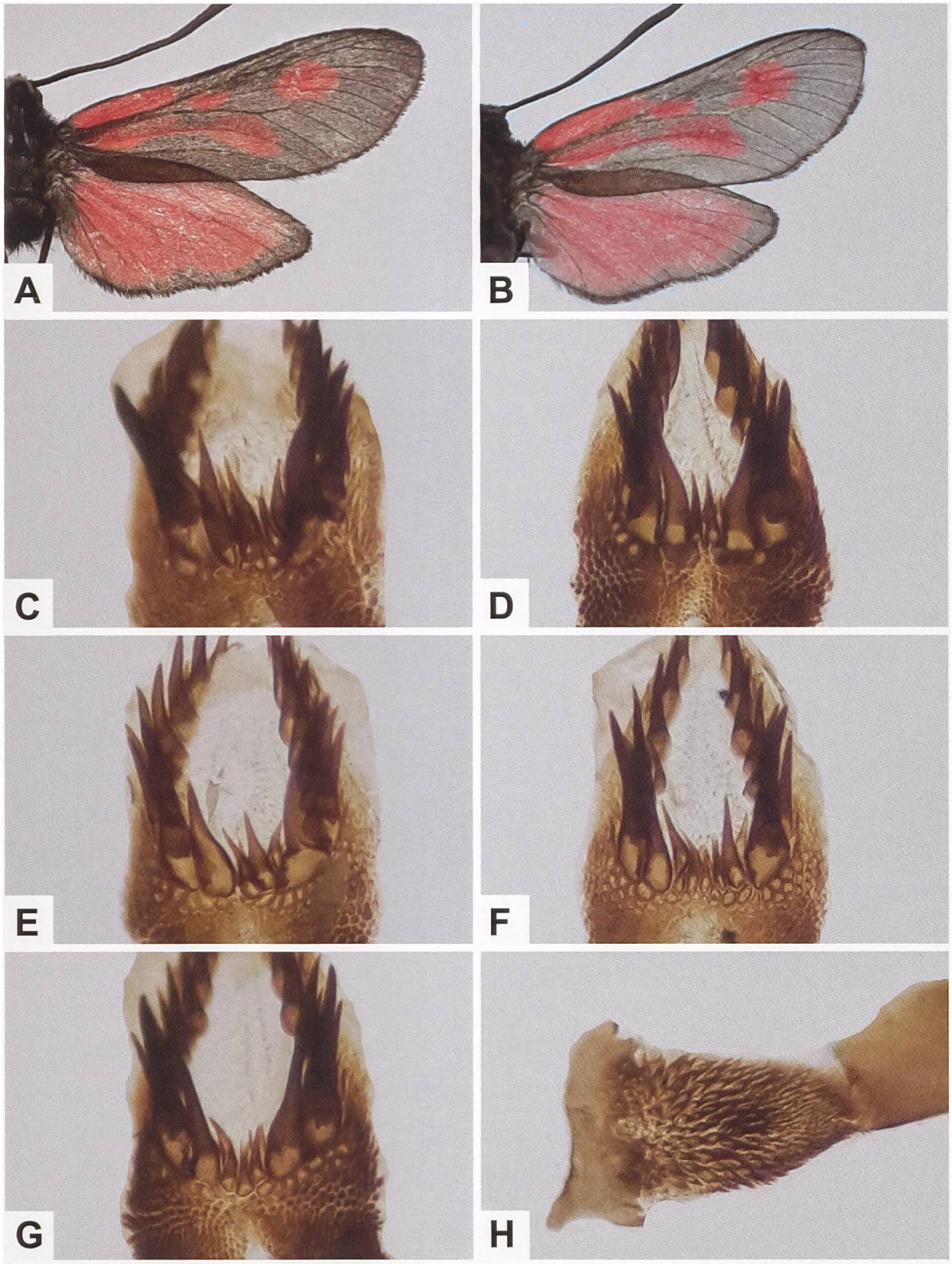


Abb. 630. Detailansicht der rechten Flügeloberseite des ♂ (A) und ♀ (B), Variabilität der Bedornung des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (C–G) sowie Lamina ventralis (H) von *Z. romeo parvorion* aus der Umgebung von Digne-les-Bains (Mont Cousson, Alpes-de-Haute-Provence. Mitte Juli 1938; H. Burgeff leg.). (A, C, H: GP 109/2020 ETHZ. D: GP 111/2020 ETHZ. E: GP 112/2020 ETHZ. F: GP 113/2020 ETHZ. G: GP 114/2020 ETHZ).



Abb. 631. Rechte Flügeloberseite genitaluntersuchter *Z. romeo/osterodensis*-Belege verschiedener Fundorte im Tanarotal (Garessio, Ormea, Monte Armetta, Monte Antoroto, Ponte di Nava und Viozene). Mit Ausnahme des von Gieseking stammenden Belegs (A) wurden die übrigen Belege (B–H) von Burgeff 1937 gesammelt. Zu *Z. romeo* schreibt Burgeff (1926): «Im Litoral der Seealpen trifft man sehr grosse dicht beschuppte Exemplare mit breitesten Flügeln, also vom ausgesprochenen *orion*-Typ [d.h. *Z. romeo orion*]. Die ♀♀ sind auffallenderweise habituell *scabiosae-scabiosae* [d.h. *Z. osterodensis*] genähert, weniger dicht beschuppt, 5-fleckig, teilweise mit verbundenen Flecken 2 und 4.» Bei den weiblichen Belegen (B, D, F–H) sind (mit Ausnahme von B) die Flecken 3 und 5 nicht konfluent, was aber für *Z. osterodensis* mehrheitlich nicht zutrifft.



Abb. 632. Ansicht des Monte Armetta im oberen Abschnitt des Val Tanaro (Italien, Piemont, Cuneo. Foto: F. Ceragioli). In der Sammlung Burgeff sind mehrere Belege aus dem Val Tanaro enthalten, darunter auch zwei vom Monte Armetta.

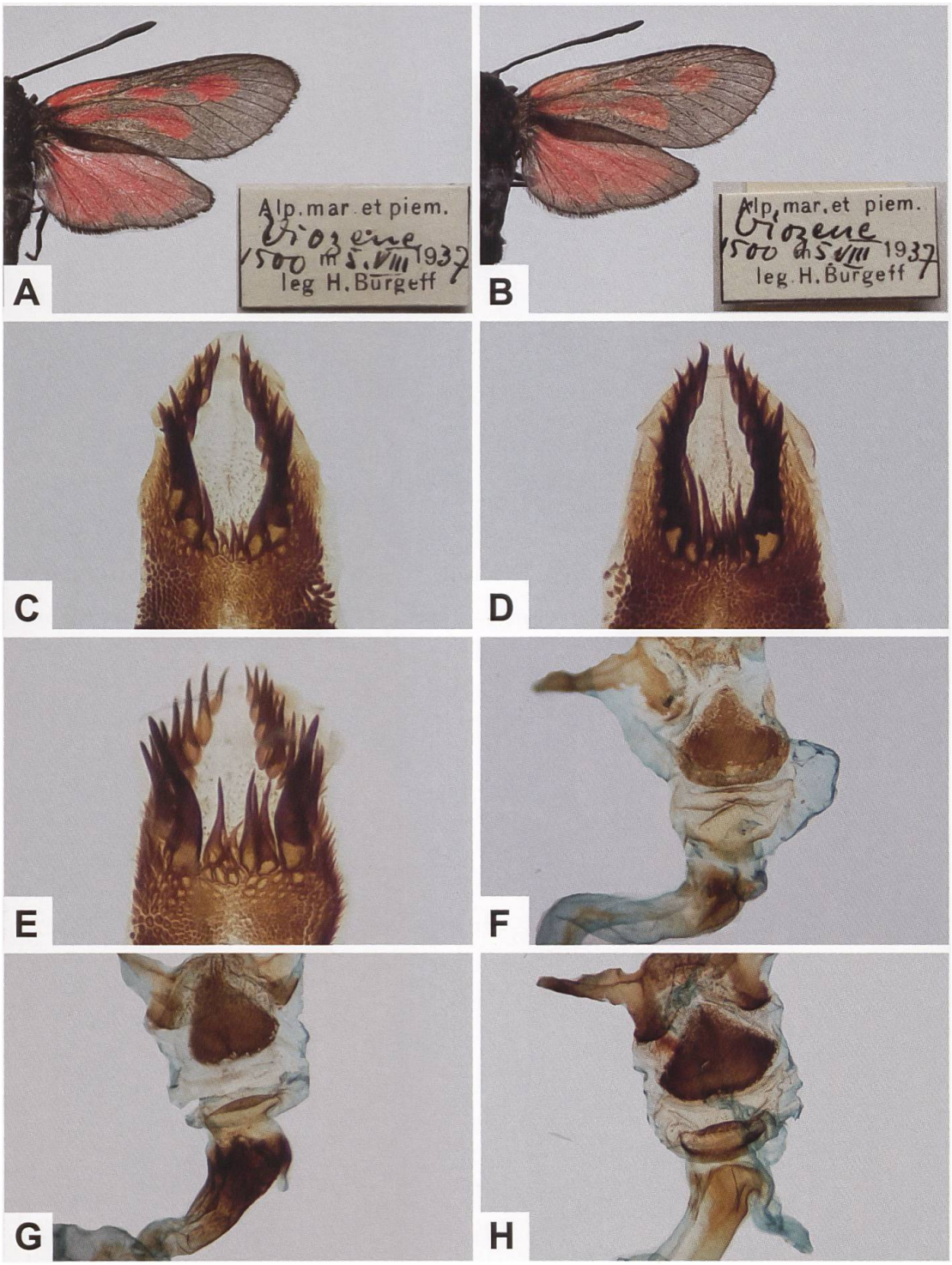


Abb. 633. ♀ von *Z. romeo/osterodensis* aus Viozene (A, B), Lamina dorsalis (C: GP 124/2020 ETHZ; Garessio. D, E: GP 118/2020 ETHZ, GP 120/2020 ETHZ; Monte Armetta) und Detailansicht der Umgebung des Ostium bursae des weiblichen Genitalpparates (F: GP 141/2020 ETHZ; Ponte di Nava [Vorangehende Tafel, Beleg Abb. F]. G: GP 039/2021 ETHZ; Monte Antoroto. H: GP 036/2021 ETHZ; Viozene [Beleg Abb. B]). Im Gegensatz zu den Abb. C und D sind in der Abb. E die Dornen zwischen den beiden Hauptdornenreihen auffallend lang ausgebildet. Die dazugehörigen Belege aus Garessio und vom Monte Armetta werden *Z. romeo megorion* zugeordnet, während es sich beim zweiten Beleg vom Monte Armetta möglicherweise um einen Hybriden von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* handelt (E). Mit Ausnahme eines der drei Belege aus Ponte di Nava (F) sowie dem Beleg mit dem auffallend stark sklerotisierten Ductus bursae (G) weisen die Genitalapparate der restlichen fünf ♀♀ keine offensichtlichen Unterschiede auf. Mit Ausnahme des erwähnten Belegs aus Ponte di Nava werden alle ♀♀ *Z. romeo megorion* zugeordnet.

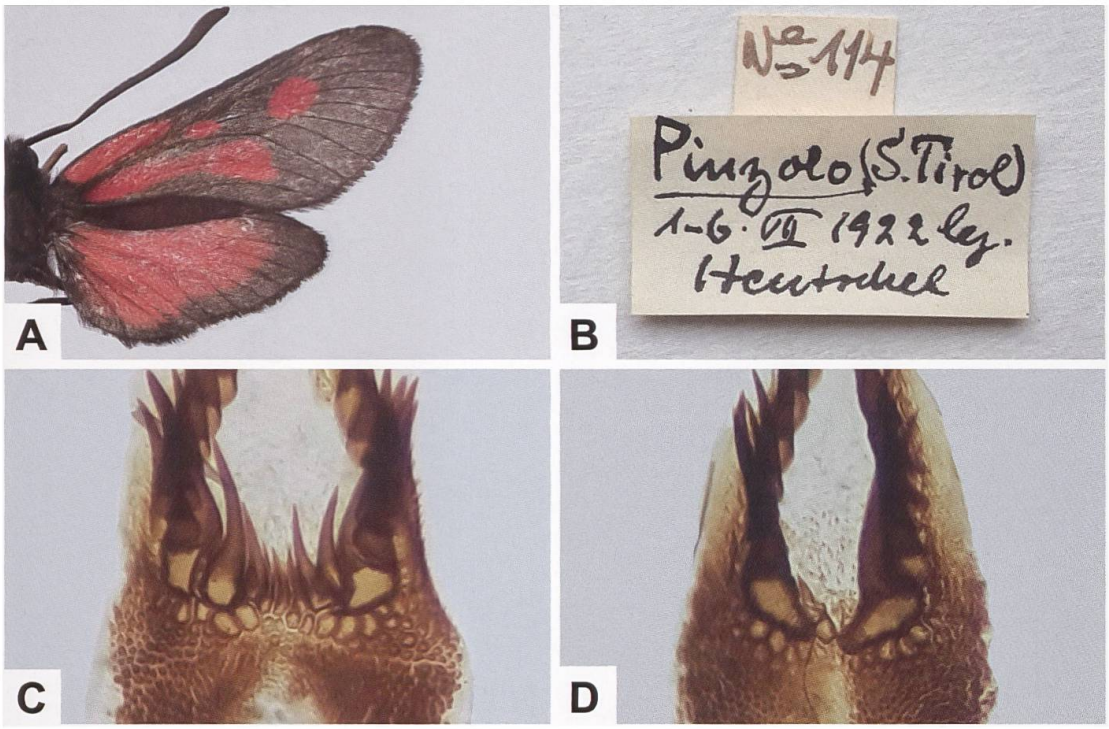


Abb. 634. ♂ **eines mutmasslichen Hybriden von *Z. romeo* und *Z. osterodensis* (A), Fundortetikette (B), Detailansicht der Bedornung des proximalen Abschnitts der Lamina dorsalis des mutmasslichen Hybriden (C) und *Z. romeo* (D) (A–C: GP 128/2020 ETHZ; Italien, Trentino, Pinzolo. D: GP 132/2020 ETHZ; Italien, Savona, Ceriale).**

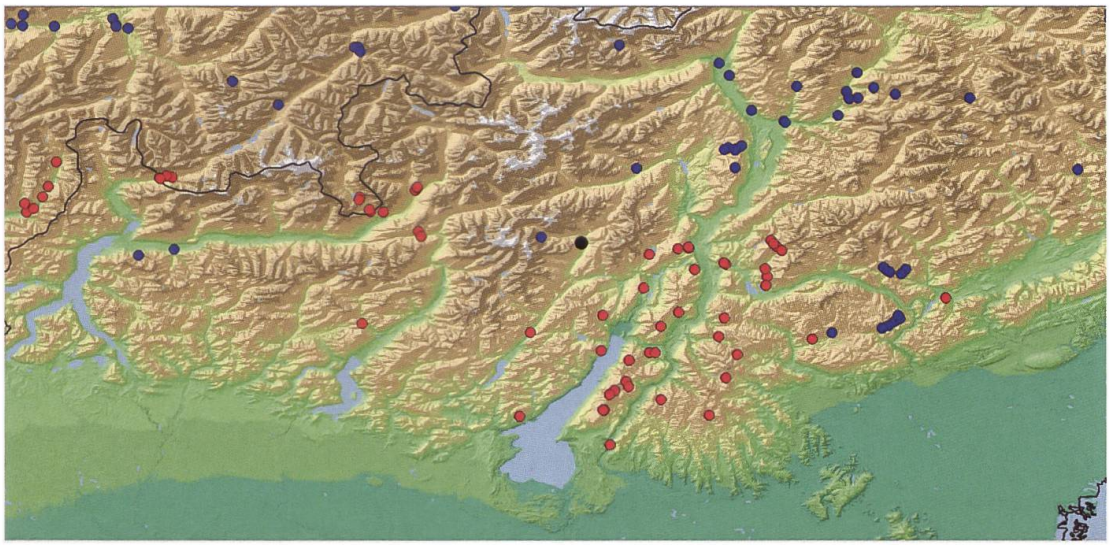
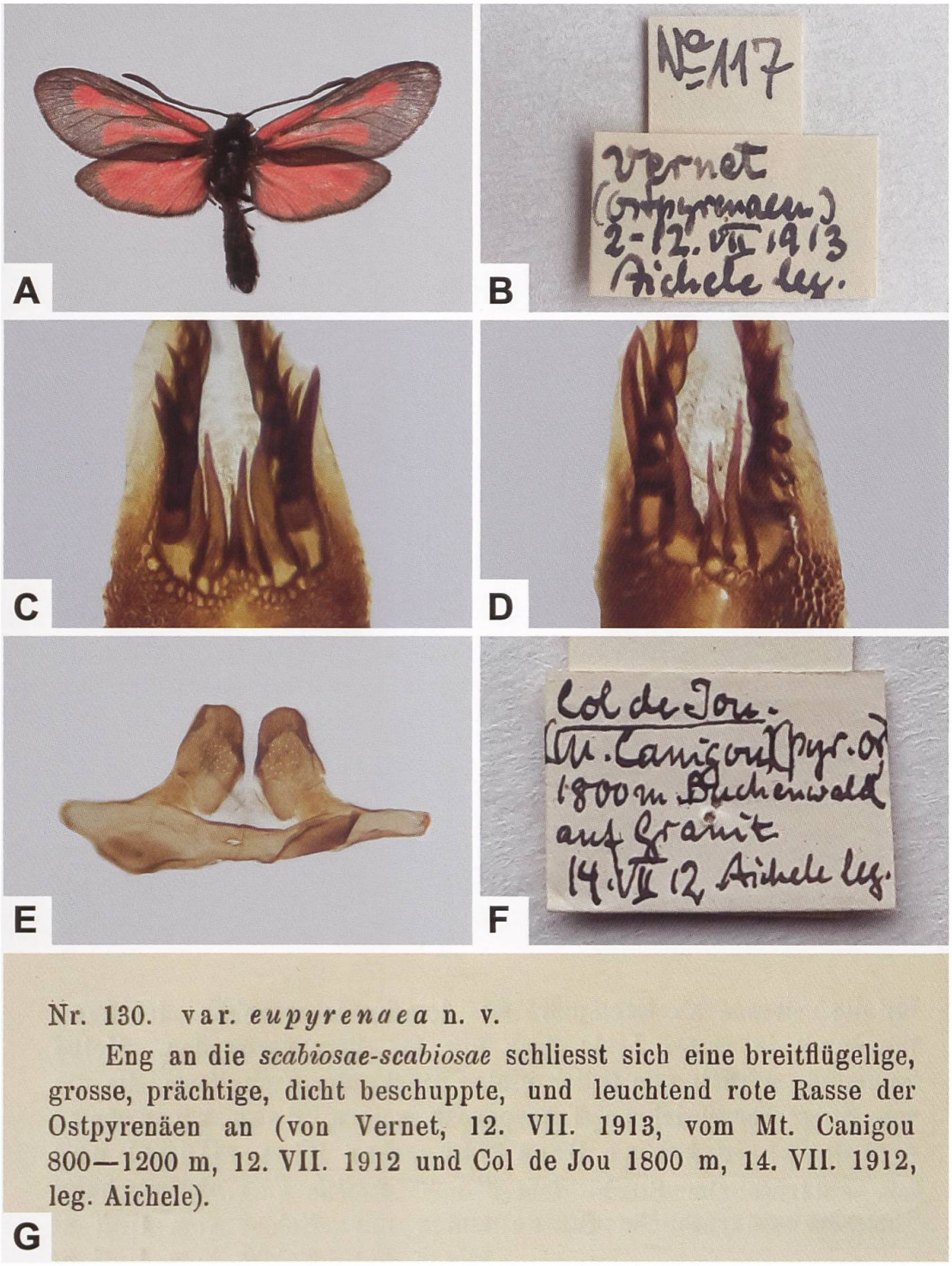


Abb. 635. Nachweise von *Z. osterodensis* (blaue Punkte) und *Z. romeo* (rote Punkte) im Nordosten Italiens. Der Fundort des mutmasslichen Hybriden aus Pinzolo ist mit einem schwarzen Punkt markiert (Karte: G. Tarmann, BioOffice/TLMF).



Nr. 130. var. *eupyrenaea* n. v.

Eng an die *scabiosae-scabiosae* schliesst sich eine breitflügelige, grosse, prächtige, dicht beschuppte, und leuchtend rote Rasse der Ostpyrenäen an (von Vernet, 12. VII. 1913, vom Mt. Canigou 800—1200 m, 12. VII. 1912 und Col de Jou 1800 m, 14. VII. 1912, leg. Aichele).

G

Abb. 636. ♂ von *Z. osterodensis eupyrenaea* BURGEFF, 1926 (A), Fundortetiketten (B, F), Detailansicht der Bedornung des proximalen Abschnitts des Diskalfeldes der Lamina dorsalis (C, D) Uncus-Tegumenkomplex (E) und Auszug aus der Erstbeschreibung (G) (A, B: Frankreich, Pyrénées-Orientales, Vernet-les-Bains. C: GP 133/2020 ETHZ; Frankreich, Pyrénées-Orientales, Vernet-les-Bains. D, E, F: GP 130/2020 ETHZ; Frankreich, Pyrénées-Orientales, Casteil, Col de Jou). Die beiden untersuchten Belege stammen offenbar aus den Originalserien, die Burgeff seinerzeit vorlagen.

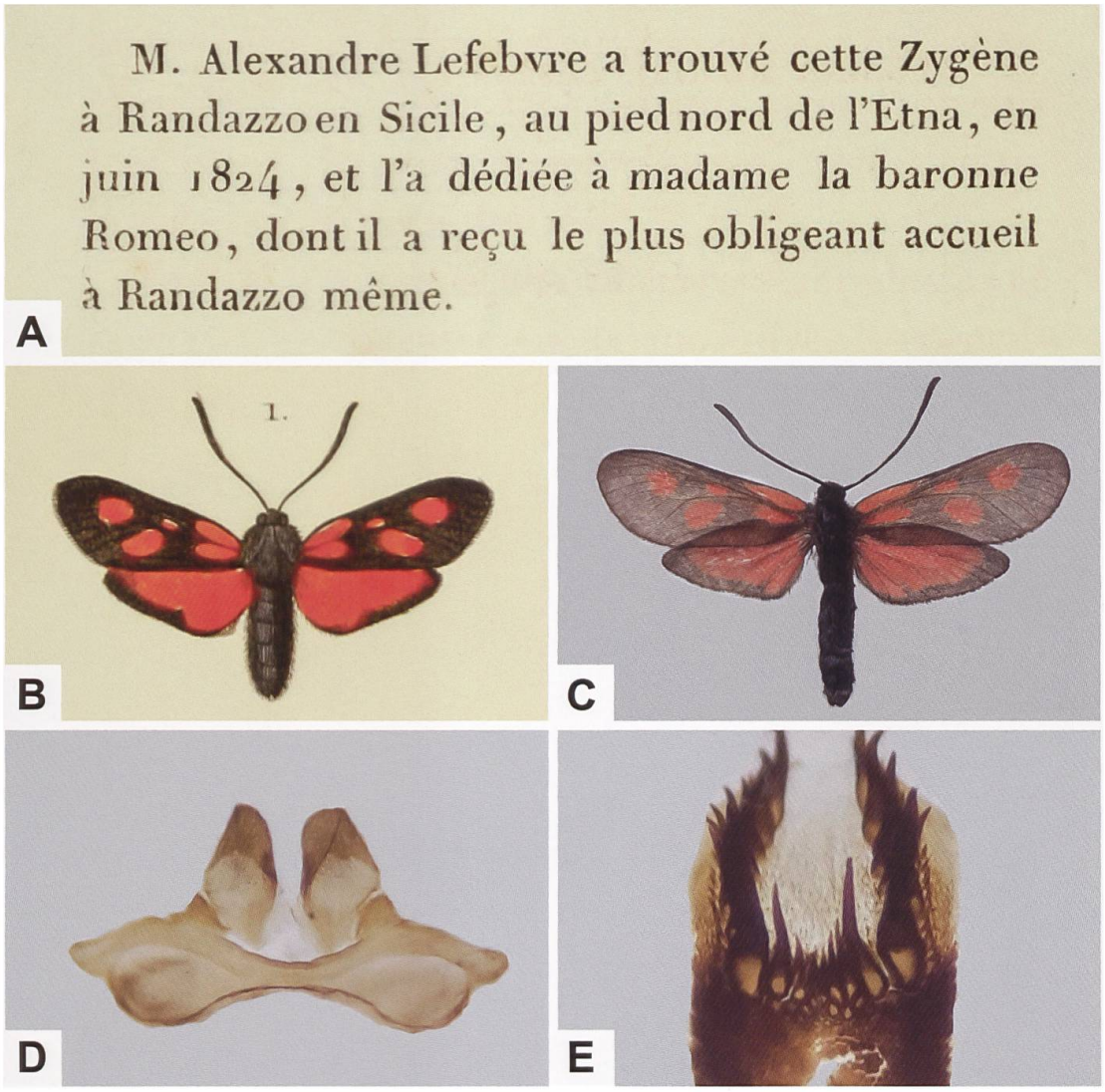


Abb. 637. Auszug aus der Erstbeschreibung (A) («Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France»; 2. Supplementband, S. 131), Abbildung von *Z. romeo* (B: Aus «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France»; 2. Supplementband, planche XII (1835). Biodiversity Heritage Library), ♂ von *Z. romeo romeo* aus dem Sila-Gebirge (C: Italien, Calabria; ETHZ) sowie Uncus-Tegumenkomplex (D) und Lamina dorsalis (E) (D, E: GP 134/2020 ETHZ). Duponchel widmete die neue Art der Frau von Baron Romeo, welche den Entomologen Alexandre-Louis Lefebvre de Cérisy (1798–1867) bei seinem Aufenthalt in Sizilien empfing.

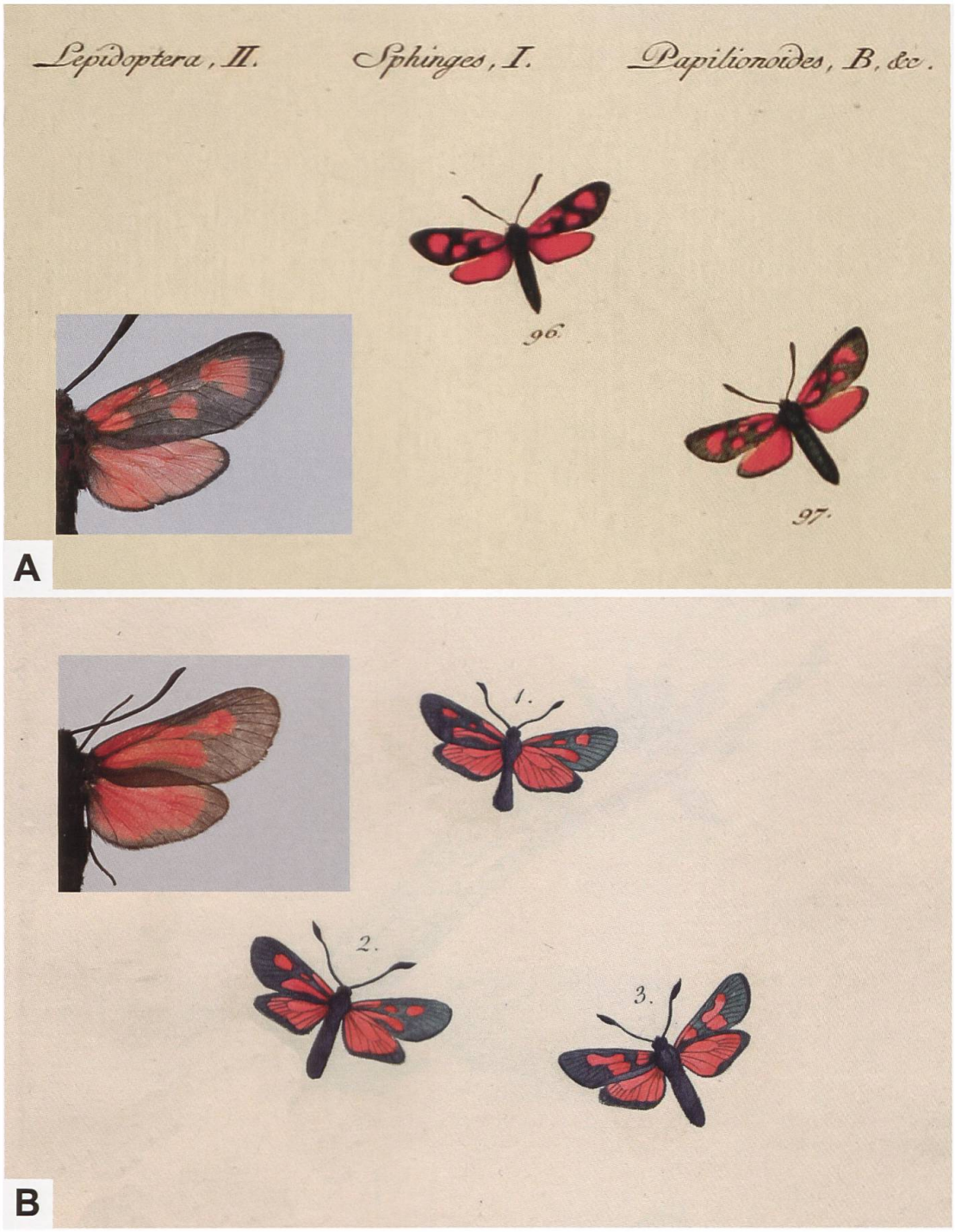


Abb. 638. ♂ und ♀ von *Z. triptolemus* HÜBNER, [1806] (A) aus Hübners Werk «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (Band 2/3, Tafel 20, Abb. 96, 97) und *Z. triptolemus* (HÜBNER, [1806], sensu FREYER, [1831]) (B) aus Freyers Werk «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» (2. Band, Tafel 164, Abb. 1, 2) (Biodiversity Heritage Library, e-rara ETHZ). Abb. 3 ist mit *Sphinx glycirrhizae* bezeichnet und ist ein Synonym zu *Z. trifolii trifolii*. Zum Vergleich: Rechte Flügeloberseite der ♂♂ von *Z. loti* (A: Schweiz, Grindelwald BE) und *Z. romeo freyeri* (B: Schweiz, Gondo VS). Lederer hat *Z. triptolemus* (HÜBNER, [1806], sensu FREYER, [1831]) mit folgender Begründung in *Z. romeo freyeri* LEDERER, 1853 umbenannt: «Die Artrechte von *Triptolemus* Freyer sind nunmehr wohl festgestellt; da aber die Freyer'sche Art nicht die Hübner'sche ist, so kann sie auch nicht deren Namen tragen, ich ändere ihn daher in obigen.» (Lederer 1853). Hübners *Z. triptolemus* ist ein Synonym von *Z. loti praeclara* BURGEFF, 1926 (Hofmann & Tremewan 1996).

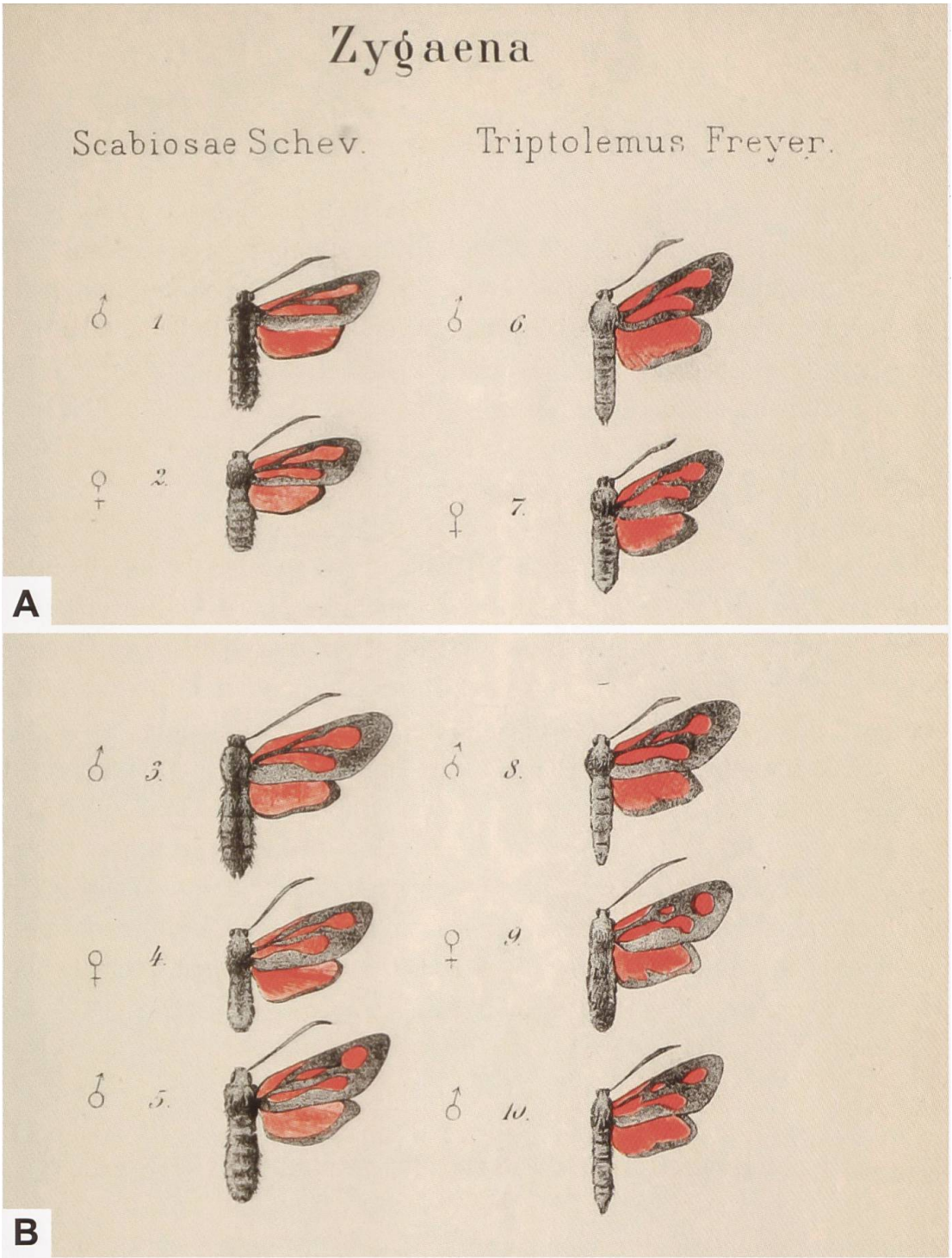


Abb. 639. Variabilität des Fleckenmusters auf der Vorderflügeloberseite von *Z. osterodensis* verschiedener Fundorte (linke Spalte) und *Z. romeo* aus dem Val Germanasca (aus Christ 1880. Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Zygaena*) *osterodensis* Reiss, 1921

Diagnose (Abb. 640, 641, 643–647)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz, behaart. Fühler lang und schmal, distal nur unmerklich verdickt. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz, im frischen Zustand mit bläulichem Metallglanz. Flecken und Hinterflügeloberseite rot. 3- oder 4-fleckig. Fleck 1 länglich, erstreckt sich entlang der Basis des Vorderflügelaussenrandes. Flecken 2 und 4 striemenförmig verflossen, leicht gekrümmt, üblicherweise ohne Einschnürung. Flecken 3 und 5 üblicherweise striemenförmig verflossen. Breite des schwarzen Hinterflügelsaumes variabel, vom Apex in Richtung Innenrand schmäler werdend und am Tornus endend (Abb. 640, 641, 643–647). Von 170 untersuchten Belegen von 20 Fundorten aus der Schweiz weist bei etwa 15% die aus den Flecken 3 und 5 gebildete Strieme eine ± ausgeprägte Einschnürung auf bis hin zur vollständigen Abtrennung von Fleck 5 (Guenin 2012). Eine vergleichbare Variabilität des Striemenmusters zeigt sich auch bei Tieren aus Osteuropa (Fazekas 1981, Fazekas 1984). *Zygaena osterodensis* unterscheidet sich von der nahe verwandten *Z. romeo* durch den Flügelschnitt der Vorderflügel: Während diese bei *Z. osterodensis* eher schmal bzw. gestreckter und der Apex im Vergleich zu *Z. romeo* eher spitz sind, ist der Apex bei *Z. romeo* deutlich abgerundet (Holik 1939, 1943: 41). Holik (1943: 41) gibt ferner an, dass sich *Z. romeo* zusätzlich durch «plumpere und stumpfere» Fühler von *Z. osterodensis* unterscheidet, was aber nicht grundsätzlich zutrifft. Beide Arten weisen lange, schmale und am distalen Ende kaum verdickte Fühler auf.
♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 643, 647).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 647–653)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis lanzettförmig. Zwei Dornenreihen, erste proximal stehende Dornen kräftig entwickelt und stark sklerotisiert. Nachfolgende zum distalen Ende der Lamina hin stetig kleiner werdend. Proximaler Rand des häutigen, transparenten Diskalfeldes durch eine Reihe schmälerer Dornen variabler Länge begrenzt, so dass ein durchgehender Dornenkranz gebildet wird, der lediglich an der Spitze der Lamina unterbrochen ist (Abb. 647–650). Tegumen mit schwacher Einbuchtung. Uncussockel kegelstumpfförmig, Uncusfortsätze als breiter, scharf abgegrenzter, stärker sklerotisierter Bereich. Dornen der Lamina ventralis parallel zur Längsachse

reihenweise angeordnet, von der Mitte der Lamina lateralwärts kleiner werdend (Abb. 651, 652). Auffallendster Unterschied zu *Z. romeo* ist die Grösse der Dornen im proximalen Bereich des Diskalfeldes der Lamina dorsalis. Während bei *Z. osterodensis* die Dornen im proximalen Teil des Diskalfeldes kräftig entwickelt sind, ist bei *Z. romeo* eine Lücke vorhanden, in welcher die Dornen verkürzt sind und mitunter sehr klein sein können.
Weiblicher Genitalapparat: Bereich des Ostium bursae zusammen mit der schmalen Lamella postvaginalis und der kaum erkennbaren Lamella antevaginalis länglich ovalförmig, schwach sklerotisiert. Schildchen relativ gross, ± herzförmig. Proximaler Bereich des Ductus bursae teilweise schwach sklerotisiert. Corpus bursae ohne oder mit nur schwach angedeutetem Signum. Der weibliche Genitalapparat von *Z. romeo* zeigt keine grundlegenden Unterschiede (Abb. 653).

Raupe und Eigelege (Abb. 654–656)

Z. osterodensis ist die dritte Art mit einem auffälligen «Tigermuster» auf der Dorsalseite und besitzt bei vergleichbarer Anordnung der Flecken, aber im Gegensatz zu *Z. nevadensis* und *Z. romeo* eine bräunliche, in regelmässigen Abständen unterbrochene Mediodorsallinie.

Raupennährpflanzen (Abb. 641, 642, 656)

Fabaceae: ***Lathyrus linifolius*** (Syn. ***L. montanus***), ***L. niger***, ***L. pratensis***, ***L. sativus***, ***L. vernus***, ***Vicia cracca*** aggr. (Syn. *V. tenuifolia*), ***V. pyrenaica***, ***V. sylvatica*** (Berner Oberland).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

In der Vorbemerkung zur Erstbeschreibung mehrerer Unterarten von *Z. osterodensis* äussert sich Burgeff (1926: 16, 17) wie folgt: «*Z. scabiosae* ist eine entwicklungsgeschichtlich ungemein interessante Art. Ihre Variabilität geht auch im morphologischen so weit, dass die Endglieder an den Grenzen ihrer geographischen Verbreitung ohne Bedenken für verschiedene Arten gehalten würden, wenn sie nicht durch Uebergangsrassen miteinander verbunden wären.» Und zu den Populationen Mitteleuropas: «Die Populationen sind innerhalb engerer Grenzen einigermassen von einander verschieden. In jeder ein-

zelnen herrscht dabei relativ starke individuelle Variation bezüglich der Flügelform, Färbung und der Art der Berandung der Hinterflügel.» Hofmann & Tremewan (2020: 860, 862) bilden Belege zahlreicher Unterarten ab, welche jedoch (abgesehen von der Grösse) nur geringfügige Unterschiede im Striemenmuster, der Beschuppungsdichte sowie der Breite des Hinterflügelsaumes erkennen lassen. Insbesondere gilt dies auch für die weit auseinander liegenden Populationen aus den Pyrenäen und der Mongolei, welche seinerzeit von Burgeff als «Endglieder» beschrieben worden sind und die man mit Sicherheit nicht als verschiedene Arten ansprechen würde.

Z. osterodensis valida Burgeff, 1926 (Haut-Rhin/Oberelsass, Süddeutschland).

Z. osterodensis curvata Burgeff, 1926 (Österreich, Ungarn, Tschechien, Slowakei, östliches Slowenien).

Z. osterodensis schultei Dujardin, 1956 (Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Savoie, Haute-Savoie).

Z. osterodensis koricnensis Reiss, 1922 (Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia, Slowenien bis Albanien und Mazedonien).

Z. osterodensis saccarella Balletto & Toso, 1978 (Ligurien, Piemont).

Z. osterodensis validior Burgeff, 1926 (Typenfundort: Martigny VS. Schweizer Alpen mit Ausnahme des Tessins sowie des Misox und Puschlavs (Vorkommen fraglich), Liechtenstein).

Z. osterodensis kessleri Reiss, 1950 (Typenfundort: Bergün/Bravuogn GR. Synonym zu *Z. osterodensis validior*). Reiss (1950: 102) macht dazu u. a. folgende Angaben: "In Mittelbünden fand Herr Kessler bei Bergün (Albulatal) eine romeo-Rasse in 1300–1400m Höhe, die so wesentlich von subsp. lineata Reiss (= *Z. osterodensis valida*), typisch von Dollnstein (Fränkischer Jura), verschieden ist, dass man sie als Subspezies beschreiben kann...". *Z. osterodensis* zeichnet sich durch eine geringe phänotypische Variabilität aus und es ist nicht ersichtlich, wodurch *Z. osterodensis kessleri* von *Z. osterodensis valida* "wesentlich verschieden" sein soll (Hofmann & Tremewan 202: 860).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 860, 862.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 657, 659, 661)

Z. osterodensis ist im gesamten Alpenraum nachgewiesen, wobei aus den Westalpen bedeutend weniger Meldungen als aus den Ostalpen vorliegen. Nachweise aus Vorarlberg und Tirol fehlen, obwohl *Z. osterodensis* aus dem angrenzenden Kanton Graubünden gemeldet ist. Gemäss Litman & al. (2018) sowie Drouet und Faillie (1997) kommt *Z. osterodensis* ca. 50 km südlich von Genf (Jarsy, Département Savoie) sowie in der Gegend südlich des Lac Léman (Département Haute-Savoie) vor. Für das westlich an Genf angrenzende Département Ain lautet der Hinweis auf der Verbreitungskarte des Inventaire National du Patrimoine Naturel «probable», während für *Z. romeo* keine Angaben gemacht werden. Sollte *Z. osterodensis* im Département Ain vorkommen, wäre eine Kontaktzone denkbar, zumal *Z. romeo* mit Sicherheit in der Umgebung von Genf vorkommt (vgl. Artbeschreibung *Z. romeo*).

Wie *Z. romeo* zeigt auch *Z. osterodensis* eine ausgesprochene Bindung an Waldbiotope: Im Berner Oberland und im Kanton Schaffhausen kommt *Z. osterodensis* überwiegend im Saumbereich wie auch auf Lichtungen oder entlang von Waldwegen in Rotbuchen- oder Mischwäldern mit hohem Rotbuchenanteil vor. Im Gegensatz dazu tritt die Art im Wallis sowie im Unterengadin auch in Lärchenwäldern auf (Abb. 640–642, 658, 660, 663, 664). Speyer & Speyer erwähnen *Z. osterodensis* aus der Gegend um Grindelwald (Schweiz, Berner Oberland) bereits 1858, welche sich seither dort über 160 Jahre gehalten hat und im Rahmen eines Artenförderungsprogramms überwacht wird. Speyer & Speyer bemerken dazu: «Wir fanden sie am Wege v. Grindelwald nach Zweilütschinen an einer ganz beschränkten Stelle, etwa 2600' hoch, zwischen Gebüsch auf Blumen sitzend in Mehrzahl.» In der Nordostschweiz sind die Bestände wie in Baden-Württemberg stark geschrumpft und es ist ungewiss, ob sich die Art im Kanton Schaffhausen noch halten kann.

Anmerkungen

Aus der Gegend um Chur GR sind schon lange Funde von *Z. osterodensis* bekannt. Frey (1884: 14) macht diesbezüglich zu einem angeblich syntopen Vorkommen von *Z. osterodensis* und *Z. romeo* folgende Bemerkung:

«Mein Freund Caflisch wollte Zyg. Triptolemus [*Z. romeo*] bei Chur auf Vicia cracca sitzend getroffen haben. Von dorther hatte ich aber auch in interessanter Weise Zyg. Scabiosae [*Z. osterodensis*]. Wir hätten also zum ersten Male in Chur neben einander Stammform Scabiosae und südliche Varietät Triptolemus gehabt. Allein die Bestimmung war falsch. Bei Chur fliegt nur Scabiosae. Als eine Erweiterung unseres Wissens füge ich aber noch bei, dass Herr E. von Büren-Salis das erstere Thier (Triptolemus) vereinzelt im Misox getroffen hat.»

Bei *Z. osterodensis* ist der proximale Abschnitt des Diskalfeldes durch Dornen variabler Länge begrenzt, die teilweise gleich lang sein können wie die benachbarten Dornen der beiden Hauptdornenreihen. Das Diskalfeld ist somit (abgesehen von der Spitze der Lamina dorsalis) von einem durchgehenden Dornenkranz umgeben. Im Gegensatz dazu sind bei *Z. romeo* die Dornen im Diskalfeld bedeutend kürzer oder nur angedeutet. Dadurch resultiert eine ± auffällige Lücke. Im Rahmen einer Untersuchung zur Verbreitung der beiden Taxa im Tessin und Misox hat sich gezeigt, dass in mehreren Fällen die Zuordnung zum einen oder anderen Taxon aufgrund der Bedornung im Diskusfeld unsicher ist (Guenin 2012) (vgl. Artbeschreibung *Z. romeo*).

Tremewan & Reiss (1964) erwähnen ebenfalls Belege aus dem Tessin, die aufgrund der Bedornung der Lamina dorsalis keine eindeutige Zuordnung zulassen. Obwohl beide Taxa als streng vikariant gelten, sind für den Bereich der Westalpen (Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence und Ligurische Alpen) syntope Vorkommen bekannt: Zu den Verhältnissen am Col de Faye hält Dufay (1966: 70, 71) Folgendes fest: «[...] En cette localité du Col de Faye, les deux Zygènes présentent un certain décalage dans l'apparition des imagos, variant, suivant les années, de une à trois semaines. Mais elles vivent côte à côte simultanément sans se mélanger: de nombreux individus accouplés ont été observés, et aucun couple formé d'un individu de chacune d'elles, n'a été constaté. [...] Aux Dourbes, les mêmes observations ont été faites; d'ailleurs leur cohabitation y est moins franche: *Z. romeo* semble se trouver un peu plus bas que *Z. minos* [= *Z. osterodensis*], mais cependant tout près. La zone où les deux espèces cohabitent sans se mélanger passe donc par le Col de Faye et par les Dourbes près de Digne. Elle doit être assez large, il serait intéressant de la déterminer en d'autres points et d'y étudier le comportement des deux Zygènes.»

Die Arbeit von Balletto & Toso enthält zwei Abbildungen der Lamina dorsalis von *Z. romeo loritzi* Reiss, 1958 (nomen nudum; synonym zu *Z. romeo megorion*) und *Z. minos saccarella* ssp. nova, wobei der Legendentext vertauscht worden ist. Bei der infolge nomenklatorischer «Wirren» als Unterart von *Z. minos* beschriebenen *Z. minos saccarella* handelt es sich um *Z. osterodensis saccarella*.

Tab. 27. Vorkommen von *Z. osterodensis* und *Z. romeo* im Bereich der Westalpen (Abb. 661).

Autoren	Kontaktzone	Bemerkungen
Le Charles (1957)	Hautes-Alpes: Col de Ceuze, Col de la Colombelle	Syntopes Vorkommen; *Z. romeo* erscheint später
Drouet & Faillie (1997)	Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence	Syntopes Vorkommen; Flugzeiten überschneiden sich
Tremewan & Reiss (1964), Dufay (1966)	Alpes-de-Haute-Provence: Digne	Syntopes Vorkommen denkbar. Bedornung der Lamina dorsalis von *Z. romeo* variabel
Balletto & Toso (1978), Dufay (1966)	Alpes-de-Haute-Provence: Col de Faye	Syntopes Vorkommen
Balletto & Toso (1978)	Ligurische Alpen: Tanarello-Tal (Piaggia, Le Salse)	Syntopes Vorkommen; Flugzeiten überschneiden sich teilweise: *Z. romeo* erscheint etwa 3 Wochen später

Wie Gilioli (2009) im Laborversuch mit Tieren aus Frankreich vom Mont Ventoux (*Z. romeo*) und aus der Ariège (*Z. osterodensis*) zeigen konnte, lassen sich die beiden Arten zumindest bis zur F1-Generation fruchtbar kreuzen (*romeo* (♀) x *osterodensis* (♂)) (Abb. 660). Zwei Rückkreuzungen (Hybrid x Hybrid) erwiesen sich jedoch als steril. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Kreuzungen von Hybriden mit einer der beiden Elternarten unfruchtbar verlaufen würden. Offenbar reichen die morphologischen Unterschiede in den Genitalapparaten nicht aus, um keine primären Hybriden zu bilden. Demnach ist in Kontaktzonen mit Genfluss zu rechnen, der allenfalls durch andere prägame Isolationsmechanismen wie jahreszeitliche, verhaltensmässige oder gametische Isolation beeinträchtigt sein könnte.

Oberthür (1896) bildet auf der Tafel 8 ein Individuum als «*Zygaena* ?Hybride *scabiosae-dubia*» ab, bei welchem er einen Hybriden zwischen *Z. filipendulae pyrenes* Verity, 1921 und *Z. osterodensis eupyrenaea* Burgeff, 1926 vermutet, die beide in der Umgebung von Vernet-les-Bains vorkommen. Ob es sich tatsächlich um einen Hybriden handelt ist fraglich, zumal eine Kopula zwischen *Z. filipendulae* und *Z. osterodensis* im Freiland bisher nicht beobachtet wurde (Tremewan 2006: 310–312). Eine Kopula zwischen *Z. osterodensis* und *Z. lonicerae* ist jedoch bekannt (Tremewan 2006: 313) (Abb. 662). Für Alto Adige/Südtirol erwähnt Dannehl (1929: 14) unter *Z. scabiosae* zahlreiche Fundorte, wobei er zwischen der «echten *scabiosae*» (= *Z. osterodensis*) und «zum südeuropäischen Formenkreis gehörende Rassen» unterscheidet.

Mit letzteren ist *Z. romeo* gemeint. Dannehl schreibt im Einzelnen dazu: «*Z. scabiosae* Schev. Ebenfalls sehr verbreitet, indessen stets in eng umschlossenen Kolonien, wo sie dann meist in grösserer Anzahl anzutreffen ist. Eisaktal von Schellenberg an bis Kardaun an vielen Stellen, Villnös-, Gröden-, Tierser-, Sarn-, Ulten-, Fleims-, Sarca-, Suganertal, Mendel-Nonstal, Ala etc. In den nördlichen Gebieten fliegt zumeist die echte *scabiosae*; in den südlichen Tälern, besonders dort in höheren Lagen (Mendel-Roën, Levico, Sarca-, Daonetal), treten indessen zum südeuropäischen Formenkreis gehörende Rassen auf, die also zu subsp. *meridionalis* Vorbr. = *ephemerina* Bgff. zu stellen sind.» Interessant sind die Angaben «Mendel-Nonstal» und «Mendel-Roën», was bedeuten könnte, dass sich *Z. osterodensis* und *Z. romeo* in diesem Gebiet nahe kommen (Abb. 664).

Holik (1944: 44) charakterisiert die Verhältnisse in Südtirol folgendermassen: «Bei der Untersuchung ergab sich die interessante Tatsache, dass auf dem verhältnismässig kleinen Gebiete Südtirols verschiedene, gut unterscheidbare Rassen fliegen, die teils zu ssp. *scabiosae* Schev., teils zu ssp. *orion* H.-S. [= *Z. romeo orion*] gehören, teils einen Übergang zwischen beiden Unterarten darstellen.» Leider gibt Holik nicht an, wie sich die "gut unterscheidbaren" Rassen charakterisieren lassen.

Kürzlich konnte auf der Westseite des Passo della Mendola/Mendelpass (Grenzgebiet Alto Adige/Trentino) *Z. osterodensis* wiederentdeckt werden. Die letzten belegten Funde stammen aus dem Jahren 1903 und 1905 (Guenin & Tarmann, unveröffentlicht) (Abb. 664). 1777 beschrieb Scheven in der Zeitschrift «Naturforscher» das Taxon *Sphinx scabiosae* aufgrund von Abbildungen, die Jacob Christian Schäffer (1718–1790) in den «Icones Insectorum Circa Ratisbonam Indigenorum» (1. Band, Tafel XVI, Fig. 4 und 5) veröffentlicht hatte (Abb. 665). Da lange Zeit über die Identität der von Schäffer abgebildeten Tiere Unklarheit bestand, wurde in der älteren Literatur teilweise zwischen den beiden Taxa *Sphinx scabiosae* (bzw. *Z. scabiosae*) und *Z. romeo* unterschieden oder aber nur *Z. scabiosae* aufgeführt. So finden sich beispielsweise bei Staudinger & Wocke (1871), Favre (1899) und Alberti (1958/59) beide Taxa, während bei Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) und sogar bei Burgeff (1926) nur der Name *Z. scabiosae* erscheint. Burgeff (1926) erwähnt im Zusammenhang mit der Frage nach der Identität der Schäfferschen Abbildungen auch die Abb. 5 von Fuessly. Dieser bemerkt im 1. Band (S. 126, 127, 140) des «Magazin für die Liebhaber der Entomologie» im Kommentar u. a.: «N. 5. Wie der Vorige; die Oberflügel mattschwarz, mit drey verlaengerten rothen Flecken, welche so geformt sind, als wenn der zweyte und vierte, desgleichen der dritte und fünfte der vorigen Art zusammengeflossen waeren, ausser dass der fünfte nicht Nierenförmig, sondern der Laenge nach Eyrund ist. Auch hat diese

Art unter allen die feinsten und fast **fadenfoermige** [hervorgehoben] Fühlhoerner.» Fuessly ordnet die Abb. «N. 5» *Sphinx pythia* Fab. zu, die synonym zu *Z. purpuralis* ist. Fuesslys Zuordnung scheint jedoch falsch zu sein, da *Z. purpuralis* stark gekolbte Fühler besitzt und Fuessly ausdrücklich auf die fadenförmigen (beinahe ungekolbten) Fühler hinweist, welche für *Z. osterodensis* charakteristisch sind. Überdies deutet die Anordnung der Flecken des abgebildeten Belegs eindeutig auf *Z. osterodensis* hin (Abb. 665D). Holik (1935) und Reiss (1935) griffen die Diskussion erneut auf, bis nach etwa 30 Jahren Tremewan & Reiss (1964) *Sphinx scabiosae* Scheven, 1777 als konspezifisch zu *Z. purpuralis* (Brünnich, 1763) erklärten, da ersteres Taxon höchstwahrscheinlich nicht dem Typus der Erstbeschreibung entspricht und somit ungültig ist. In der Folge wurde das von Reiss 1921 beschriebene Taxon *Z. scabiosae* Schev. v. *osterodensis* als *Z. osterodensis* Reiss, 1921 in den Artrang erhoben. Der Typenfundort ist die Grünortspitze bei Osterode (Ostroda, Polen) in der ehemaligen deutschen Provinz Ostpreussen. Zum Fundort schreibt Reiss (1921: 119) u. a.: «[...] Blumenreiche Bahndämme, breitere Waldwege mit Lichtungen und auch Chausseegräben kommen für den Schmetterlingsfang im allgemeinen und die Zygaenen im besonderen in Frage. Grünortspitze ist eine Landzunge von zwei Seiten mit Wasser umgeben. Dieser Fangplatz liegt an der Eisenbahnstrecke Osterode-Liebemühl mitten in einem grösseren Walde. Obwohl dieser Wald zum grössten Teile aus Laubbäumen aller Art besteht, liegt die Fundstelle der Zygaenen in einem Kiefernbestande. Der Boden ist mit grossen Thymianpolstern und mit üppigem Pflanzenbewuchs bedeckt.»

Für den Kanton Schaffhausen gibt Ris in seinen Tagebucheinträgen für *Z. osterodensis* folgende Fundorte an: Randen/Hemmental, Randen/Orsental und Randen/Siblinger Langtal. Am 22. Juni 1919 vermerkt Ris im Tagebuch u. a.: «Die Exkursion galt in erster Linie der *Zygaena scabiosae*: Das erste Stück erschien am Wegrand, nahe beim *Sorbus* 774 [= *Sorbus aucuparia*; Bräunlingsbuck, P. 774: 685595/288967] auf einer Esparsette. Dann wurden es im ganzen 14, alle frisch, nur 2 davon Weibchen. Ausser an Skabiosen sassen sie auch an einer Margrite, einer Anacamptis [= *Anacamptis pyramidalis*] (mehrere der heute gefangenen Zygaenen haben Orchideenpollensäcke am Saugrüssel kleben) und sogar auf einer *Cornus sanguinea*-Blüte. Weitere Exemplare auf der Strecke «Platte» [685593/288765] bis P. 684 [685890/288482], auf umwaldeten *Bromus*-Wieslein [*Bromus erectus*, Aufrechte Trespe].» (Vogelsanger 1937: 178) (Abb. 666). Für den 19. Juni 1920 lautet der Tagebucheintrag: «Hauptausbeute *Zygaena scabiosae*. Davon wäre heute ziemlich beliebige Menge zu haben gewesen. Sie beginnt bei ungefähr 650 m und hält bis auf die obersten Teile des Waldtales aus, erscheint als ein Waldtier, liebt die *Carduus defloratus* und ist auf einigen der erwähnten Holzwege wie am Hauptweg recht zahl-

reich. Sie erscheint wieder (wie voriges Jahr) unterhalb Hemmenthal etwa auf der Strecke P. 564 bis P. 529, hier etwas vorgeschrittener und die Männchen z. T. mehr verflogen, auf einer einzigen Skabiose 9 Stück (!), 3 Kopula und 3 einzelne Männchen.»

Wie andernorts ist *Z. osterodensis* auch im Kanton Schaffhausen rückläufig. Schiess-Bühler (1993: 54) bemerkt dazu: «An einer besonders günstigen Flugstelle oberhalb von Hemmental kann man zur Zeit der Sonnenwende auf den violetten Blütenköpfen [der Skabiosen oder Witwenblumen] drei bis vier Tiere beisammen beobachten. Verschiedene grössere Populationen des Skabiosenwidderchens sind seit Reis' Aufzeichnungen erloschen, so zum Beispiel die Vorkommen im Orserental und im Siblinger Langtal.»

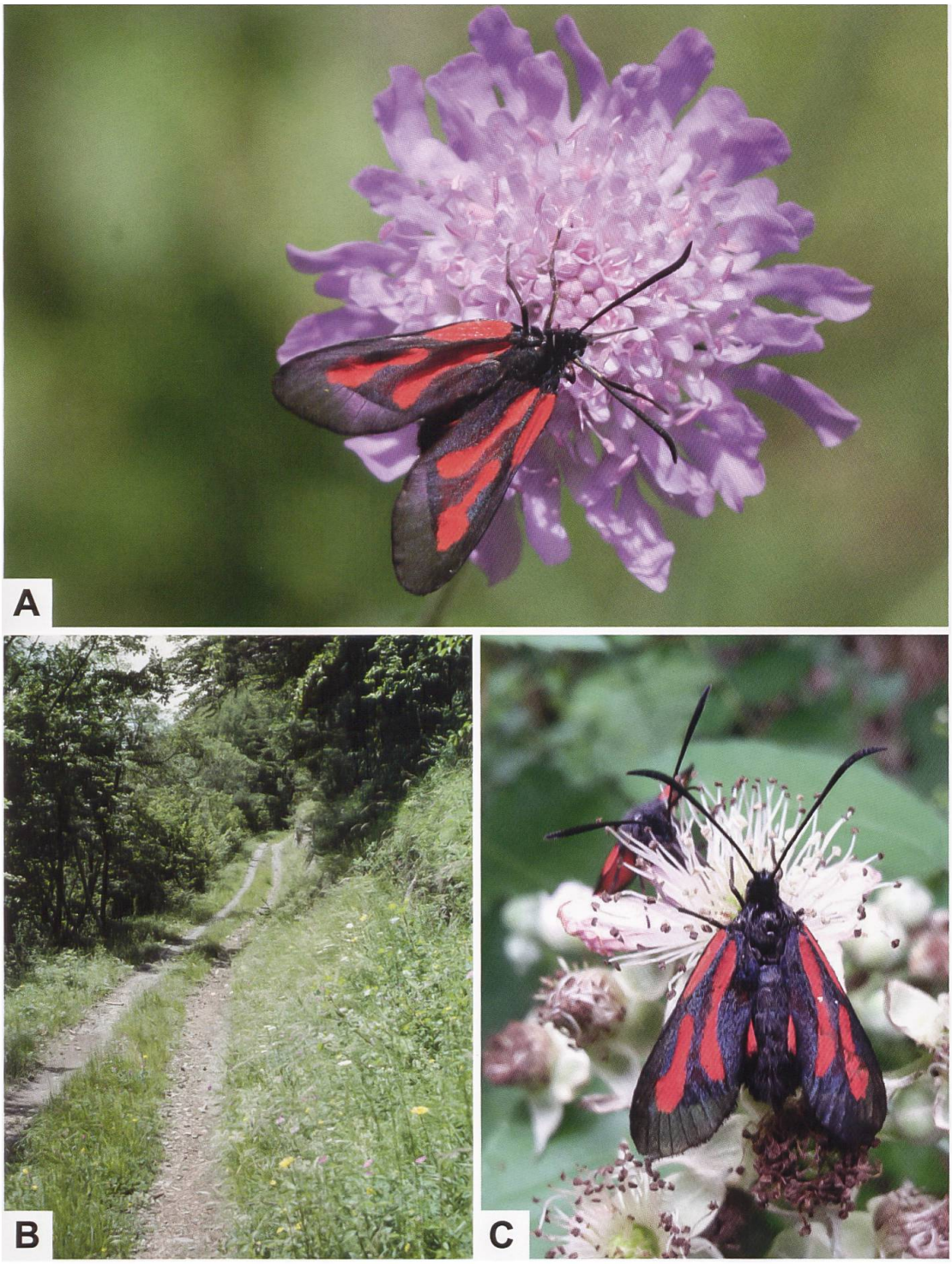


Abb. 640. ***Z. osterodensis*** **(A, B (Lebensraum): Schweiz, Haldenstein GR. C: Italien, Trentino, Val di Sole, Arnago. Fotos A: H. Ziegler. B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C: R. Guenin).**

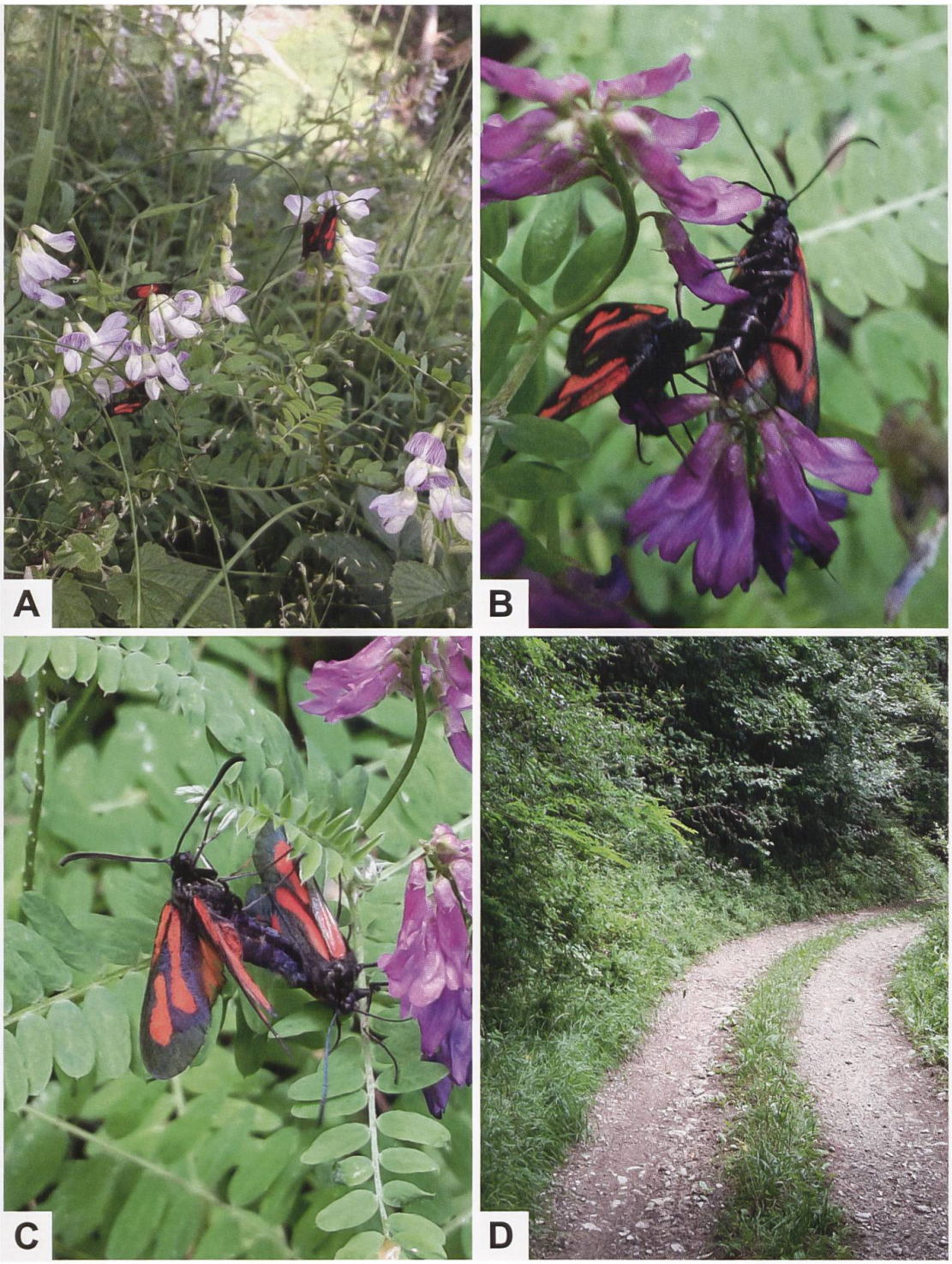


Abb. 641. ***Z. osterodensis*** **an blühender Wald-Wicke (*V. sylvatica*) in einem Lebensraum in der Gegend von Grindelwald (A) (Schweiz, Berner Oberland), Lebensraum oberhalb von Arnago (D) (Italien, Trentino, Val di Sole), wo die Falter mehrheitlich bei der Nektaraufnahme und im Laufe des Nachmittags in Kopula an *V. cracca* (B, C) beobachtet wurden (Fotos: A: M. Fluri. B–D: R. Guenin).**

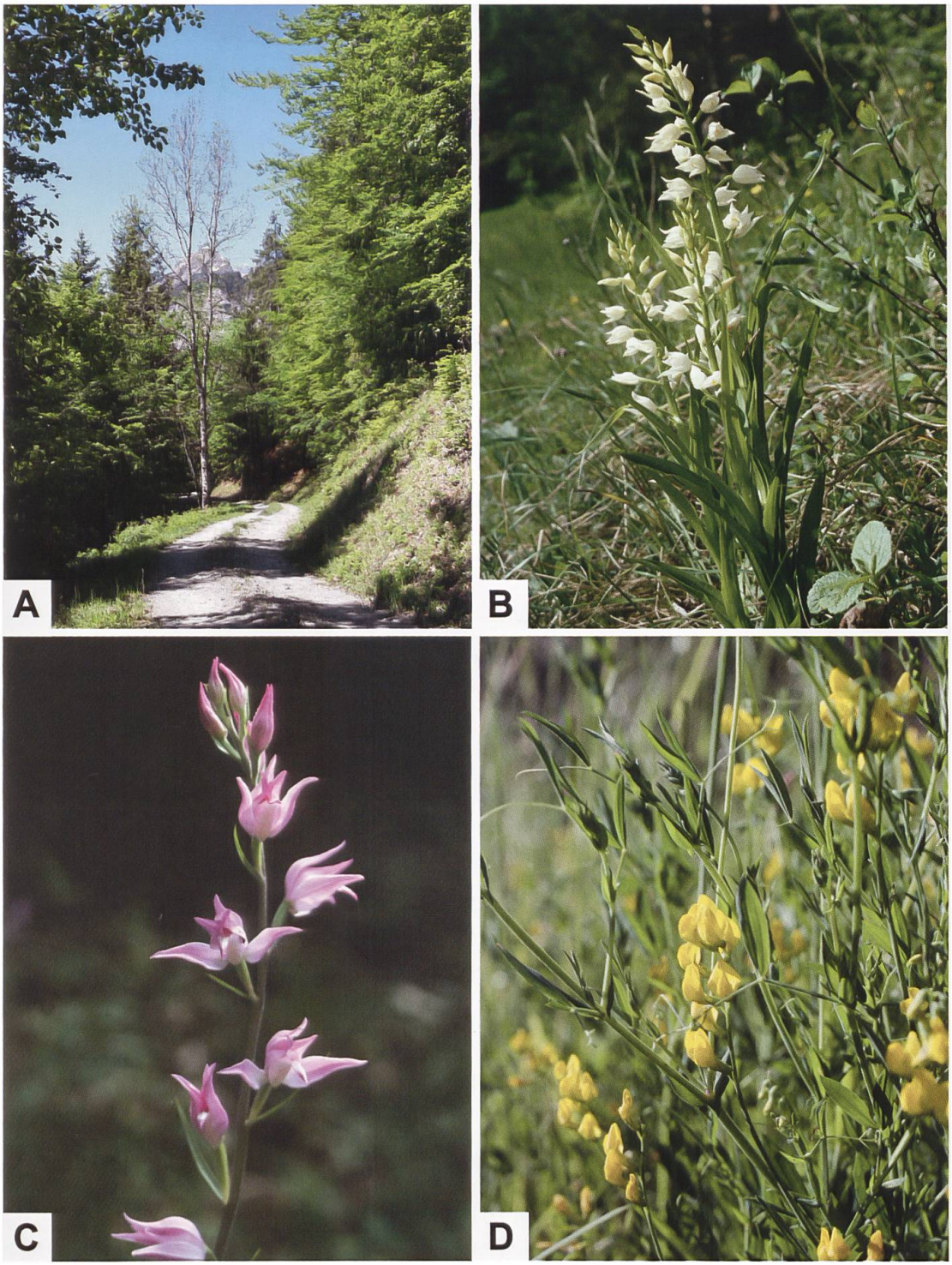


Abb. 642. Lebensraum von *Z. osterodensis* im Berner Oberland (A) wo die Art lokal entlang von Forstwegen in einem Mischwald mit hohem Anteil an Rotbuchen vorkommt. Entlang der Wegböschung treten als Charakterarten des Orchideen-Buchenwaldes das Langblättrige Waldvögelein (B: *Cephalanthera longifolium*) und das Rote Waldvögelein (C: *C. rubra*), ferner die Wiesen-Platterbse (D: *L. pratensis*) und neben anderen Wickenarten auch die Wald-Wicke (*V. sylvatica*) auf, an welcher die Raupen von *Z. osterodensis* in der Abenddämmerung gefunden wurden. Der Wegrand bzw. die Wegböschung ist auch das Raupenhabitat von *Z. filipendulae*, *Z. lonicerae* (beide an *Lotus corniculatus*) sowie *Z. transalpina* (an *L. corniculatus* und *Hippocrepis emerus*) (Fotos: A: R. Guenin. B–D: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

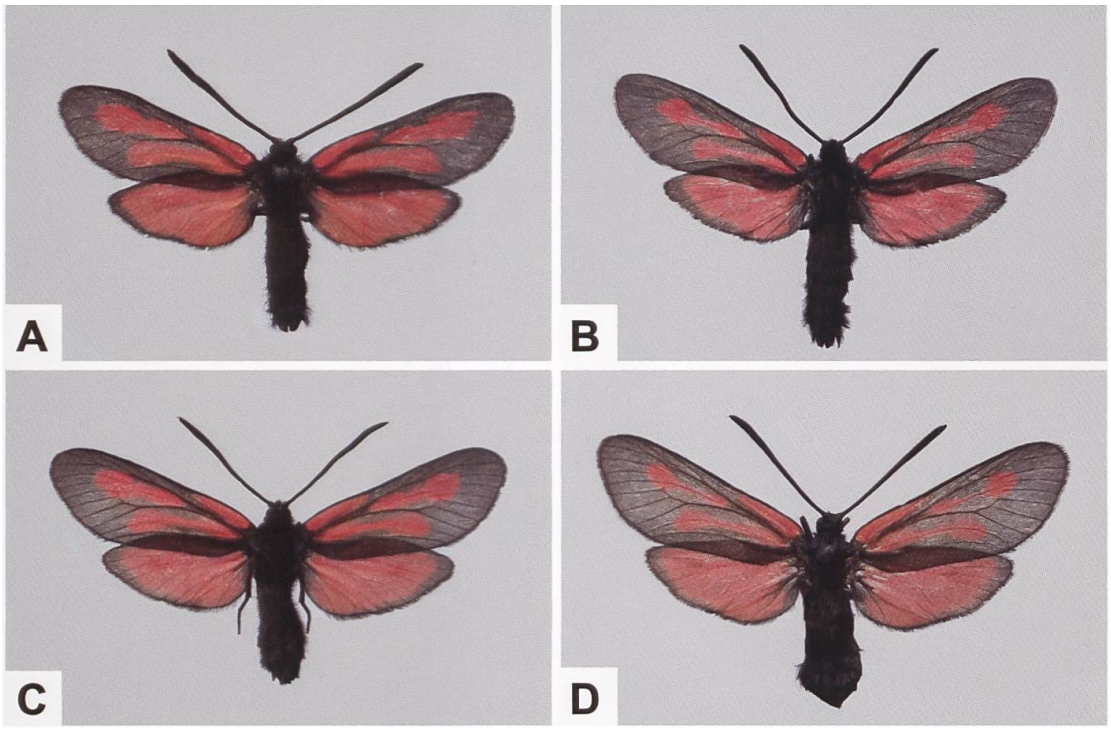


Abb. 643. ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. osterodensis* aus der Schweiz (A: Burglauenen BE, 640/165. B: Evolène VS, 603/106. C: Schwanden BE, 647/180. D: Susch GR, 801/181).

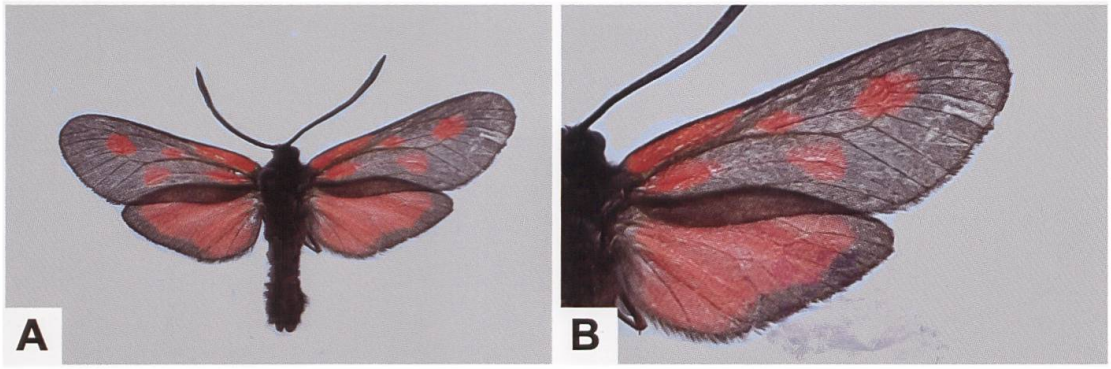


Abb. 644. Gemäss Fazekas (1981) kommen in der aus dem Matra-Gebirge stammenden Population von *Z. osterodensis matrana* BURGEFF, 1926 zwei Hauptphänotypen vor, die er als «Typ. Striatus» und «Typ. Maculatus» bezeichnet. Von 55 untersuchten Belegen gehören 82 % dem gestreiften Phänotyp (Flecken 3 + 5 und 2 + 4 striemenförmig) und 18 % dem gefleckten Phänotyp (Flecken 3 und 5 isoliert, Flecken 2 + 4 striemenförmig) an. Bei dem aus der Burgeff-Sammlung stammenden ♂ aus dem Matra-Gebirge (A, B) sind die Flecken 3 und 5 isoliert; die Flecken 2 und 4 bilden aber keine Strieme. Burgeff (1926) bemerkt dazu: «Alle Falter neigen zur Trennung von Fleck 3 und 5, selten sind auch 2 und 4 getrennt.»

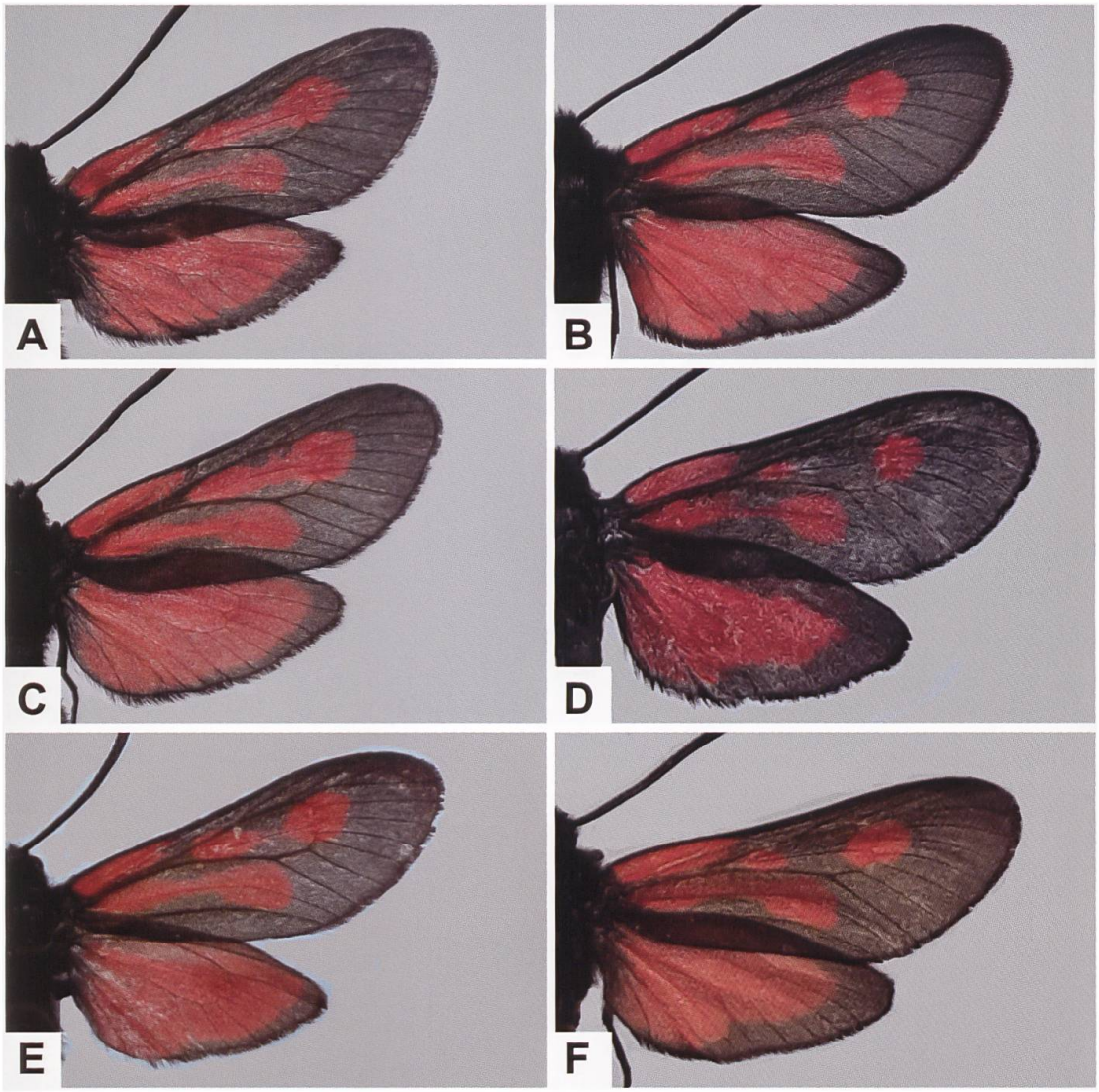


Abb. 645. Vergleich des Flügelschnitts von *Z. osterodensis* (A, C, E) und *Z. romeo* (B, D, F). Während bei *Z. osterodensis* die Vorderflügel eher schmal und der Apex im Vergleich zu *Z. romeo* eher spitz ist, ist dieser bei *Z. romeo* deutlich abgerundet (A: Schweiz, Evolène VS. B: Schweiz, Brusio GR. C: Schweiz, Schwanden BE. D: Schweiz, Aquila TI. E: Italien, Alto Adige/Trentino, Passo della Mendola. F: Schweiz, Rovio TI). Holik (1943) äussert sich dazu wie folgt: «Makroskopisch unterscheiden sich die orioniden Rassen gegenüber dem Arttypus auffallend durch den rundlichen Flügelschnitt, die plumperen und stumpferen Fühler und durch das mehr oder weniger verminderte Zeichnungsmuster, das durch Auflösung des Streifenmusters zum Fünfflecktyp wird.» Mit «orioniden Rassen» sind Unterarten wie *Z. romeo orion* Herrich-Schäffer, 1843 und mit «Arttypus» ist *Z. osterodensis* gemeint.

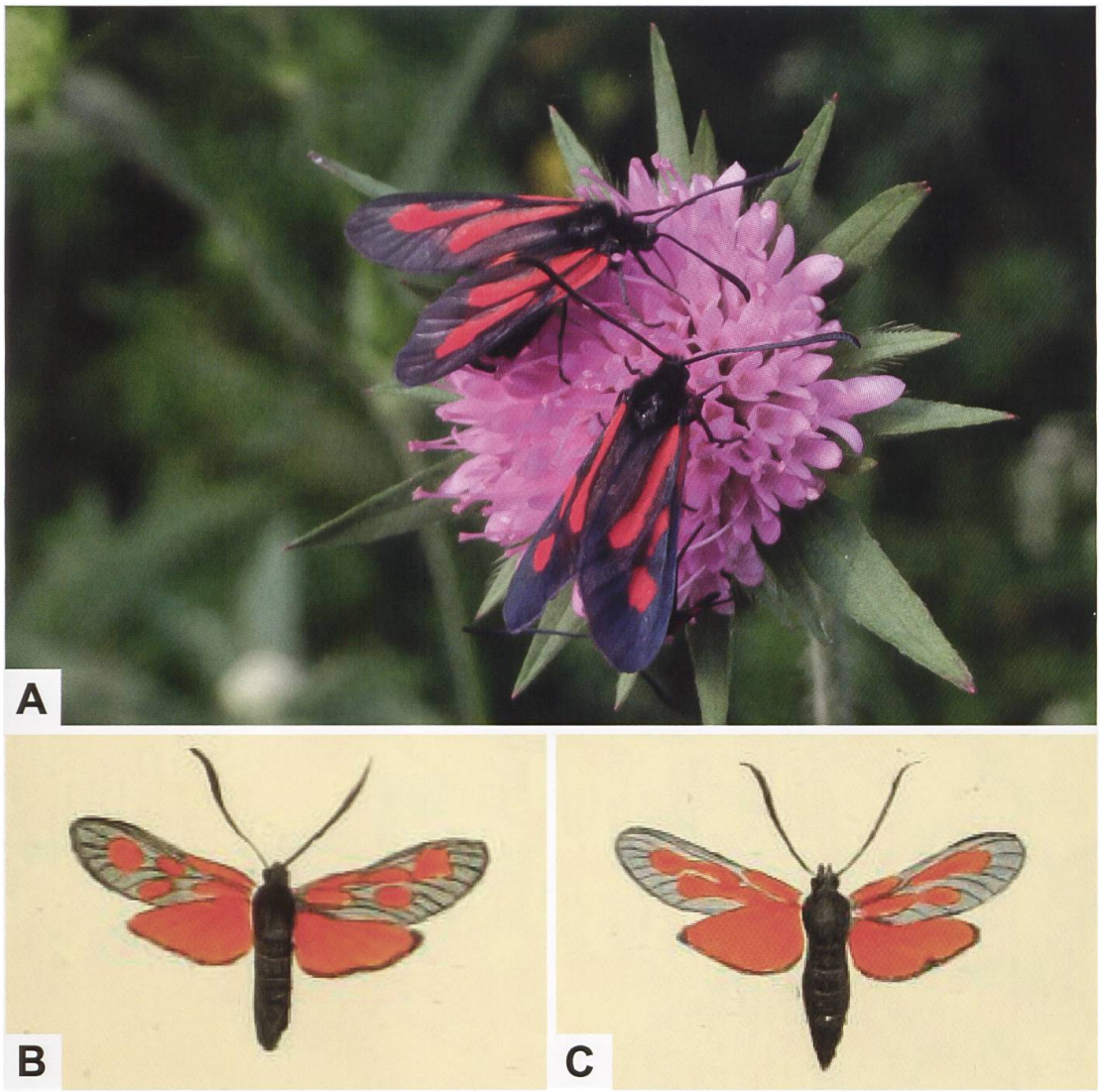


Abb. 646. ***Z. osterodensis*** **aus dem Val Venzonassa (A: Italien, Friuli-Venezia Giulia, Borgo Maieron. Foto: H. Deutsch) sowie ♂ (B) und ♀ (C) von** ***Z. osterodensis*****, wie sie im Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Abbildungen» von Eugen Johann Christoph Esper unter «Scabiosae» (2. Band (Tafelband), Tafel XXIV, Fig. 3a und 3b) abgebildet sind. Im Gegensatz zum ♀ bilden beim hier abgebildeten ♂ die Flecken 3 und 5 eine eingeschnürte Strieme (Unterseite jeweils links). Während beim oberen Individuum (A) die Flecken 3 und 5 eine Strieme bilden, sind beim unteren Individuum die Flecken 3 und 5 getrennt.**

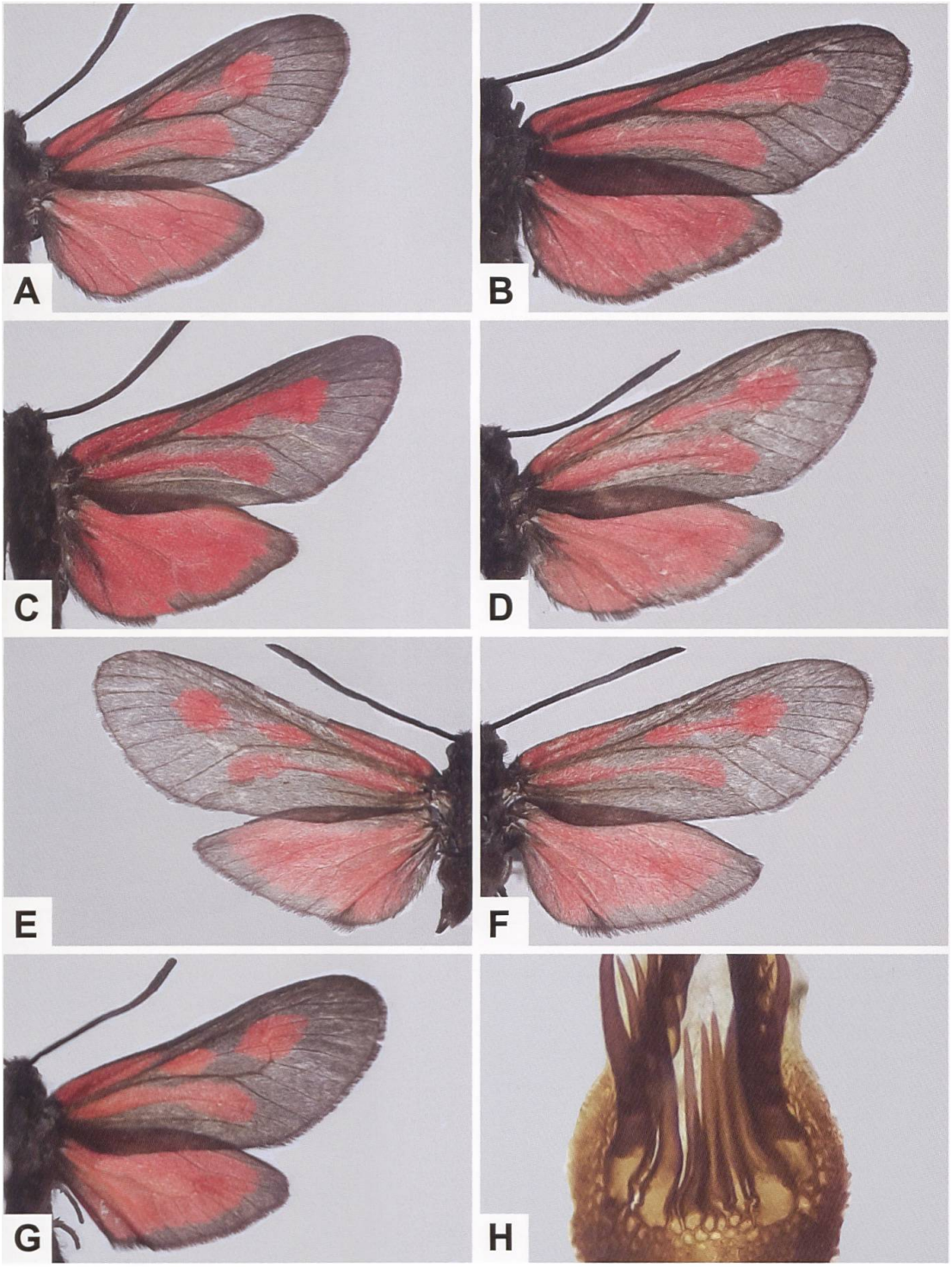


Abb. 647. Variabilität des Zeichnungsmusters von ♂♂ (A–C, G) und ♀♀ (D–F) von *Z. osterodensis* aus dem Gebiet des Mendelpasses/Passo della Mendola (Italien, Alto Adige/Trentino) und Lamina dorsalis des Belegs links davon (H: GP 136/2020 ETHZ). Die Tiere wurden Ende Juni 1905 von Max Bartel gefangen. Die Abb. E und F zeigen die Variabilität des Zeichnungsmusters auf den Vorderflügeln des gleichen Individuums: Auf der linken Vorderflügeloberseite sind die Flecken 3 und 5 nur andeutungsweise durch eine schmale Linie roter Schuppen miteinander verbunden, während diese auf der rechten Vorderflügeloberseite deutlich stärker ausgeprägt ist.

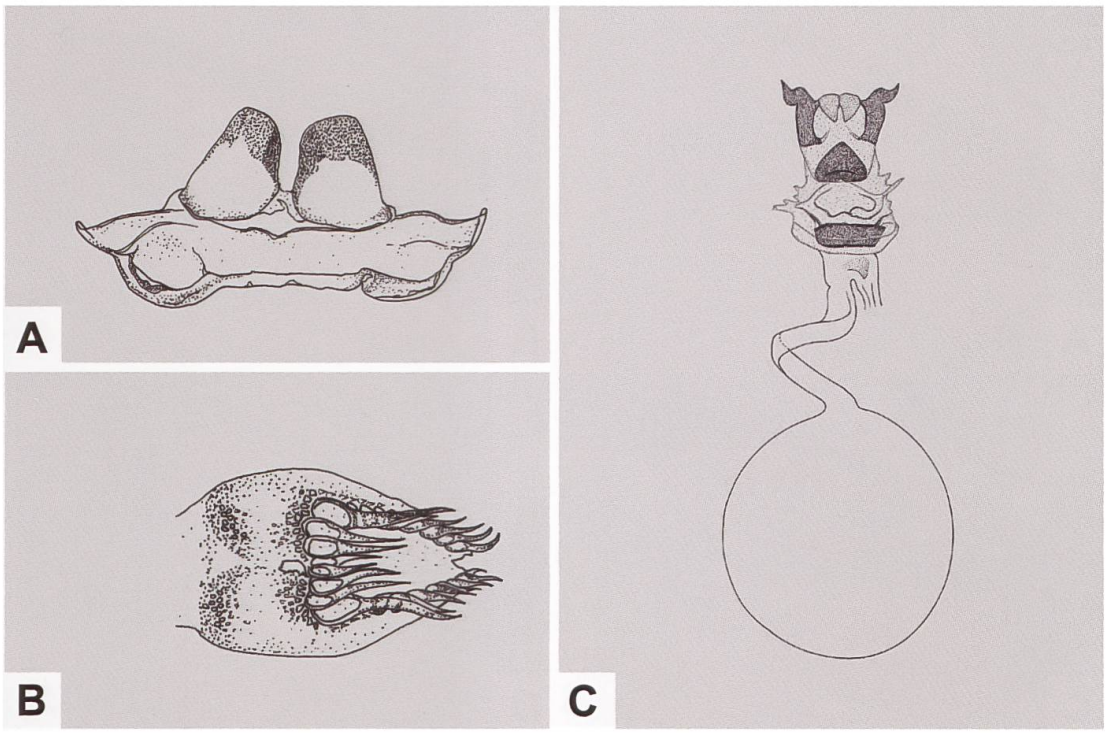


Abb. 648. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. osterodensis* (A, B: GP 248/1991; Schweiz, Val Sumvitg GR. C: GP Z 008/1994; Deutschland, Baden-Württemberg, Kaiserstuhl) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

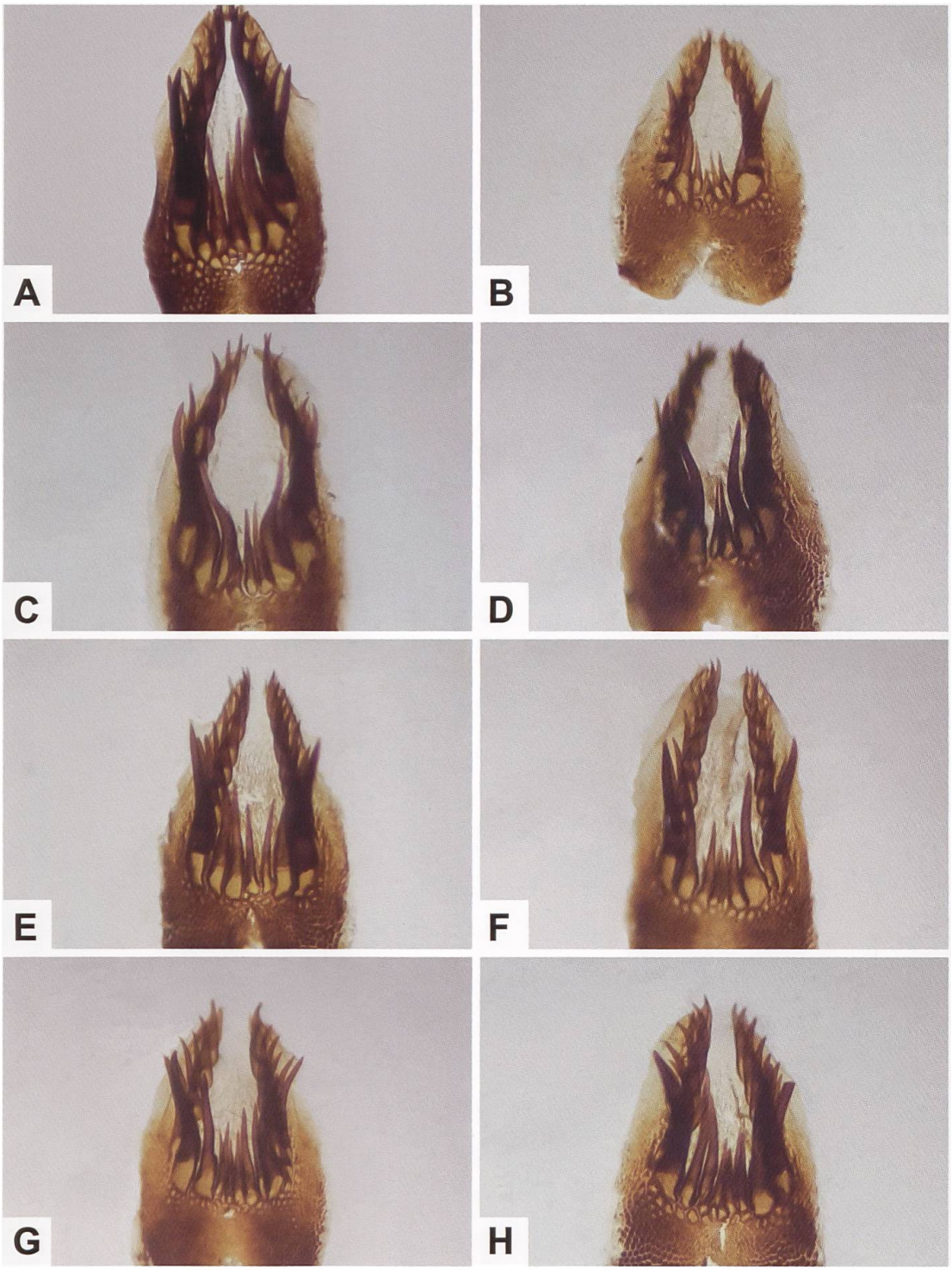


Abb. 649. Lamina dorsalis von *Z. osterodensis* (A, C–H) und *Z. romeo* (B) aus der Schweiz (A: GP 110/2020, Rueun GR. B: GP 112/2020, Mesocco GR. C: GP 140/2008; Ausserberg VS, 631/130. D: GP 168/2004; Baltschiedertal VS, 633/132. E: GP 240/2009; Brienz BE, 648/181. F: GP 185/2009; Brienz BE, 648/181. G: GP 190/2009; Brienz BE, 648/181. H: GP 222/2009; Brienz BE, 648/181).

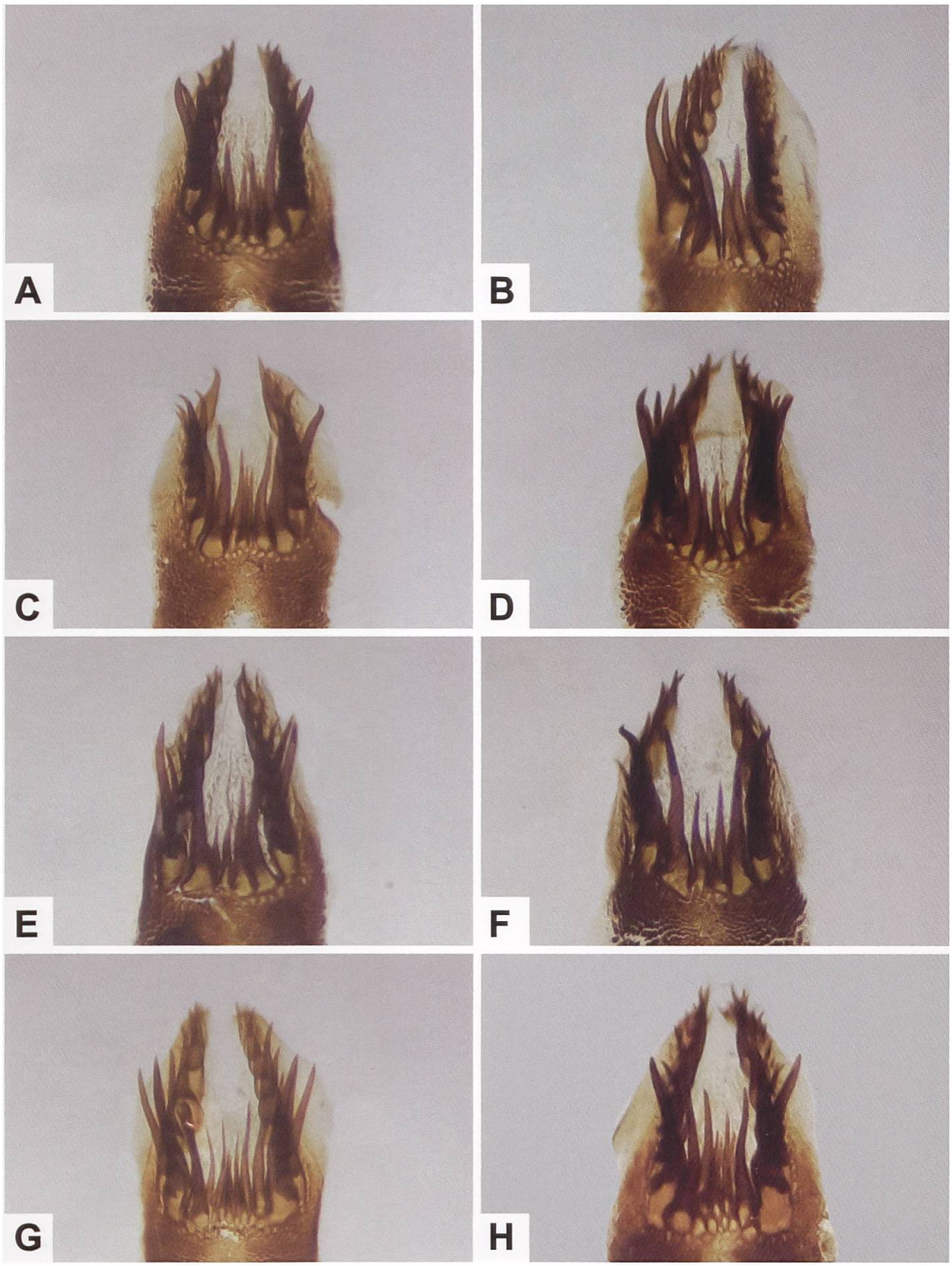


Abb. 650. Lamina dorsalis (A–H) von *Z. osterodensis* aus der Schweiz und Südtirol (A: GP 226/2009; Brienzwiler BE, 651/179. B: GP 204/2010; Burglauenen BE, 640/165. C: GP 272/2009; Grindelwald BE, 642/165. D: GP 198/2009; Zernez GR, 802/177. E: GP 002/2010; Miex VS, 554/132. F GP 122/2010; Miex VS, 554/132. G: GP 281/2009; Auenstein AG, Gislifluh, 650/252. H: GP 126/2020 ETHZ; Alto Adige/Südtirol, Oberbozen).

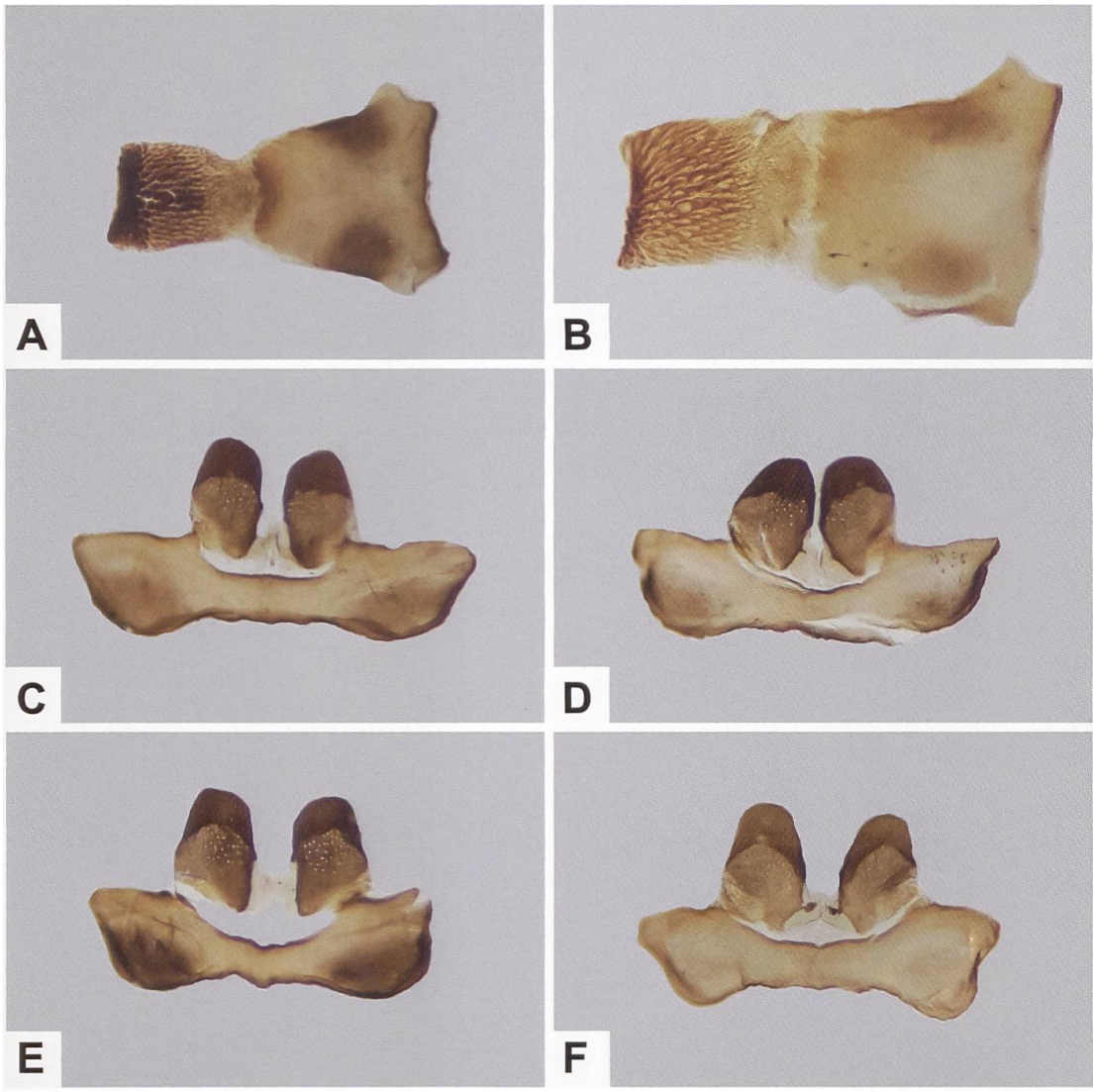


Abb. 651. Gesamtaspekt und Detailansicht des Dornenfeldes der Lamina ventralis (A, B) und Uncus-Tegumenkomplex (C–F) von *Z. osterodensis* aus der Schweiz (A: GP 226/2009; Brienzwiler BE, 651/179. B: GP 281/2009; Auenstein AG, Gislifluh, 650/252. C: GP 185/2009; Brienz BE, 648/181. D: GP 222/2009; Brienz BE, 648/181. E: GP 240/2009; Brienz BE, 648/181. F: GP 272/2009; Grindelwald BE, 642/165).

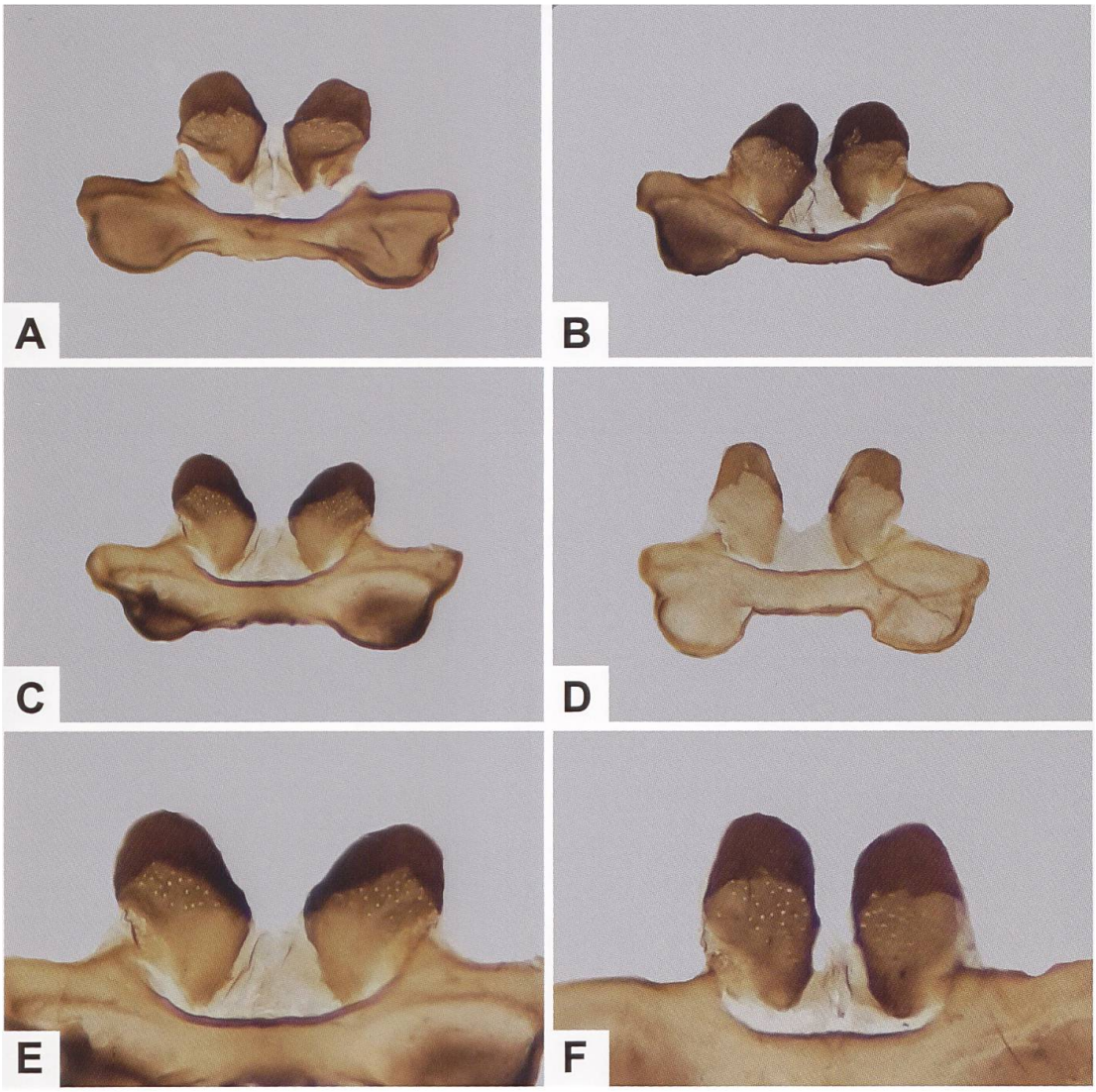


Abb. 652. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. osterodensis* aus der Schweiz und Detailansicht des Uncus (A: GP 140/2008; Ausserberg VS, 631/130. B: GP 002/2010; Miex VS, 554/132. C, E: GP 198/2009; Zernez GR, 802/177. D: GP 281/2009; Auenstein AG, Gislifluh, 650/252. F: GP 240/2009; Brienz BE, 648/181). Der distale Abschnitt des Uncus ist stark sklerotisiert und weist zumindest unterhalb der scharfen Trennlinie kleine kreisrunde, durchscheinende und unregelmässig verteilte Stellen auf.

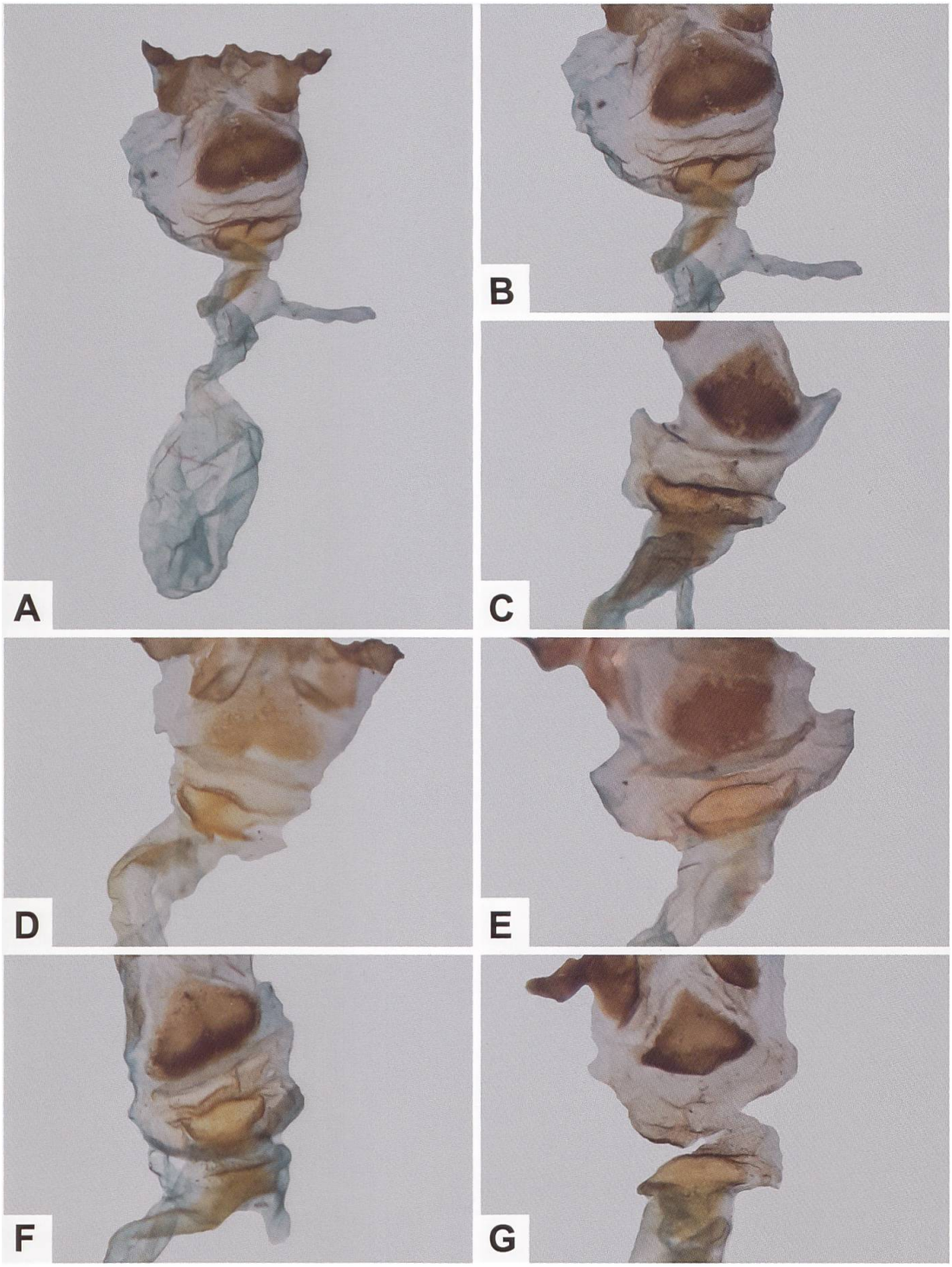


Abb. 653. Gesamtaspekt (A) und Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens (B–G) des weiblichen Genitalapparates von *Z. osterodensis* aus der Schweiz (A, B: GP 218/2009; Brienzwiler BE. C: GP 279/2009; Schwanden BE. D: GP 286/2009; Grindelwald BE. E: GP 283/2009; Auenstein AG. F: GP 248/2009; Ausserberg VS. G: GP 293/2009; Val d'Hérens VS).

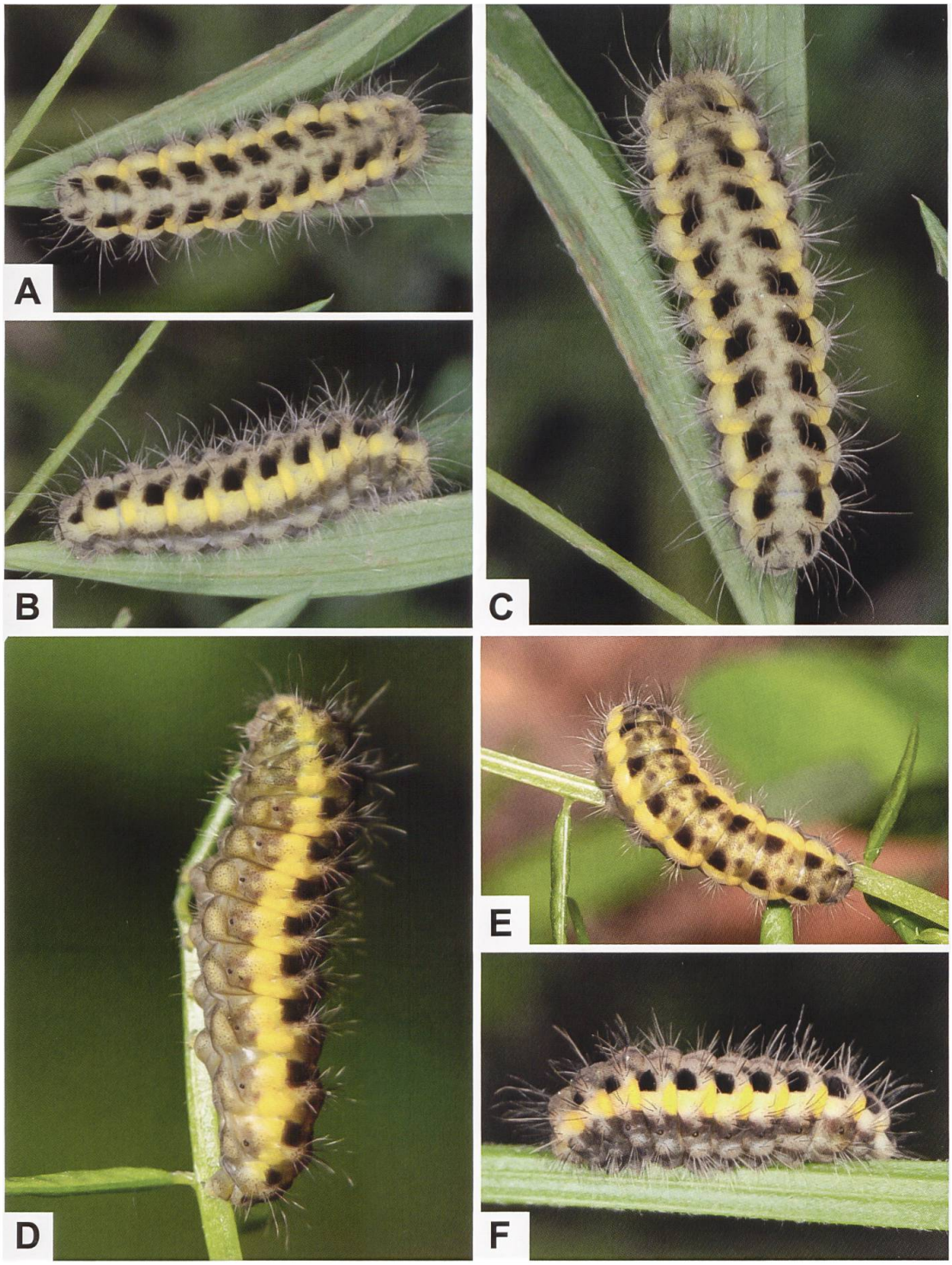


Abb. 654. Erwachsene Raupen von *Z. osterodensis* (A–C: Deutschland, Baden-Württemberg, Heidenheim) sowie Dorsal- und Lateralseite der noch nicht erwachsenen Raupe (D–F: Schweiz, Berner Oberland, Umgebung von Grindelwald. Fotos: A–C: W. Wagner. D, E: M. Albrecht; F: M. Fluri).

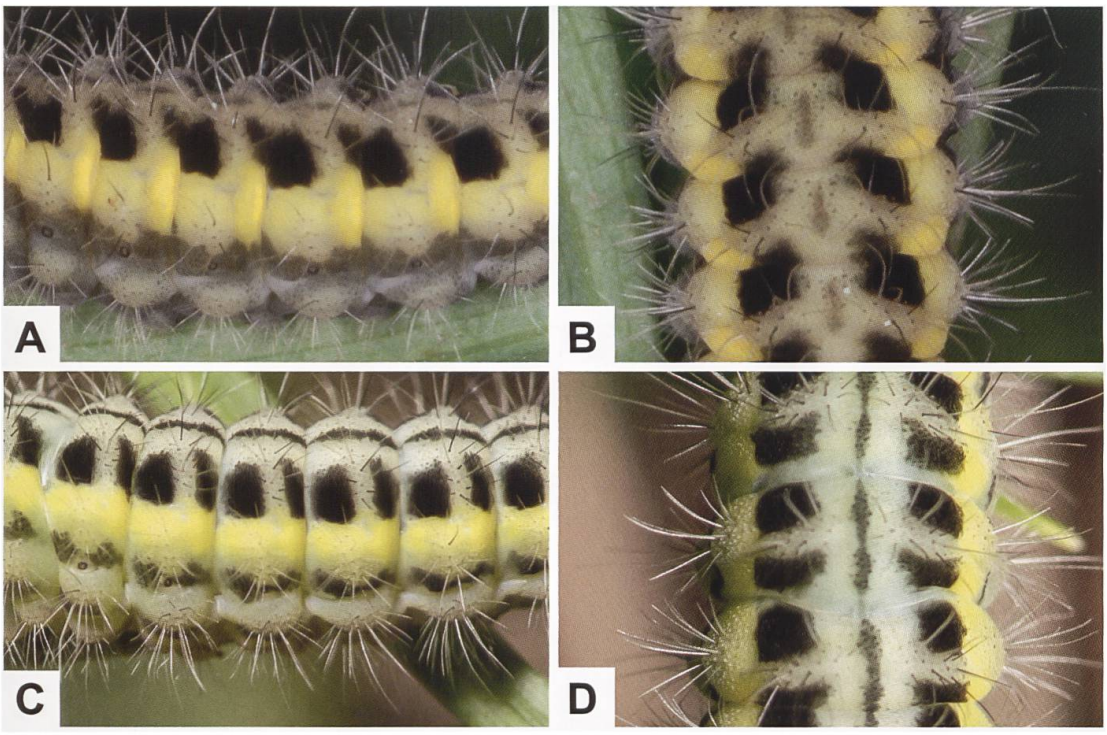


Abb. 655. Detailansicht der Lateral- und Dorsalseite der erwachsenen Raupe von *Z. osterodensis* (A, B) und *Z. transalpina* (C, D), die miteinander verwechselt werden können (Fotos: A, B: W. Wagner. C, D: M. Albrecht).

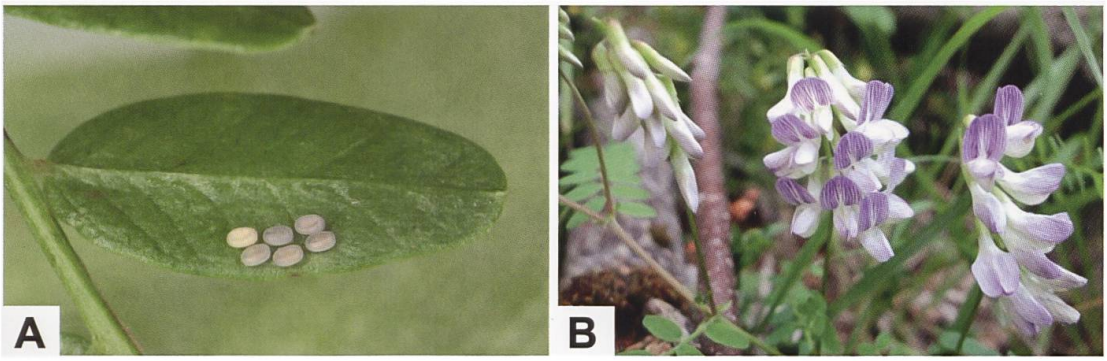


Abb. 656. Die Farbe des Eigeleges auf der Blattunterseite von *V. sylvatica* (A) deutet darauf hin, dass die Eier schon vor mehreren Tagen abgelegt worden sind. Raupen in der Gegend von Grindelwald (Berner Oberland) wurden bis anhin ausschliesslich an *V. sylvatica* (B) gefunden (Fotos: M. Fluri).

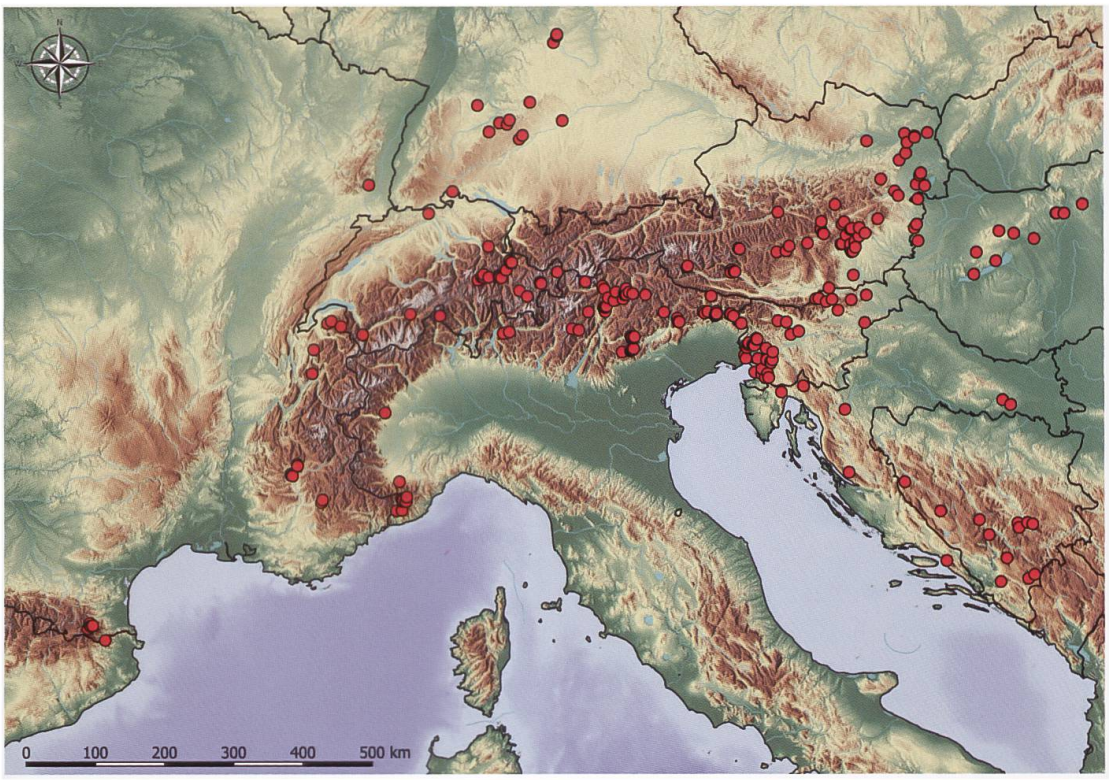


Abb. 657. Nachweise von *Z. osterodensis* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).



Abb. 658. Lebensraum von *Z. osterodensis* in der Gegend von Zernez GR. Die Art fliegt im lockeren Lärchenwald auf Lichtungen, auf welchen auch *V. cracca* vorkommt, welche von *Z. osterodensis* und *Z. lonicerae* als Nektarquelle genutzt wird (Foto: G. Tarmann).

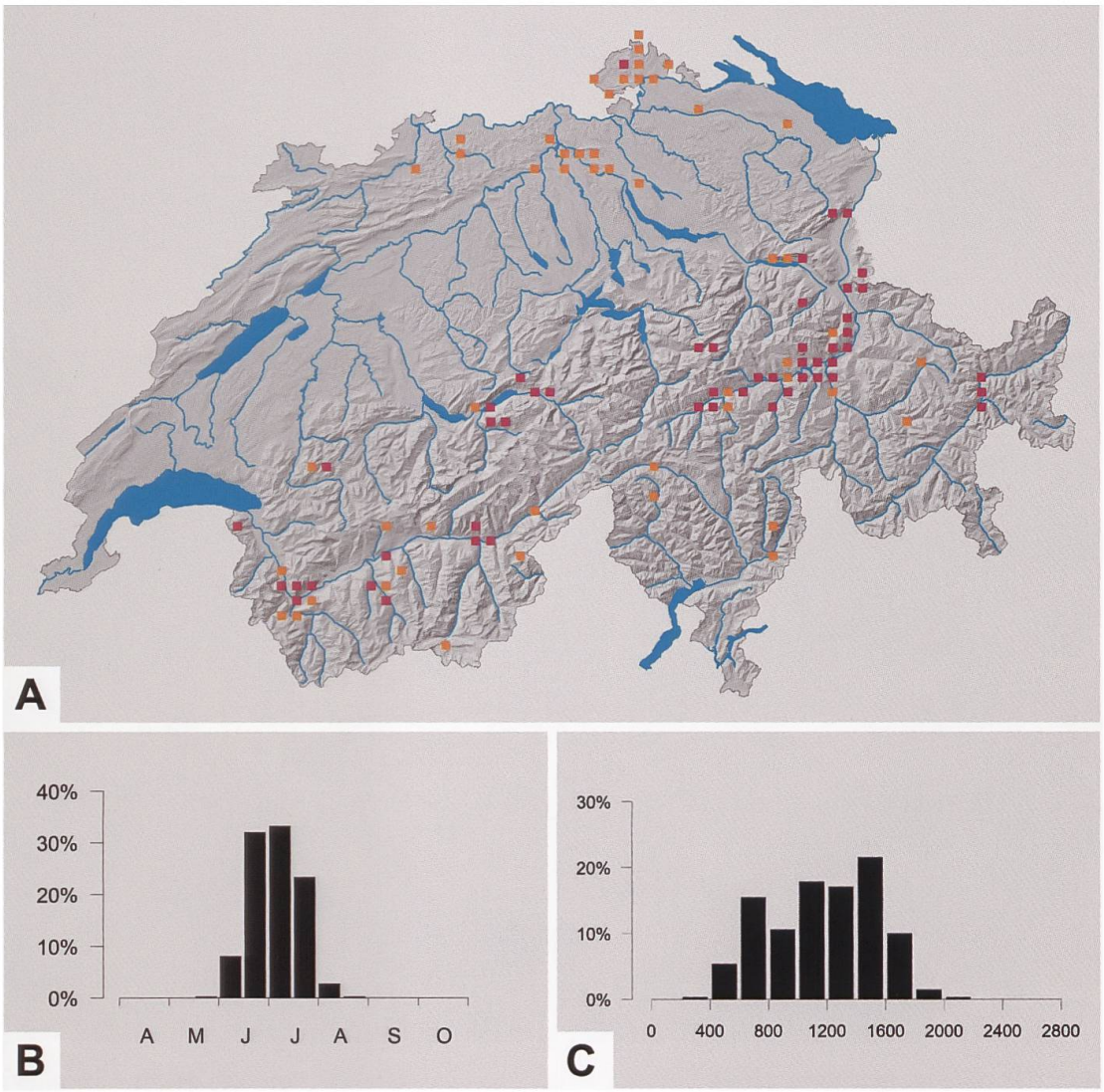


Abb. 659. Nachweise von *Z. osterodensis* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

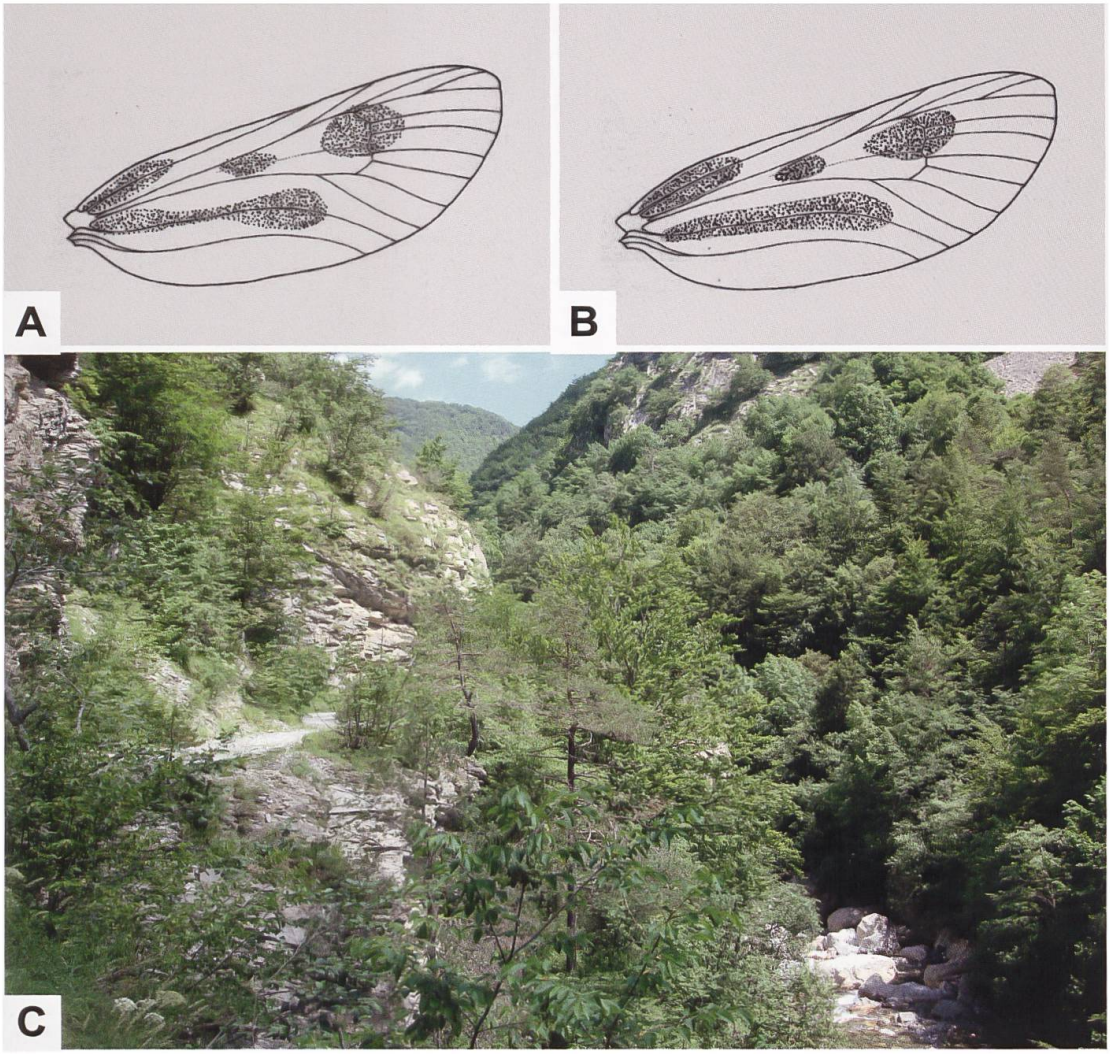


Abb. 660. Zeichnungsmuster auf der rechten Vorderflügeloberseite von Hybriden der F1-Generation (A, B) und Lebensraum (C) von *Z. osterodensis saccarella*, *Z. loti ligustica*, *Z. transalpina maritima* und *Z. lonicerae alpiumgigas* in der Valle Tanarello bei Ponte di Sciariant (Italien, Piemont, Cuneo. Persönliche Mitteilung und Foto: G. Tarmann). Die Hybriden wurden aus der Paarung zwischen einem ♀ von *Z. romeo* (Plateau de Perrache, Mont Ventoux, Vaucluse) und einem ♂ von *Z. osterodensis* (Marens, Ariège) erhalten. Die Anordnung der Flecken auf der Vorderflügeloberseite entspricht eher der «typischen» Anordnung für *Z. romeo* (umgezeichnet nach Gilioli 2009).

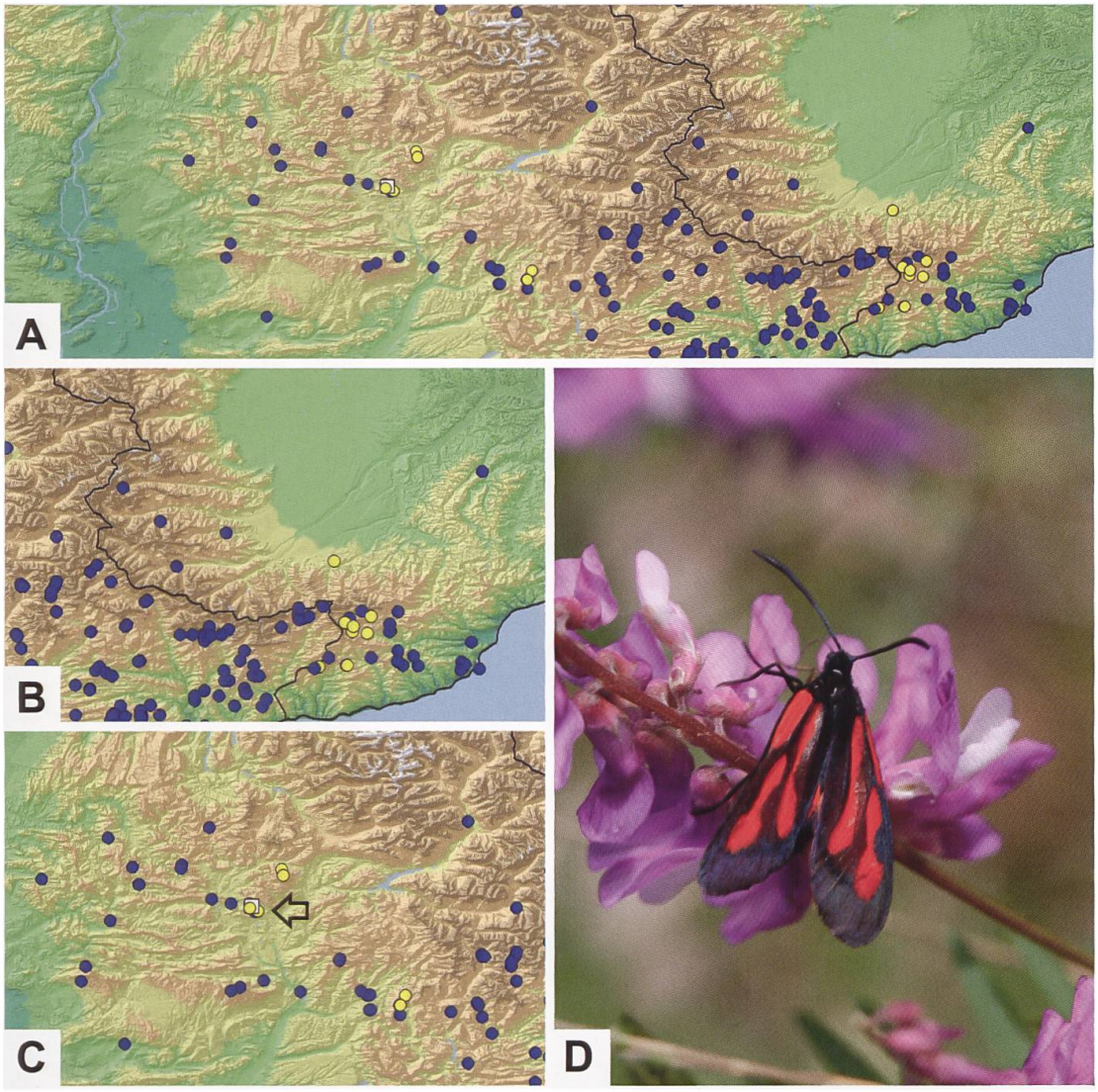


Abb. 661. Nachweise von *Z. osterodensis* (gelbe Punkte) und *Z. romeo* (blaue Punkte) am Südwestrand des Alpenbogens (A), wo insbesondere im küstennahen Grenzgebiet zwischen Frankreich und Italien die beiden Arten einander nahekommen (B). Das weisse Quadrat (vergrösserter Kartenausschnitt, C) bezeichnet das Vorkommen von mutmasslichen Hybriden (Col de la Faye, Belege ex coll. A. Jeannin, Museum Bozen. Karte: G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Die Aufnahme von *Z. osterodensis* (D) stammt aus der Gegend um Sisteron (Alpes-de-Haute-Provence. Foto: G. Markl).

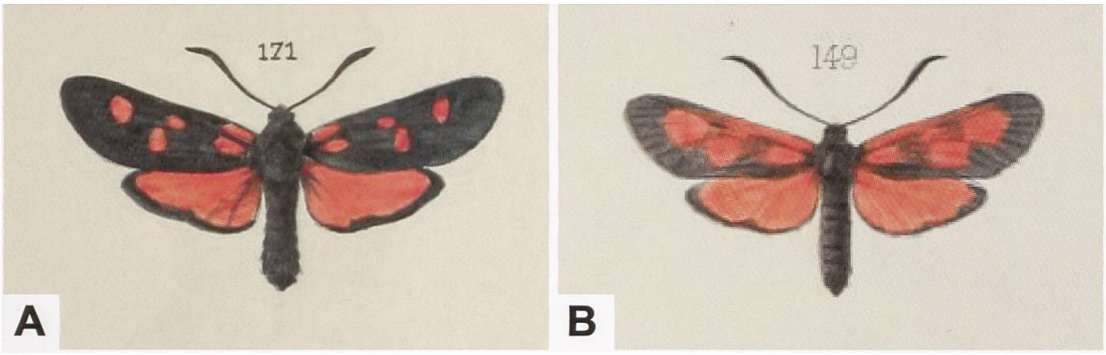


Abb. 662. ♂ der vorwiegend fünffleckigen *Z. filipendulae pyrenes* VERITY, 1921 (A: Frankreich, Pyrénées-Orientales, Vernet-les-Bains. Oberthür (1909): «Etudes de Lépidoptérologie comparée», 3. Band, planche XXVIII, Abb. 171) und der von Oberthür als «*Zygaena* ?Hybride *scabiosae-dubia*» (B: Frankreich, Pyrénées-Orientales, Vernet-les-Bains) abgebildete Beleg (Oberthür (1896): «Etudes d'entomologie», 20. Band, planche VIII, Abb. 149. Biodiversity Heritage Library). Zum fraglichen Hybriden (B) macht Oberthür (1896: 54) folgende Bemerkung: «Un autre hybride pourrait être le no 149. Il provient de Vernet-les-Bains et il nous paraît issu des *Zygaena Dubia* et *Scabiosae*. Mais nous fondons cette supposition sur une apparence qui, nous ne l'ignorons point, peut bien être illusoire.» Dass es sich tatsächlich um einen Hybriden handelt, ist sehr unwahrscheinlich. Zudem ist bisher ein einziger Fall einer Fremdkopula von *Z. osterodensis* mit *Z. lonicerae* bekannt, wobei keine Eiablage erzielt werden konnte (Tremewan 2006: 313). Mit «*Zygaena Dubia*» ist *Z. filipendulae dubia* STAUDINGER, 1861 gemeint, welche ein Synonym zu *Z. filipendulae stoechadis* ist, die aber in den Pyrenäen nicht vorkommt.



Abb. 663. Waldlichtung in der Gegend von Hemmental SH (Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). Wie *Z. romeo* zeigt auch *Z. osterodensis* eine ausgesprochene Bindung an Waldbiotope: Im Berner Oberland und im Kanton Schaffhausen kommt *Z. osterodensis* überwiegend im Saumbereich wie auch auf Lichtungen oder entlang von Waldwegen in Rotbuchen- oder Mischwäldern mit hohem Rotbuchenanteil vor. Ris beobachtete *Z. osterodensis* im Randen auch in lichtem Föhrenwald.

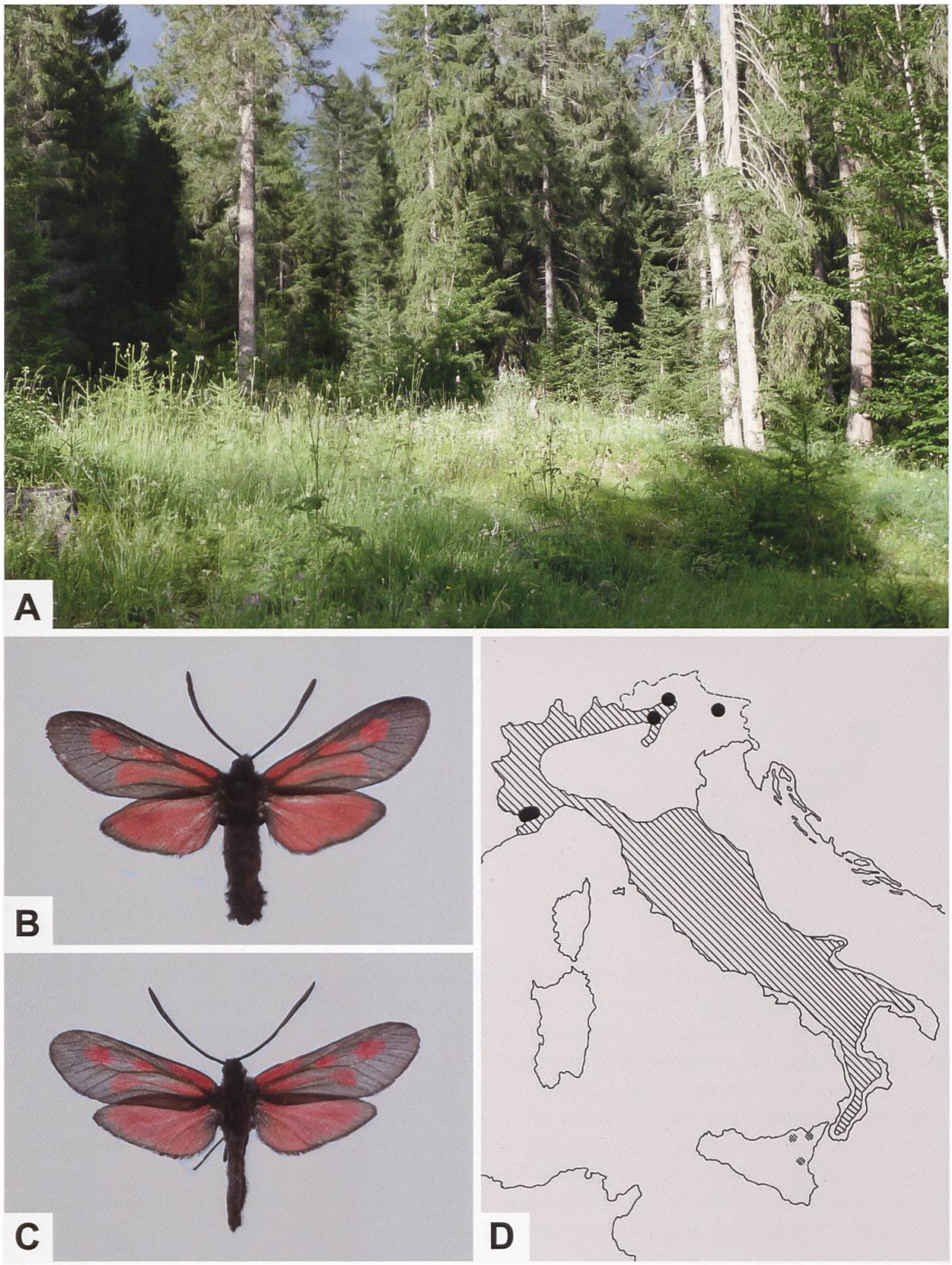


Abb. 664. Lebensraum von *Z. osterodensis* auf der Westseite des Passo della Mendola/Mendelpasses (A) (Foto: G. Tarmann) sowie ♂ (B) und ♀ (C) aus dem Gebiet des Mendelpasses (B: Mendel, 10.7.1903; F. Dannehl leg. C: Mendel, Ende Juni 1905. Burgeff-Sammlung ETHZ). Im Gegensatz zu *Z. romeo* (schraffiert) sind von *Z. osterodensis* relativ wenige Fundorte (schwarze Punkte) in Italien bekannt (D) (Racheli 1990, vgl. auch Abb. 657). Dementsprechend müsste im Bereich des Südrandes sowie am Nordostrand des Alpenbogens mit Kontaktzonen gerechnet werden.

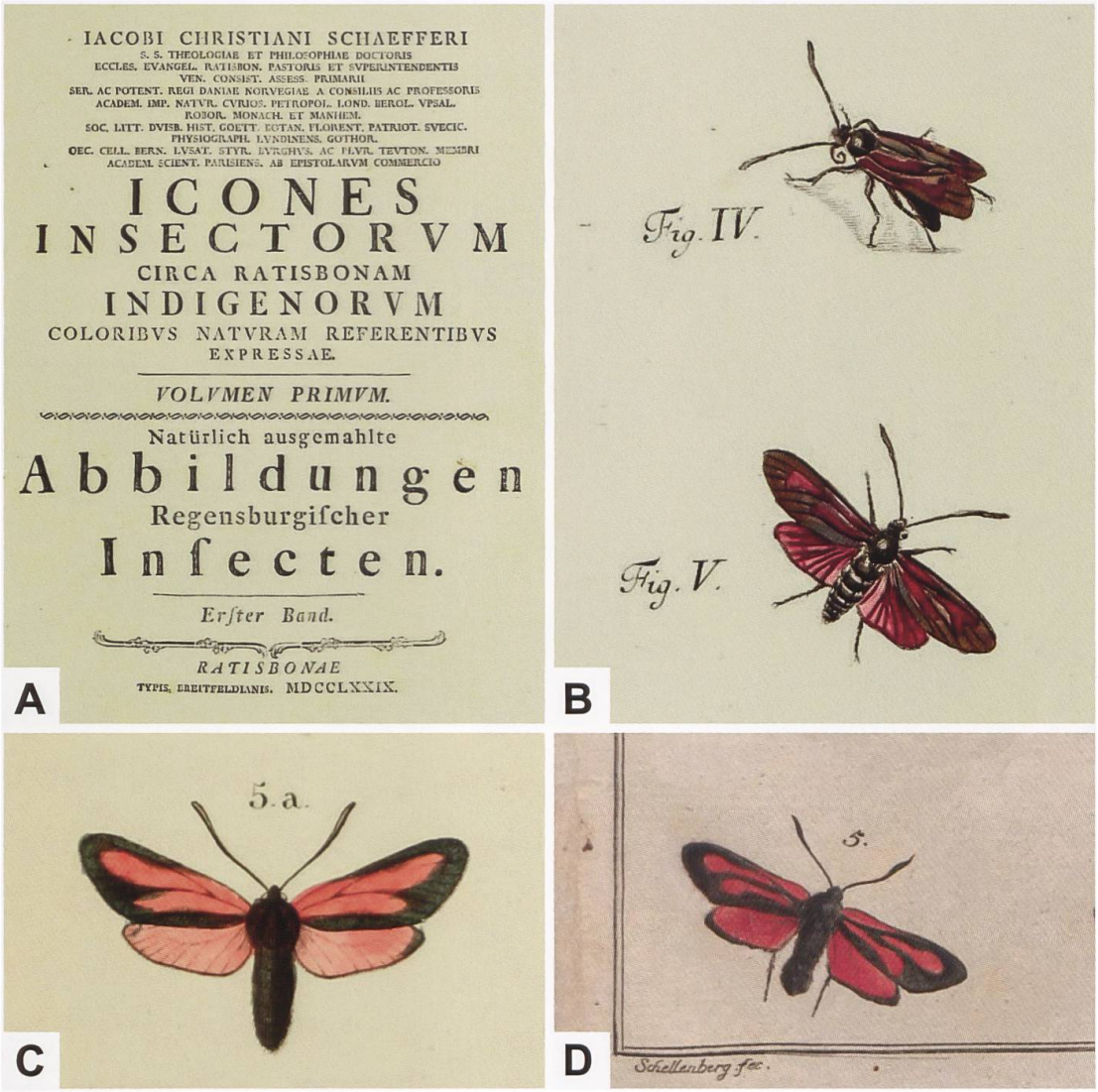


Abb. 665. Titelblatt aus dem Werk von Schäffer (A) und Abbildungen 4 und 5 (B) (1. Band, Tafel XVI. Biodiversity Heritage Library) sowie Abbildungen von *Z. osterodensis* (als *Z. scabiosae*) aus der «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (Duponchel; 2. Supplementband, planche IV, Abb. 5a) und aus dem «Magazin für die Liebhaber der Entomologie» von Johann Kaspar Fuessly (D: Tafel 1, Abb. 5. Biodiversity Heritage Library; e-rara ETHZ). 1777 beschreibt Fabricius in seinem Werk «Genera Insectorum» das Taxon *Zygaena pythia* aufgrund der Schäfferschen Abbildungen. *Z. pythia* ist synonym zu *Z. purpuralis purpuralis*. Die Abb. 5 (Abb. D) stammt von Johann Rudolph (Rudolf) Schellenberg (1740–1806), der als einer der bedeutendsten Illustratoren und wichtigster Schweizer Radierer des 18. Jahrhunderts gilt. Schellenberg hinterliess u. a. über 4000 (!) Insektenaquarelle, die im «Bildarchiv Winterthur online» einsehbar sind.

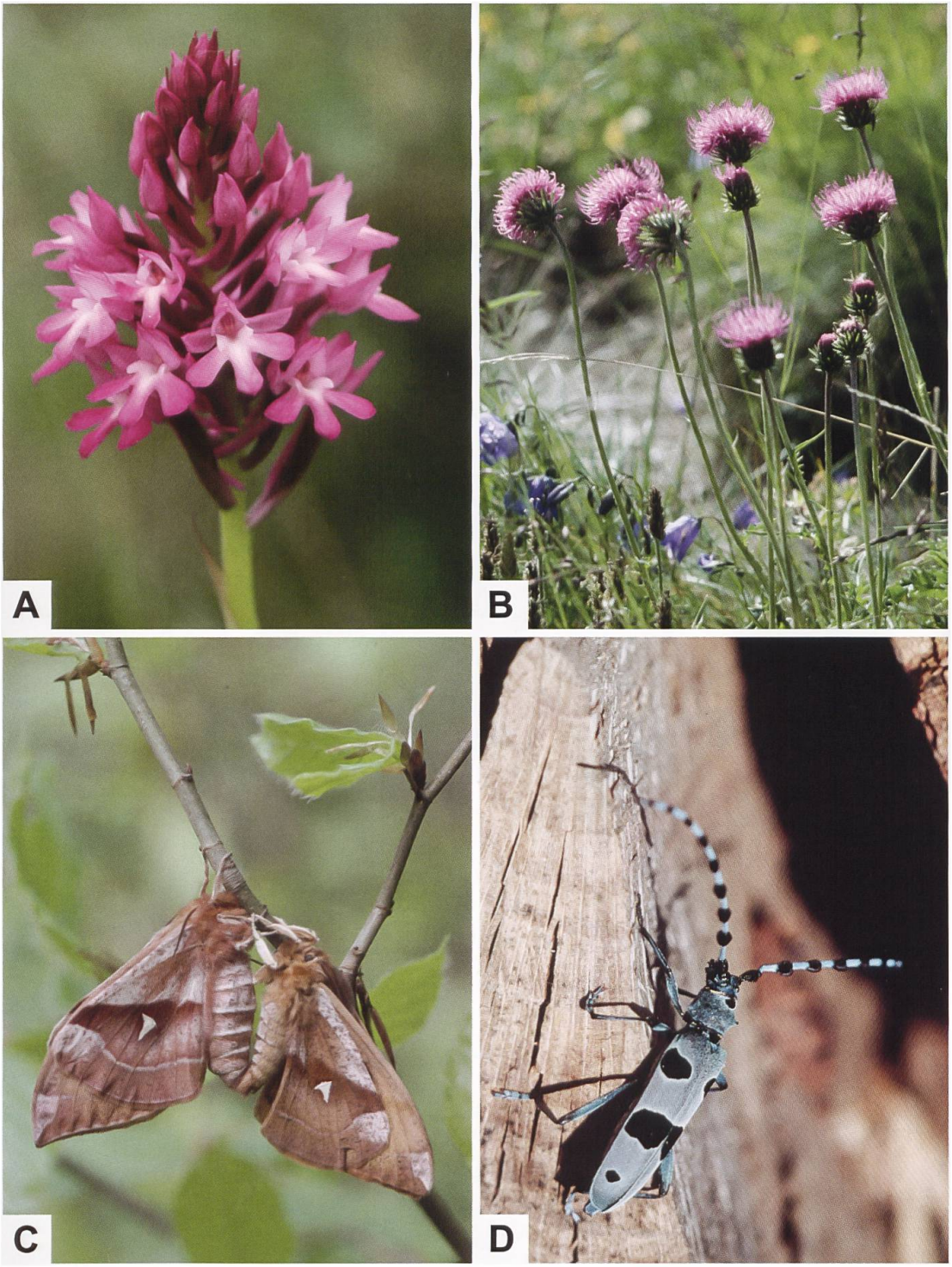


Abb. 666. Spitzorchis (A: *Anacamptis pyramidalis*), Berg-Distel (B: *Carduus defloratus*) sowie zwei prominente Bewohner des Buchenwaldes: Nagelfleck (C: *Aglia tau* (LINNAEUS, 1758)) und Alpenbock (D: *Rosalia alpina* (LINNAEUS, 1758)). Im Gegensatz zum Alpenbock ist der Nagelfleck in der Schweiz weit verbreitet und die Hauptflugzeit fällt mit dem Austrieb des Buchenlaubes zusammen. Die Larve des Alpenbocks lebt in Buchentotholz und benötigt bis zur Entwicklung der Imago 3–4 Jahre (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

Zygaena (*Zygaena*) *ephialtes* (Linnaeus, 1767)

Diagnose

Zygaena ephialtes ist eine polytypische und polymorphe Art, welche in zwei grundlegenden Phänotypen auftritt, die als «peucedanoid» und «ephialtoid» bezeichnet werden.

a) Peucedanoider Phänotyp (Abb. 668–670, 685, 686)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler schlank, distal leicht verdickt mit weisser Spitze. Cingulum auf ein Segment beschränkt. Fünf- oder sechsfleckig. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz mit blaugrünem Metallglanz. Flecken auf der Vorderflügeloberseite, Cingulum und Grundfarbe der Hinterflügeloberseite orangerot oder (selten) gelb. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Fleck 2a als feiner Strich. Flecken 3–5 bzw. 3–6 deutlich voneinander abgetrennt. Hinterflügelsaum schwarz, vom Tornus bis zum Analwinkel schmäler werdend, Breite variabel.
♀: Ähnlich dem ♂; Abdomen deutlich breiter.

b) Ephialtoider Phänotyp (Abb. 667–669, 677, 682, 683, 687–689)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler schlank, distal leicht verdickt mit weisser Spitze. Cingulum auf ein Segment beschränkt. Fünf- oder sechsfleckig. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz mit blaugrünem Metallglanz. Flecken 1 und 2 auf der Vorderflügeloberseite rot oder gelb; Fleck 2a fehlend. Flecken 3–5 bzw. 3–6 deutlich voneinander abgetrennt, üblicherweise weiss. Hinterflügeloberseite schwarz mit weissem Endzellfleck. Cingulum rot bzw. gelb.
♀: Ähnlich dem ♂; Abdomen deutlich breiter.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 671–674)

Hinsichtlich der Ausbildung der Lamina dorsalis, des Uncus-Tegumenkomplexes sowie des weiblichen Genitalapparates unterscheiden sich der ephialtoide und peucedanoide Phänotyp kaum.

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis gegen das distale Ende hin lateral schwach ausgebuchtet. Zwei, etwa auf halber Länge der Lamina entspringende Reihen mit je etwa 6–8 Hauptdornen. Lateralwärts an die Hauptdornenreihen schliessen sich reihenweise kleine Dornen an ohne das proximale Ende der Lamina zu erreichen. Diskalfeld relativ schmal, gekörnt, ohne oder mit vereinzelten Dornen. Lamina ventralis mit dicht angeordneten Dornen, deren Spitze im oberen Randbereich gut entwickelt ist (Abb. 671, 672). Tegumen mit schwacher Einbuchtung. Uncusfortsätze fingerförmig, relativ breit, zugespitzt, leicht divergierend (Abb. 671, 673).
Weiblicher Genitalapparat: Lamella antevaginalis im Gegensatz zur Lamella postvaginalis stark sklerotisiert. Schildchen schmal dreieckförmig bis breit herzförmig. Ductus bursae relativ kurz, im proximalen Abschnitt teilweise sklerotisiert und leicht trichterförmig erweitert. Corpus bursae mit schwach entwickeltem, zweiteiligem Signum (Abb. 674).

Raupe (Abb. 675–677)

Raupen des ephialtoiden und peucedanoiden Phänotyps unterscheiden sich in der Zeichnungsanlage kaum. Unter Zuchtbedingungen konnten geringfügige Unterschiede in der Ausfärbung festgestellt werden. Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist crèmegelb oder fahlgelbgrün. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer, annähernd quadratischer Fleck und vom ersten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein schwarzer, kleinerer Fleck, dessen Form uneinheitlich ist. Der sich am Segmenthinterrand befindliche gelbe Fleck fällt kaum auf. Ventralwärts folgen zwei Reihen nahezu rechteckiger bzw. sichelförmiger Flecken. Die Borsten sind weiss, die an den Segmenträndern teilweise unterbrochene Mediodorsallinie ist schwarz (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 354. Hofmann & Tremewan 2020: 897).

Raupennährpflanzen (Abb. 678)

Fabaceae: ***Hippocrepis emerus***, ***Securigera varia***, ***Vicia cracca***. Unter Zuchtbedingungen wird ***H. comosa*** sehr ungern akzeptiert und ***Onobrychis viciifolia*** wird von Raupen aus bestimmten Populationen konsequent verschmäht.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. ephialtes ephialtes (Linnaeus, 1767) (Wallis, Tessin) (Abb. 667).

Z. ephialtes meridiei Burgeff, 1926 (Südtäler der Alpen: Trentino/Alto Adige (Südtirol), Valle d'Isarco (Eisacktal), Val d'Adige (Etschtal)) (Abb. 688).

Z. ephialtes transpadana Verity, 1946 (Südlicher Alpenrand von der Lombardei bis Veneto). Kommt nur am äussersten Alpenrand gegen die Poebene hin vor und auch in der Poebene selbst, soweit die ehemaligen Lebensräume noch vorhanden sind. Die meisten davon (wie z. B. derjenige bei Mantua) sind inzwischen verschwunden.

Z. ephialtes peucedani (Esper, 1780) (Deutschland (Bayern, Mittelfranken), Frankreich, Schweiz (Jurasüdfuss), Westösterreich, Polen, Litauen).

Z. ephialtes styria Burgeff, 1914 (Österreich: Steiermark) (Abb. 670).

Z. ephialtes coronillae ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Niederösterreich, Südosttschechien, Slowakei).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 886, 888, 889, 890, 892.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 679–681)

Das Areal von *Z. ephialtes* erstreckt sich westlich von den Pyrenäen beinahe flächendeckend durch Mittel-, Zentral- und Osteuropa unter Ausschluss einer relativ schmalen Zone entlang des Ärmelkanals, der Nord- und Ostsee bis in die Gegend nördlich des Kaspischen Meeres. Ferner besiedelt *Z. ephialtes* die gesamte Balkanhalbinsel sowie etwa die westliche Hälfte der Türkei. In Spanien kommt die Art in einer schmalen Zone entlang der Pyrenäen vor und scheint in Westspanien (Sierra de Guadalupe) ausgestorben zu sein (Fernandez-Rubio 2005). Innerhalb des Areals treten die Phänotypen mit unterschiedlicher Häufigkeit auf: Abgesehen von den spanischen rot-ephialtoiden Populationen im Gebiet der Pyrenäen treten im westlichen und zentralen Abschnitt Mitteleuropas, in der Wolgaregion und im westlichen Kleinasien beinahe aus-

schliesslich 5- und 6-fleckige, rote peucedanoide Phänotypen auf. Westlich der Alpen vermischen sich diese mit gelb-ephialtoiden Phänotypen, abgesehen von einem schmalen Streifen am Rand um den inneren Alpen- und Apenninenbogen und in der Poebene, wo rot-ephialtoide Phänotypen vorkommen. Im Gebiet östlich der Alpen sowie auf der Balkanhalbinsel treten mosaikartig Populationen mit ephialtoiden und peucedanoiden Phänotypen mit unterschiedlicher Häufigkeit auf, während in Südgriechenland, den Ägäischen und auf den der Adriaküste vorgelagerten Inseln ephialtoide Phänotypen an Häufigkeit zunehmen. In Niederösterreich folgt die Trennung von Populationen mit rot und gelb gefärbten Individuen der 9°C-Isotherme (de Freina & Witt 2001, Reichl 1958. Für detailliertere Angaben vgl. Hofmann 2003 und Hofmann & Tremewan 2020). In der Schweiz ist *Z. ephialtes* zur Hauptsache entlang dem Jurasüdfuss von Genf bis in die Region um Basel sowie in den Kantonen Wallis und Tessin verbreitet. Im Kanton Graubünden erreicht die Art gerade noch die Bündner Südtäler (Bergell, Puschlav) und aus dem Münstertal sind neue Funde nicht bekannt, obwohl *Z. ephialtes* im benachbarten Vinschgau vorkommt. Bemerkenswert ist die geographische Verteilung der beiden Hauptphänotypen von *Z. ephialtes*: Entlang des Jurasüdfusses wurde bisher nur der peucedanoide Phänotyp festgestellt, während im Wallis, im Tessin sowie in den Südtälern Graubündens (Bergell, Misox und Puschlav) bisher nur ephialtoide Phänotypen gefunden wurden. Eine Ausnahme bilden vereinzelte Funde von *Z. ephialtes peucedani* im Calancatal GR sowie bei Martigny VS (Bovey 1941). 1930 begann Paul Bovey (1905–1990) mit der Dissertationsarbeit über die Genetik und Biogeografie von *Z. ephialtes*, die 1941 publiziert und in der Folge mit dem «Prix Constant» der Französischen Entomologischen Gesellschaft ausgezeichnet worden ist. Die Arbeiten Boveys gelten zusammen mit den Untersuchungen des Polen Antoni Drya bis heute zu den grundlegendsten über die Genetik von *Z. ephialtes*. In der Übersicht in Tabelle 28 sind «alte» Angaben zur Verbreitung von *Z. ephialtes* in der Schweiz tabellarisch aufgeführt.

Tab. 28. Literaturangaben zur Verbreitung von *Z. ephialtes* in der Schweiz.

Region	Phänotyp	Autor
Kanton Genf und weitere Umgebung	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani*, f. *athamanthae* (Montagne de Vuache, Crevin, Veyrier, Voirons, Signal de Bernex, Versoix, Crozet, Thoiry)	Bovey (1941)
Kanton Waadt	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani*, f. *athamanthae* (Cheserex, Promenthoux, St-Sulpice, Eclépens, Yverdon)	Bovey (1941)
Jurasüdfuss	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* (St-Blaise, La Neuveville, Biel, Egerkingen, Hägendorf)	Bovey (1941)
	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* ("bes. zahlreich am Südrande des Jura", St-Blaise, Bözingen)	Vorbrodt & Müller-Rutz (1914)
Basel	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* (Umgebung Basel, Liestal, Arlesheim)	Bovey (1941)
Wallis	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* (Martigny; Seltenheit)	Bovey (1941)
	ephialtoider Phänotyp (gelb) (Martigny ("très rare"), Branson, Fully, Saillon, Umgebung von Sion, Savièse)	
	ephialtoider Phänotyp (rot) (Umgebung Leuk, Varen, Nioux, Soussillon, Zinal (letzte Angabe zweifelhaft)	
	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* ("sur le Simplon"; Angabe zweifelhaft))	Favre (1899)
	ephialtoider Phänotyp: f. *sophiae*, f. *medusa*, f. *aemilii*, f. *coronillae*, f. *trigonellae* (La Bâtiaz/Martigny, Plan-Cerisier, Fully, Mont Chemin, Sierre, Sembrancher, Val d'Anniviers: Niouc, Soussillon; Leuk, Simplonsüdseite: Gondo)	
Graubünden	peucedanoider Phänotyp: f. *peucedani* (Val Calanca)	Vorbrodt (1931)
	ephialtoider Phänotyp (rot) (Val Calanca)	Bovey (1941)
	ephialtoider Phänotyp (gelb) (Grono)	
	ephialtoider Phänotyp: f. *trigonellae* (Val Poschiavo)	Thomann (1941)
	ephialtoider Phänotyp (gelb) (Val Poschiavo: Campocologno; Misox: Grono, Lostallo)	Reiss (1950)
Tessin	ephialtoider Phänotyp (gelb) (Bellinzona: Monte Carasso; Monte Generoso)	Bovey (1941)
	ephialtoider Phänotyp (gelb und rot) (Valle Maggia, Castione)	

In Frankreich wird seit einiger Zeit beobachtet, dass sich *Z. ephialtes* entlang von Autobahnböschungen ausbreitet, die Bestände der Bunten Kronwicke (*Securigera varia*) aufweisen (Guilloton 2013). Gleiches konnte auch in der Umgebung von Köln festgestellt werden, wo *Z. ephialtes* entlang von Ausfallstrassen in aufgelassenen Mülldeponien beobachtet wurde, um innerhalb von weniger als 5 Jahren wieder zu verschwinden (Persönliche Mitteilung W. Wipking). Im Berner Seeland (Schweiz) wurde *Z. ephialtes peucedani* bei Ins entlang der BLS-Linie von Bern nach Neuchâtel, in einem nahe gelegenen Garten sowie zufälligerweise auch bei der an der gleichen Linie liegenden Bahnstation von Klein-Gümmenen festgestellt. Offenbar wurde *Z. ephialtes* früher in Nordtirol hauptsächlich an Bahndämmen wie z. B. bei Kranebitten und entlang der Stubaital- und Brennerbahn südlich von Innsbruck gefunden (Tarmann 1975). Beim oben erwähnten Vorkommen bei Kleingümmenen handelte es sich um eine kleinräumige Population, in welcher neben peucedanoiden Phänotypen (f. *peucedani* und f. *athamanthae*) auch (mit deutlich geringerer Häufigkeit) ephialtoide Phänotypen (f. *ephialtes* und f. *medusa*) beobachtet wurden. Der kleinflächige Lebensraum umfasste eine etwa 7 x 40 m grosse, mit *S. varia* reichlich besetzte Böschung, die zwischenzeitlich im Zuge von Umbauarbeiten umgestaltet worden ist. In unmittelbarer Nähe wurde auch vereinzelt *Z. purpuralis* festgestellt (Abb. 685). *Z. ephialtes peucedani* wurde ebenfalls kürzlich in Arni (ca. 18 km Luftlinie östlich vom Stadtzentrum Bern entfernt) in einem Garten beobachtet (Abb. 685).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. ephialtes* erfolgte im zweiten Teil des 1. Bandes der «Systema Naturae» (12. Auflage, 1767: 806) von Carl von Linné: In der Diagnose im ersten Abschnitt spricht Linné sehr summarisch von 6 roten Punkten auf der Vorderflügel- und einem weiteren (roten?) auf der Hinterflügeloberseite. Im zweiten Abschnitt («Statura S. Phegae») unterscheidet er jedoch zwischen den zwei an der Flügelwurzel gelegenen, «blutroten» Flecken und den restlichen vier, «roten» Flecken. Mit letzteren sind die im ephialtoiden Phänotyp vorhandenen weissen Flecken gemeint, die in unterschiedlicher Weise mit roten Schuppen besetzt sein können (Abb. 682). Vorbrodt (1913: 167) erwähnt in diesem Zusammenhang «[...] Was zunächst die Basalflecke anbelangt, so ist nach meinen Beobachtungen Fleck 1 stets tiefrot, dagegen Fleck 2 sehr oft nur leicht rot bestäubt, weissgerandet oder auch gelegentlich sogar ganz weiss. Die Median- und Apicalflecke [Flecken 3 + 4 und 5 + 6] sah ich niemals tiefrot, aber sie sind sehr oft rot bestäubt oder rot gekernt (pupillé, Obthr.) oder rot

schimmernd ...». Linné gibt als Typenfundort «Habitat in Germania» an, was für das rot-ephialtoide Typusexemplar zweifelhaft erscheint, da gemäss Hofmann & Tremewan (2020: 882) in Deutschland der rot-peucedanoide Phänotyp vorherrschend ist (Abb. 682). Im Gegensatz dazu nimmt Reiss (1950) für den sechsfleckig-rot-ephialtoiden Phänotyp als Typenfundort «Martigny-Ville» (Schweiz, Wallis) an, der auch von Hofmann & Tremewan (1996) aufgeführt wird. Favre (1899: 75) schreibt zum Vorkommen von *Z. ephialtes* im Wallis u. a. «[...] On le trouve sur les coteaux chauds de la région inférieure jusqu'à 1200 m.: à travers les vignes de Martigny, dans les places incultes à partir du château de La Batiaz, jusqu'au-dessus de Plan-Cerisier, Fully, Mont-Chemin ...». Jean-Jacques Ernst (1753–1779) und Jacques-Louis-Florentin Engramelle (1734–1814) beschreiben und bilden *Z. ephialtes* als «Sphinx de la luzerne» im 3. Band ihres Werks «Papillons d'Europe, peints d'après Nature» ab und bemerken dazu: «Nous ne connoissons pas la Chenille de ce Sphinx. Nous sçavons seulement par les Auteurs du Cat. Syst. des Papillons des environs de Vienne [Denis & Schiffermüller], qu'elle vit sur la Luzerne [*Medicago sativa*].» Die Luzerne konnte nie als Raupenfutterpflanze von *Z. ephialtes* bestätigt werden (Ernst & Engramelle 1782, Textband 3: 63) (Abb. 682). Favre veröffentlichte 1899 sein Werk «Faune des Macrolépidoptères du Valais et des régions limitrophes», an dem auch der in Martigny wohnhafte Arnold Wullschlegel (1849–1912) beteiligt war. Dieser war offenbar auch mit Charles Oberthür aus Rennes bekannt, der die von Wullschlegel erhaltenen Belege von *Z. ephialtes* im 1. Band seiner «Etudes de Lépidoptérologie comparée» beschrieben und abgebildet hat (Tafel III, Abb. 25–27) (Oberthür 1904) (Abb. 683). Wie Wullschlegel in einem Brief an Oberthür schreibt, glaubt er, dass es sich bei den drei abgebildeten Belegen um Hybriden handelt. Diese hatte Wullschlegel aus einer ex ovo-Zucht aus einer im Freiland gefundenen Kopula zwischen einem ♂ von *Z. filipendulae* und einem ♀ von *Z. ephialtes* erhalten. Interessanterweise konnte Wullschlegel im Freiland keine Kopula zwischen ♀♀ von *Z. filipendulae* und ♂♂ von *Z. ephialtes* feststellen, was auch von anderen Autoren wie z. B. Treitschke (1834: 20) oder Vorbrodt (1931: 382) beobachtet worden ist. Zudem scheinen Beobachtungen von Kopulae zwischen ♂♂ und ♀♀ von *Z. ephialtes* im Gegensatz zu solchen zwischen *Z. ephialtes* und *Z. filipendulae* weit weniger häufig zu sein (Hofmann & Tremewan 2020: 899). Im «Hülfsbuch für Schmetterlingssammler» schreibt Treitschke (1834: 20) dazu: «Ferner fand ich einst an Einem Tage und auf derselben Wiese, fünf Paare von Zyg. Filipendulae und Zyg. Trigonellae, (Ephialtes, Var.) in Begattung, während Männer und Weiber beyder Arten zugleich in Menge vorhanden waren. Ueberhaupt ist die unregelmässige Vermischung der Zygänen nicht unbekannt.» Über vergleichbare Beobachtungen schreibt auch Duponchel (1841: 131) in seinem

Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France»: «J'ai trouvé quelquefois des individus sans anneau rouge à l'abdomen, accouplés avec ceux qui en avaient un. Ces individus, que je crois être le Sphinx *Transalpina* de Hubner [sic] et d'Ochsenheimer, ou le Sphinx *Filipendulae* major d'Esper, ont porté beaucoup d'amateurs à ne regarder la Zygène du Peucédan comme une variété de celle de la Filipendule. Mais, en y faisant attention, on verra qu'elles forment deux espèces distinctes, soit que l'anneau rouge existe, soit qu'il n'existe pas.» (Abb. 686). Hinsichtlich der Häufigkeit der verschiedenen Formen ergibt eine kleine Stichprobe von 88 Belegen aus dem Wallis (Branson, Cordona, Fully, Martigny, Lens, Leuk, Salgesch, Varen und Vens; Sammlung Guenin) folgendes Bild:

f. *ephialtes*:		34
f. *medusa*:		32
f. *coronillae*:		4
f. *trigonellae*:		2
f. *sophiae*:		2
f. *aemilii*:		1
f. *medusa*;	Flecken 1 + 2 rot, Fleck 3 oder Flecken 3 + 5 mit wenigen roten Schuppen:	2
f. *ephialtes*;	Flecken 1 + 2 rot, Fleck 3 oder Flecken 3 + 5 mit wenigen roten Schuppen:	11

Favre (1899) führt für *Z. ephialtes* aus der Umgebung von Martigny folgende Formen auf: f. *aemilii*, f. *coronillae*, f. *medusa*, f. *sophiae* und f. *trigonellae*. Burgeff (1914) erwähnt ausserdem f. *peucedani*, die aber sehr selten auftritt (Abb. 684). In den Abbildungen 25 und 26 von Oberthür sind die Fleckenpaare 3 + 4 und 5 + 6 teilweise rot beschuppt. Das Ausmass der Beschuppung ist vergleichbar mit den oben gesondert aufgeführten Belegen (f. *ephialtes*; f. *medusa*) (Abb. 683). Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) verweisen auf Fremdkopulae von *Z. ephialtes* mit *Z. filipendulae*, *Z. transalpina* und *Z. viciae* und erwähnen auch die Ergebnisse aus der ex ovo-Zucht, die mit Eiern aus der Fremdkopula zwischen *Z. ephialtes* und *Z. filipendulae* von Wullschlegel durchgeführt wurde. Da die von Wullschlegel durchgeführte Zucht auf einer im Freiland gefundenen Kopula beruht, kann nicht ausgeschlossen werden, dass das ♀ von *Z. ephialtes* bereits vor der Kopula mit dem ♂ von *Z. filipendulae* von einem arteigenen ♂ befruchtet worden ist. Bisher sind fertile interspezifische Kopulae nur innerhalb einer Artengruppe sicher (!) nachgewiesen worden.

Zwischen Vertretern verschiedener Artengruppen wie *Z. ephialtes* (aus der *transalpina*-Gruppe) und *Z. filipendulae* (aus der *filipendulae*-Gruppe) oder gar aus unterschiedlichen Untergattungen sind keine erfolgreichen, überprüfbaren Hybridisierungen bekannt. Im Gegensatz dazu sind Kopulae zwischen Schwesterarten (im strengen phylogenetischen Sinn) wie z. B. zwischen *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* , *Z. carniolica* und *Z. occitanica* sowie *Z. rhadamanthus* und *Z. oxytropis* üblicherweise fertil oder teilweise fertil. Genfluss wird hier nicht durch genitalmorphologische Strukturen oder genetische Inkompatibilität verhindert. Im Freiland existieren aber oft weitere Isolationsmechanismen, die Genfluss auf seltene Ausnahmen reduzieren (Persönliche Mitteilung A. Hofmann). Demzufolge scheint es sehr unwahrscheinlich, dass die von Wullschlegel gezüchteten Falter Hybriden sind. Die ausserordentliche phänotypische Variabilität von *Z. ephialtes* führte im 18. Jahrhundert dazu, dass die verschiedenen Phänotypen als eigene Arten wie z. B. *Sphinx Peucedani* Esper, 1780, *Sphinx Aeacus* [Denis & Schiffermüller], 1775, *Sphinx Veronicae* Borkhausen, 1789 oder *Sphinx Athamanthae* Esper, 1789 beschrieben worden sind. So werden beispielsweise in Heydenreichs «Lepidopterorum europaeorum Catalogus methodicus. Systematisches Verzeichniss der europaeischen Schmetterlinge» (1851) wie in vielen Verzeichnissen der Zeit *Zygaena Peucedani* (*Z. ephialtes peucedani*) und *Zygaena Ephialtes* (*Z. ephialtes ephialtes*) in gebührendem Abstand voneinander aufgeführt, als hätten sie nichts miteinander zu tun. Aufgrund von Zuchtergebnissen gelangte Ochsenheimer bereits 1808 zur Auffassung, dass die unterschiedlichen Phänotypen den beiden «Arten» *Zygaena Peucedani* und *Zygaena Ephialtes* zuzuordnen sind. Zeller scheint dann rund 50 Jahre später erkannt zu haben, dass alle bisher beobachteten Phänotypen *Z. ephialtes* zuzuordnen sind. Dazu schreibt er: «Freund Lederer meldete mir: Herr Dorfmeister [Georg Dorfmeister, 1810–1881] in Bruck an der Ruhr hat aus den Eiern einer Zyg. Ephialtes alle Uebergänge zu Peucedani gezogen; ich habe die Schmetterlinge selbst gesehen, und es bleibt kein Zweifel mehr über das Zusammengehören beider Arten.» (Zeller 1854: 93). Mit «Freund Lederer» ist der österreichische Entomologe Julius Lederer (1821–1870) gemeint, der u. a. auch die Aufsammlungen anderer illustrer Entomologen wie Albert Kindermann (1810–1860) und Josef Haberhauer (1828–1902) bearbeitete. Der gelbe ephialtoide Phänotyp von *Z. ephialtes* kann mit *Amata* (*Syntomis*) *phegea* (Linnaeus, 1758) sowie anderen *Amata*-Arten verwechselt werden, die mit *Z. ephialtes* syntop auftreten können. Im Gegensatz zu *Z. ephialtes* weist *A. phegea* auf dem 1. Tergit ein halbmondförmiges, gelbes Zeichnungselement auf. Zusätzlich ist etwa das letzte Fühlerviertel weiss beschuppt (Abb. 688). In bestimmten Regionen Mittelitaliens treten gelbe, ephialtoide Phänotypen von *Z. ephialtes* wie

Z. ephialtes f. *trigonellae* und *Z. ephialtes* f. *coronillae* oder Unterarten wie *Z. ephialtes albaflavens* Verity, 1920 mit Arten aus der Gattung *Amata* (Arctiidae: Syntominae, Syntomini) sympatrisch und auch syntop auf (Abb. 689). Die gelben, ephialtoiden Phänotypen von *Z. ephialtes* zeigen dabei eine auffallende Ähnlichkeit mit Arten aus der Gattung *Amata* wie z. B. *A. phegea*, *A. kruegeri* (Ragusa, 1904) oder *A. ragazzii* (Turati, 1917) und sind in der Lage, Wehrsekrete freizusetzen. Während *Zygaena*-Arten aus Cyanoglucosiden über die Ausscheidung des Wehrsekrets enzymatisch gasförmigen Cyanwasserstoff («Blausäure») freisetzen können, verfügen *Amata*-Arten wie andere Arten aus der Familie Arctiidae als Wehrsubstanzen Pyrrolizidinderivate (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 2000) (Abb. 690).

Tab. 29. Übersicht über die wichtigsten Formen der beiden Phänotypen von *Z. ephialtes* (Abb. 687, 688).

	Ephialtoider Phänotyp rot Vorderflügel 6-fleckig **Vorderflügel 5-fleckig**	Ephialtoider Phänotyp gelb Vorderflügel 6-fleckig **Vorderflügel 5-fleckig**
Hinterflügel 1-fleckig	f. *ephialtes* f. ***medusa***	f. *coronillae* f. ***trigonellae***
Hinterlfügel 2-fleckig	f. *sophiae* f. ***aemilii***	f. *flavobipunctata* f. ***wutzdorffi***
	Peucedanoider Phänotyp rot	Peucedanoider Phänotyp gelb
Vorderflügel 5-fleckig	f. *athamanthae*	f. *aeacus*
Vorderflügel 6-fleckig	f. *peucedani*	f. *icterica*

In Mittelitalien kommt *Z. ephialtes albaflavens* syntop und synchron mit *A. phegea* und *A. ragazzii* vor. Gegen Ende des ersten Julidrittels erreicht *A. phegea* das Häufigkeitsmaximum. Zeitgleich beginnen *A. ragazzii* und *Z. ephialtes* zu schlüpfen, wobei sich letztere bis zum letzten Julidrittel Zeit lässt und bedeutend weniger Individuen als die beiden *Amata*-Arten hervorbringt. Dadurch, dass sich die Populationsgrösse der beiden *Amata*-Arten um ein Vielfaches von derjenigen von *Z. ephialtes* unterscheidet und *A. phegea* zeitlich vor *A. ragazzii* und *Z. ephialtes* erscheint, haben Fressfeinde wie Vögel Zeit, als Folge des Kontakts mit Wehrsubstanzen «negative» Erfahrungen zu sammeln. Kommt dazu, dass wegen der kleineren Populationsgrösse von *A. ragazzii* und *Z. ephialtes* zudem die Wahrscheinlichkeit von Fressfeinden angegriffen zu werden bedeutend kleiner ist, wobei durch Mimikryeinbindung ein Selektionsvorteil resultiert (Hofmann 2003, Nuss 2007).

Eng verwandt mit *Z. ephialtes* ist die 1808 von Ochsenheimer beschriebene *Z. dorycnii*, deren Areal sich über Armenien, Aserbaidschan, Georgien, den Iran, Südrussland und die Krim erstreckt (Abb. 691). Von *Z. dorycnii* sind zwei Phänotypen bekannt, die mit *Z. ephialtes peucedani* bzw. *Z. ephialtes ephialtes* vergleichbar sind.



Abb. 667. Ephialtoide Phänotypen von *Z. ephialtes*: *Z. ephialtes* f. *medusa* (A), *Z. ephialtes* f. *ephialtes* (B) und Lebensraum im Unterwallis (C) (Fotos: A: R. Bryner; B: B. Jost. C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

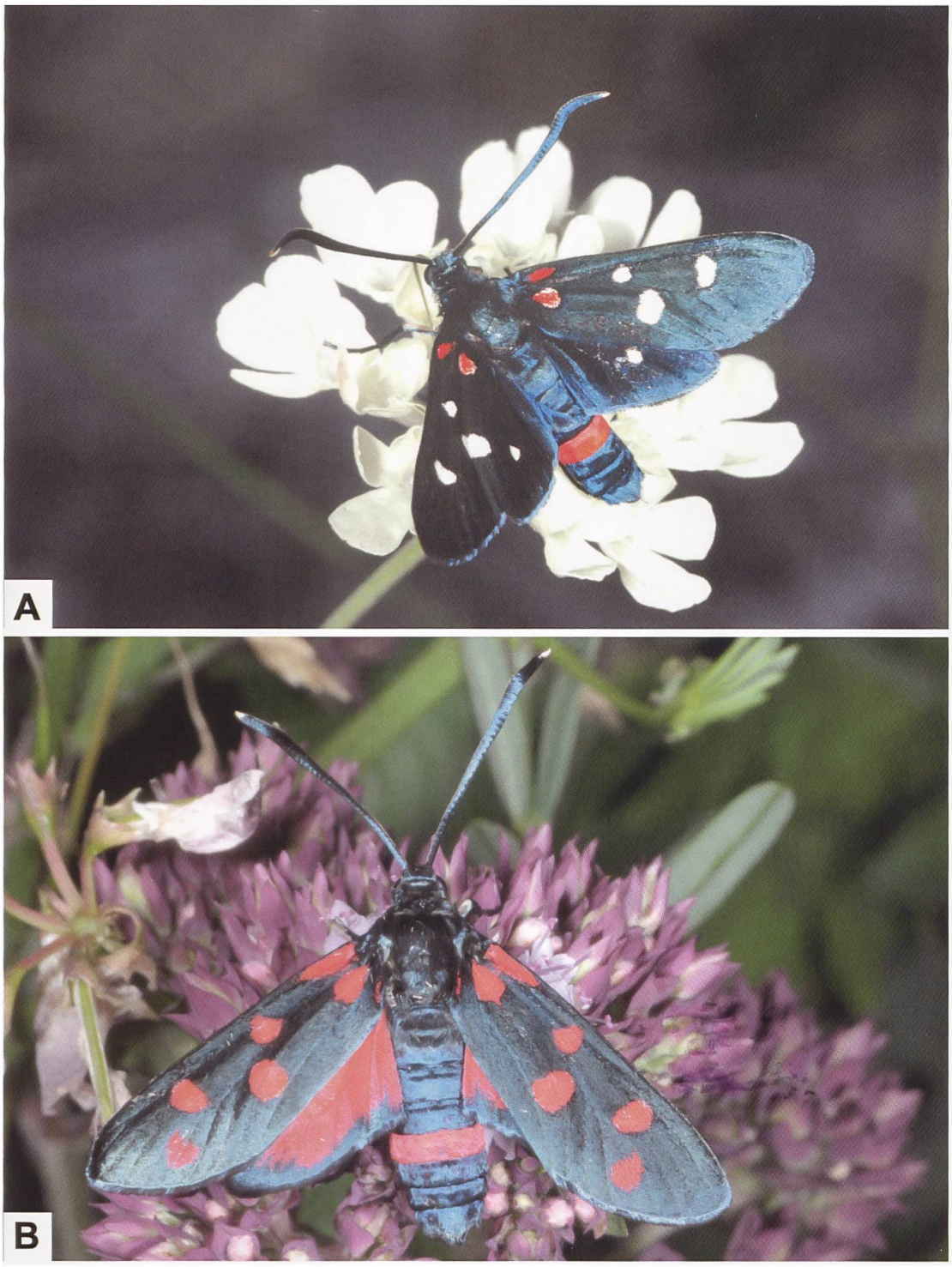


Abb. 668. Ephialtoide und peucedanoide Phänotypen von *Z. ephialtes*: *Z. ephialtes istoki* SILBERNAGEL, 1944 (A: Griechenland, Makedonien, Olymp) und *Z. ephialtes* f. *peucedani* (B: Österreich, Tirol, Fliess/Landeck. Fotos: W. Wagner). Das auch ventral durchgehende Cingulum erstreckt sich über ein Segment und wie *Z. transalpina* weist auch *Z. ephialtes* aufgehellte Fühlerspitzen auf.

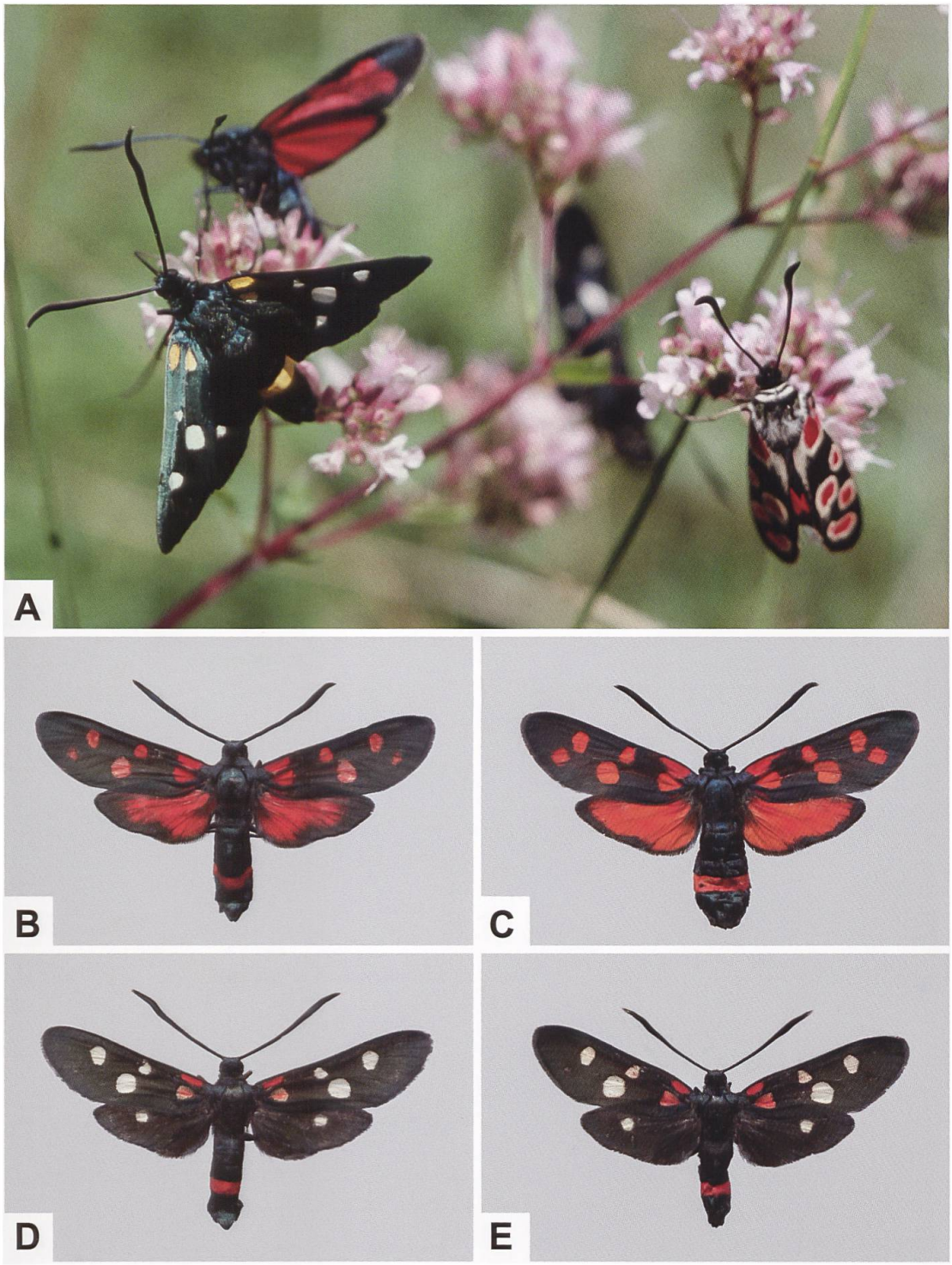


Abb. 669. *Z. ephialtes* f. *trigonellae* zusammen mit *Z. carniolica* (rechts) und *Z. transalpina* (hinten) (A) sowie ♂ (B) und ♀ (C) des peucedanoiden Phänotyps von *Z. ephialtes* (*Z. ephialtes* f. *peucedani*) und ♂ (D) und ♀ (E) des ephialtoiden Phänotyps von *Z. ephialtes* (*Z. ephialtes* f. *medusa*) (A: Italien, Valle d'Aosta, Pondel. B: Schweiz, Klein-Gümmenen BE. C: Schweiz, Ins BE. D, E: Schweiz, Varen VS. Foto: A: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ). *Z. transalpina* ist am typischen (hier stark ausgebildeten) «Nebelstreif» auf der Vorderflügelunterseite erkennbar.

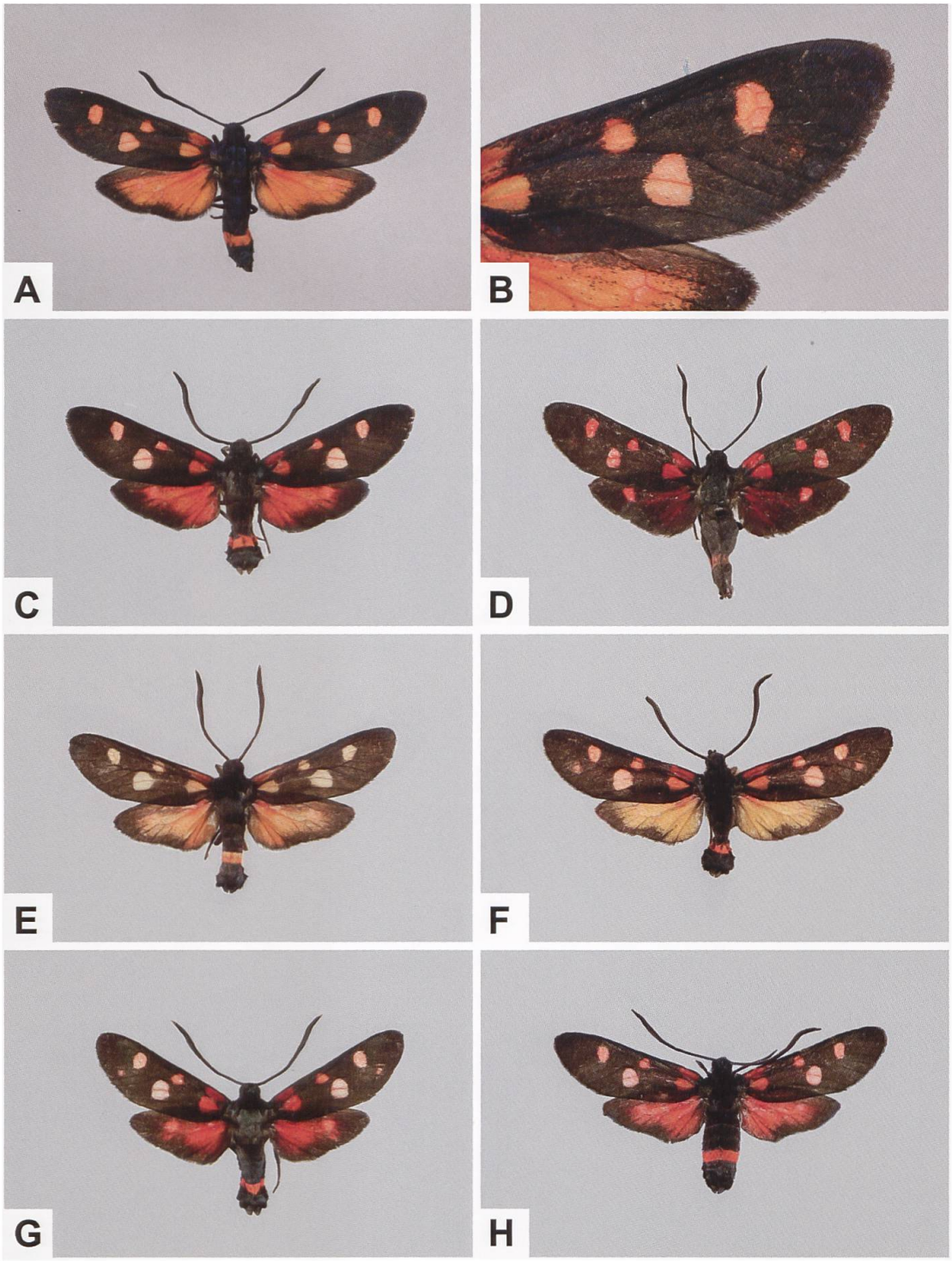


Abb. 670. ♂ von *Z. ephialtes styria* Burgeff, 1914 (A), Detailansicht der rechten Flügeloberseite (B) mit dem nur durch wenige Schuppen angedeuteten Fleck 6 und alte Sammlungsbelege (C–H) (A, B: Österreich, Steiermark, Umgebung Geistthal. Foto: G. Tarmann. C: Original von *Z. ephialtes styria* [ohne Fundortangabe; abgebildet auf Tafel 4 (l) im 2. Supplementband zum Werk «Die Gross-Schmetterlinge der Erde»]; ETHZ-ENT 0114762. D–G: Österreich, Steiermark, Thörl; ETHZ-ENT 0115066, 0115068, 0115070 und 0115069. H: Österreich, Steiermark, Hochschwab; ETHZ-ENT 0114800). *Z. ephialtes styria*-Populationen zeichnen sich durch eine ausserordentliche Variabilität aus: Neben 5- und 6-fleckigen, roten und gelben ephialtoiden und peucedanoiden Phänotypen kommen als Seltenheit auch orange gefärbte vor. Die Belege D–H stammen aus der Sammlung von Hans Hirschke (1850–1921), der in Wien lebte und u. a. die f. *aurantiaca* (E) beschrieb.

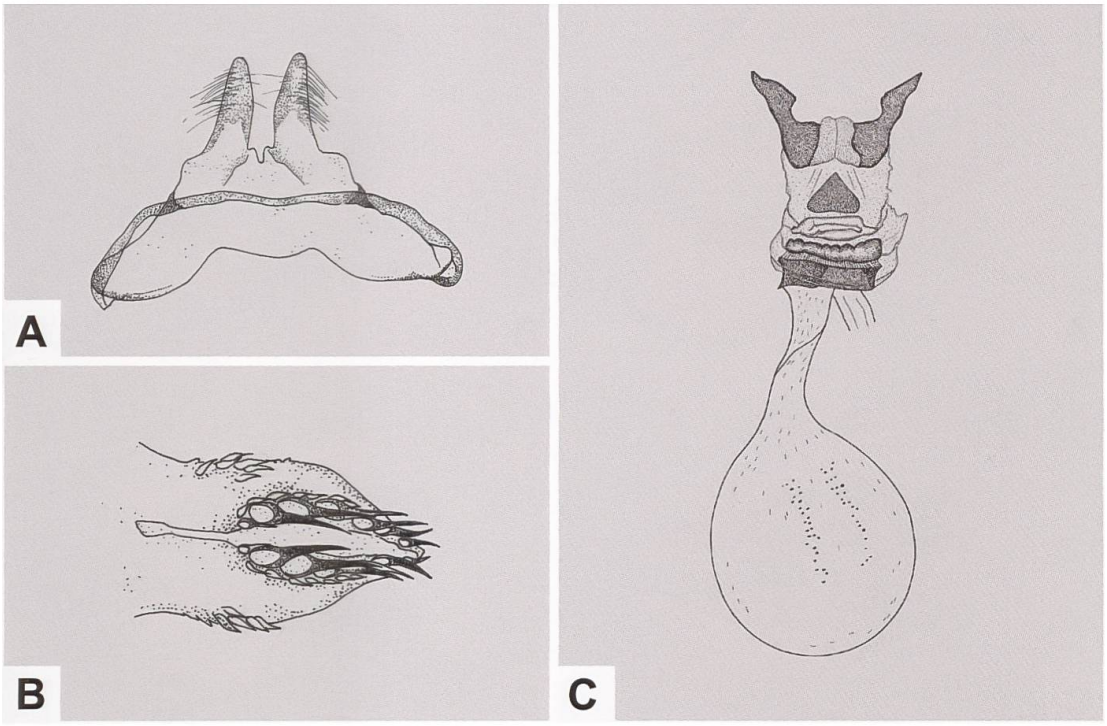


Abb. 671. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. ephialtes* (A, B: GP 001/1994; Schweiz, Monte Generoso TI. C: GP Z 005/1994; Deutschland, Baden-Württemberg, Märkt) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

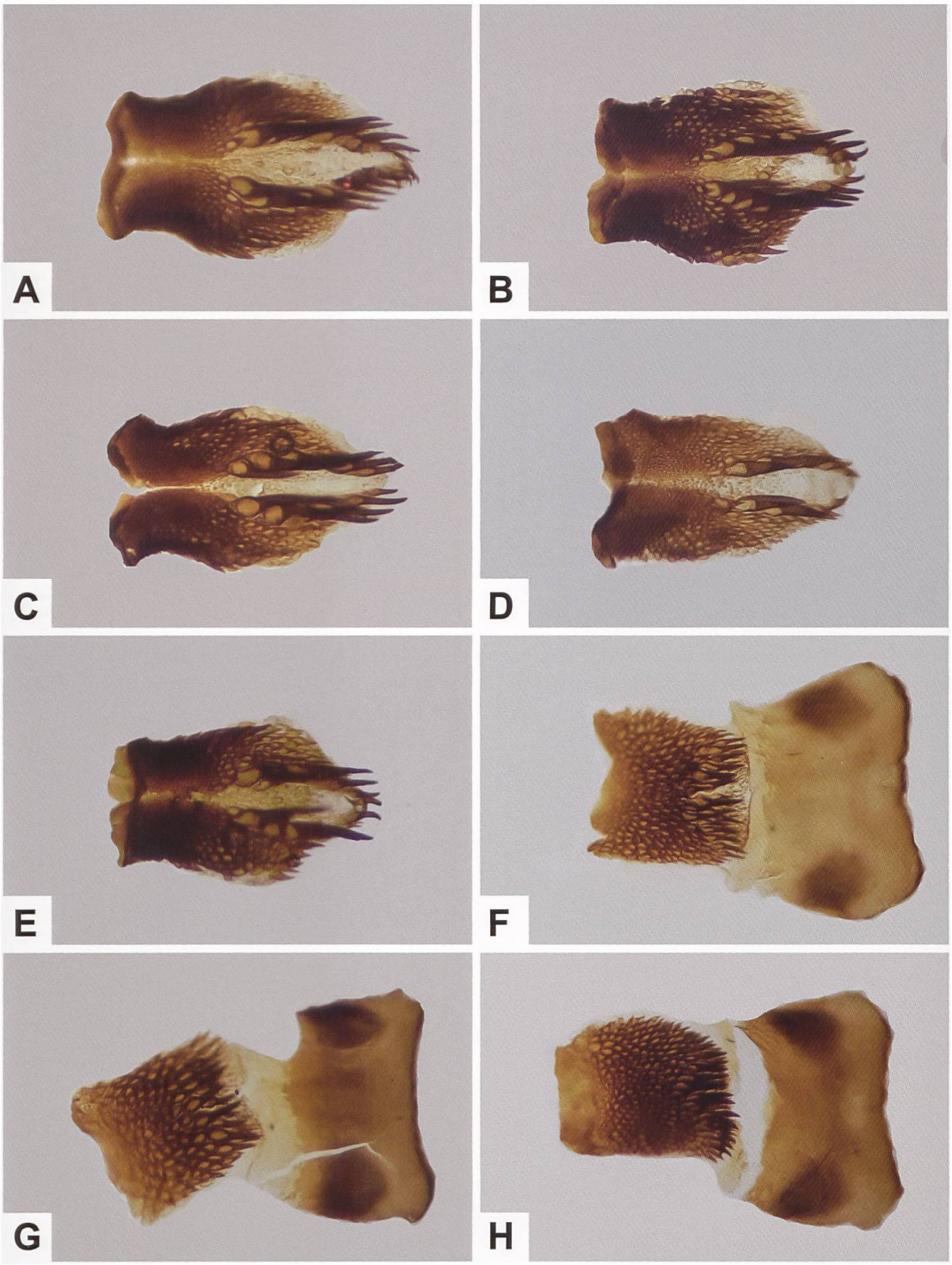


Abb. 672. Lamina dorsalis (A–E) und Lamina ventralis (F–H) von *Z. ephialtes* aus der Schweiz (A: GP 183/2018; Hagneck BE. B: GP 186/2018; Hérémence VS. C: GP 182/2018; Martigny VS. D: GP 185/2018; Martigny VS. E: GP 184/2018; Varen VS. F: GP 189/2018; Hagneck BE. G: GP 182/2018; Martigny VS. H: GP 190/2018; Hérémence VS). Ephialtoider Phänotyp: A, C, D, F, G, H; peucedanoider Phänotyp: B, E.

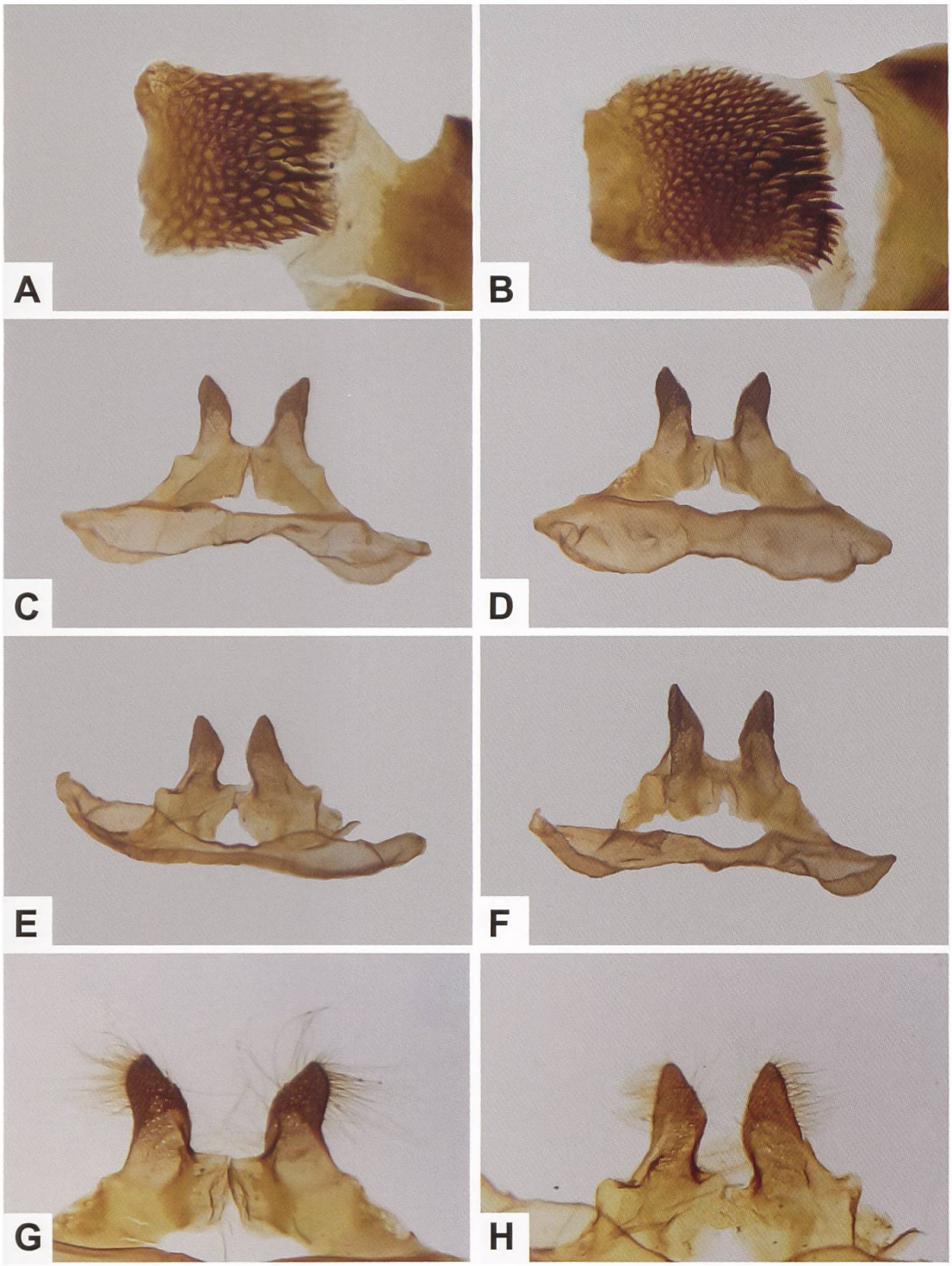


Abb. 673. Detailansicht des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis (A, B), Uncus-Tegumenkomplex (C–F) und Detailansicht der Uncusfortsätze (G, H) von *Z. ephialtes* aus der Schweiz (A: GP 191/2018; Martigny VS. B: GP 190/2018; Hérémence VS. C: GP 183/2018; Hagneck BE. D, G: GP 186/2018; Hérémence VS. E, H: GP 182/2018; Martigny VS. F: GP 184/2018; Varen VS). Ephialtoider Phänotyp: A, B, D–H; peucedanoider Phänotyp: C.

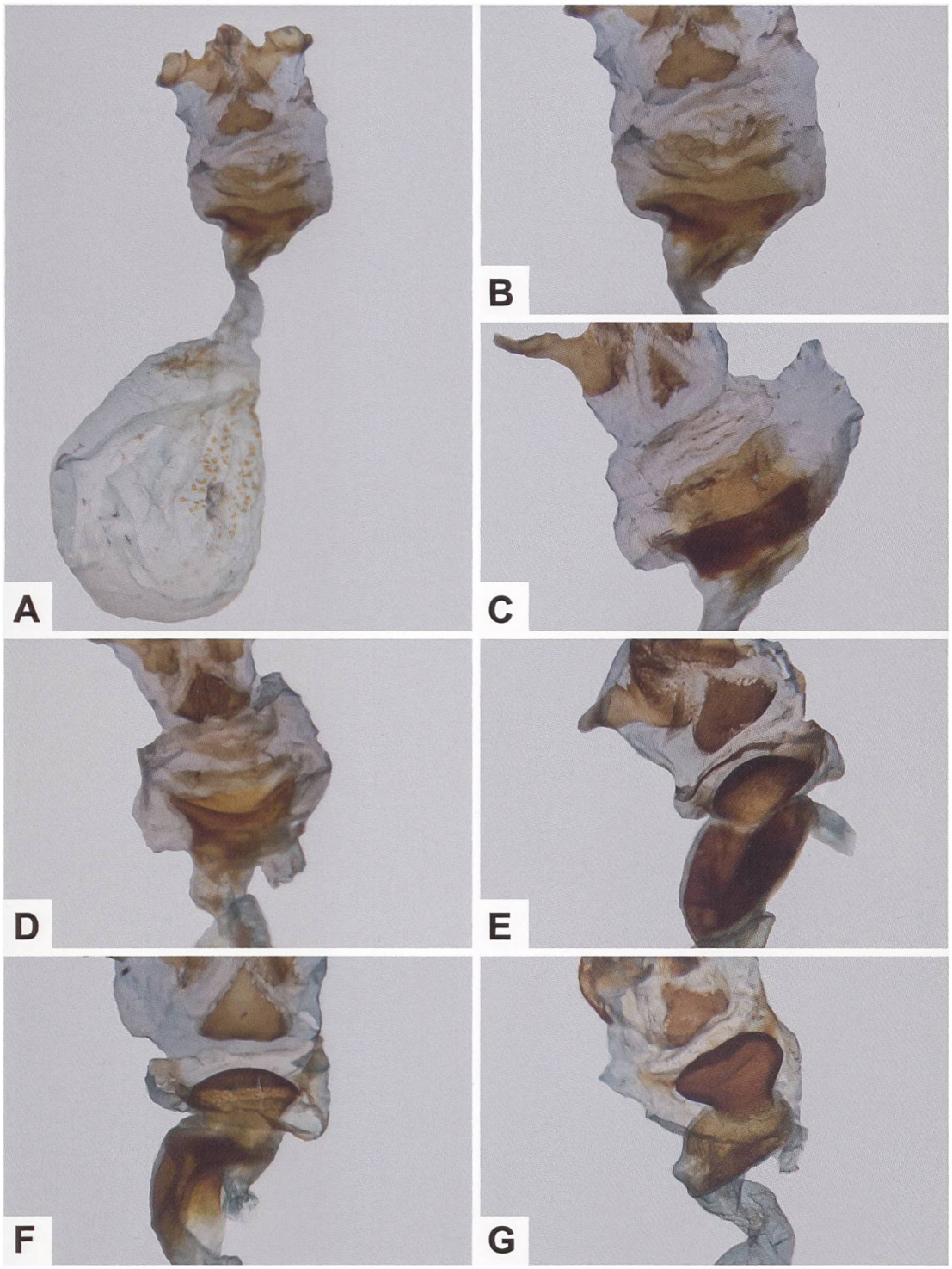


Abb. 674. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) von *Z. ephialtes* sowie Detailansicht der Umgebung des Sterigmas und des Schildchens von *Z. ephialtes* (B–D) und der beiden nächstverwandten Arten *Z. transalpina* (E, F) und *Z. angelicae* (G) (A, B: GP 180/2018; Schweiz, Onnens VD. C: GP 181/2018; Schweiz, Le Landeron NE. D: GP 187/2018; Schweiz, Leuk VS. E: GP 132/2018; Schweiz, Turtmanntal VS. F: GP 133/2018; Schweiz, Berisal. G: GP 537/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg).

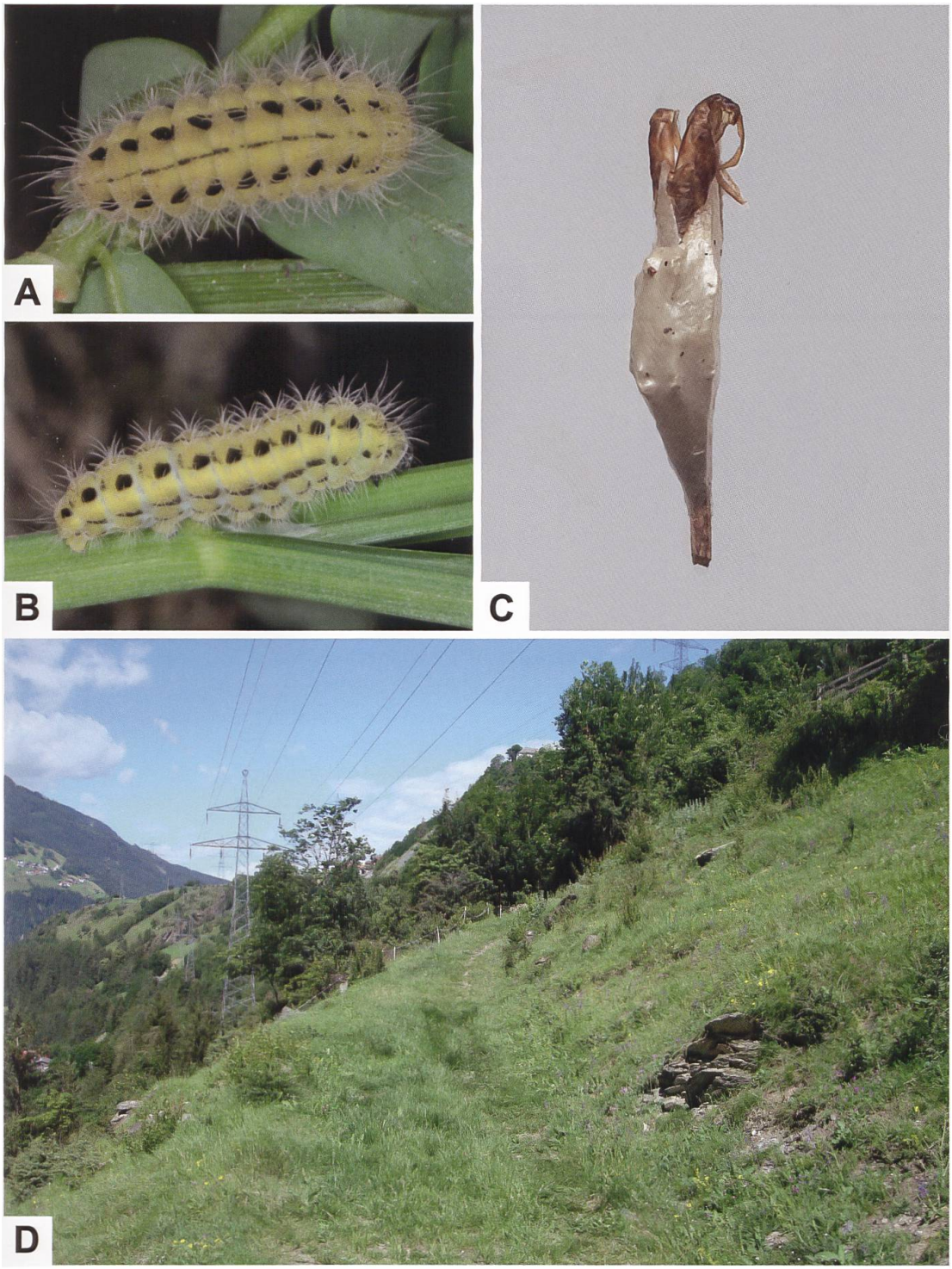


Abb. 675. Dorsal- und Lateralseite der Raupe von *Z. ephialtes peucedani* (A, B) (Österreich, Tirol, Fliess/Landeck. Fotos: W. Wagner), Kokon und teilweise ausgestülpte Exuvie (C) (Schweiz, Ins BE; aus ex ovo-Zucht) sowie Ausschnitt des Lebensraums von *Z. ephialtes* bei Fliess Anfang Juli 2020 (D) (Foto: G. Tarmann). Gemäss Tarmann (1975) ist der Fundort bei Fliess die höchstgelegene Stelle und dürfte zugleich die westliche Verbreitungsgrenze in Nordtirol sein.

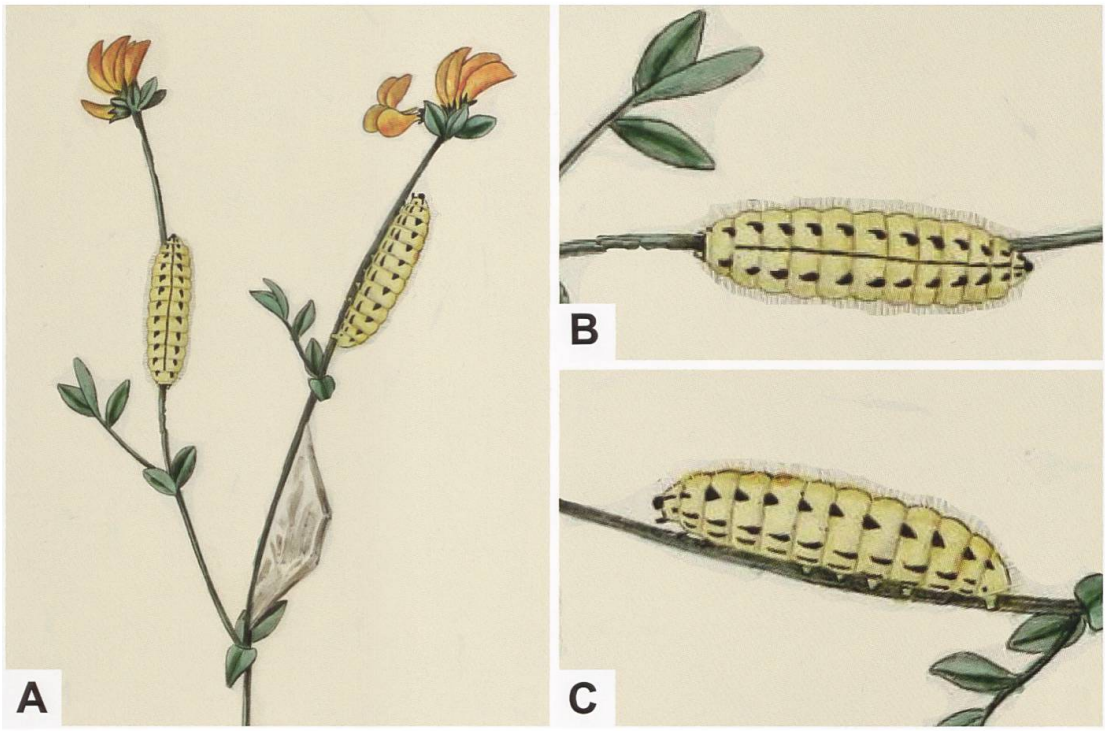


Abb. 676. Dorsal- und Lateralseite der Raupe von *Z. ephialtes* und Kokon aus der von Boisduval & al. publizierten «Collection iconographique et historique des Chenilles» (1832–1837; S. 146–147; planche 2. Biodiversity Heritage Library). Zu den Raupennährpflanzen machen Boisduval & al. folgende Angaben: «Elle vit, comme la plupart des espèces congénères, sur le trèfle des prés, *Trifolium pratense*; l'hipocrèpe vulgaire, *Hippocrepis comosa*; les lotiers, *Lotus corniculatus* et *siliquosus*; la coronille variée, *Coronilla varia*.» Die abgebildete Pflanze ist vermutlich *Lotus corniculatus*, der aber keine Raupennährpflanze von *Z. ephialtes* ist.

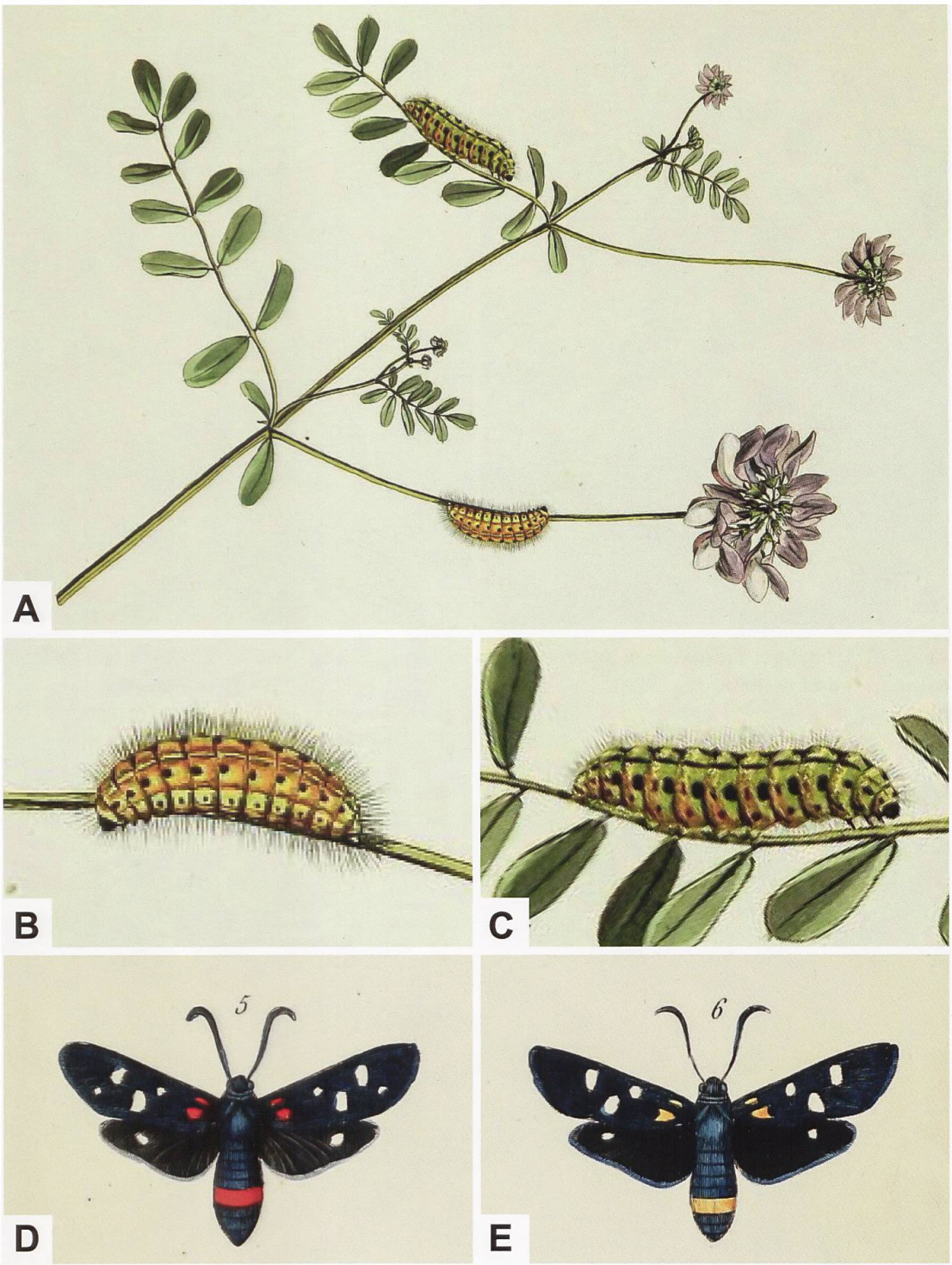


Abb. 677. Hübner bildet im Werk «Geschichte der europäischen Schmetterlinge» (Band 1) auf der Tafel «Larvae Lepidopt. II / Sphinges I / Papilionoides B. b.» zwei Raupen von *Z. ephialtes* an der Bunten Kronwicke (*Securigera varia*) ab (mit den Bezeichnungen «*Falcatae*» [B; Nominatunterart] und «*Coronillae*» [C]). In seinem «Essai sur une Monographie des Zygénides» bildet Boisduval auf der Tafel 5 die Nominatunterart von *Z. ephialtes* (D) und *Z. ephialtes* f. *trigonellae* (E) ab (Biodiversity Heritage Library). Im Gegensatz zu *Z. ephialtes* f. *trigonellae* besitzt *Z. ephialtes* f. *coronillae* auf der Vorderflügeloberseite 6 weisse Flecken.



Abb. 678. Schopfiger Hufeisenklee (A: *Hippocrepis comosa*) und Vogel-Wicke (B: *Vicia cracca*) (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

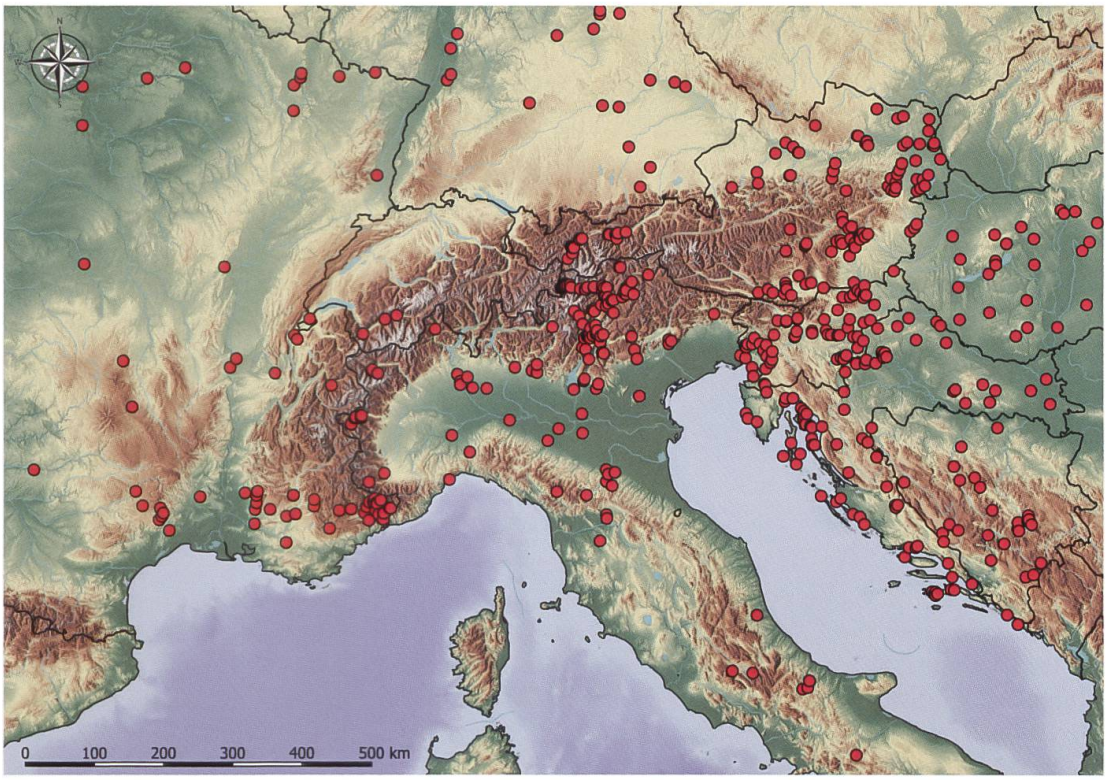


Abb. 679. Nachweise von *Z. ephialtes* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

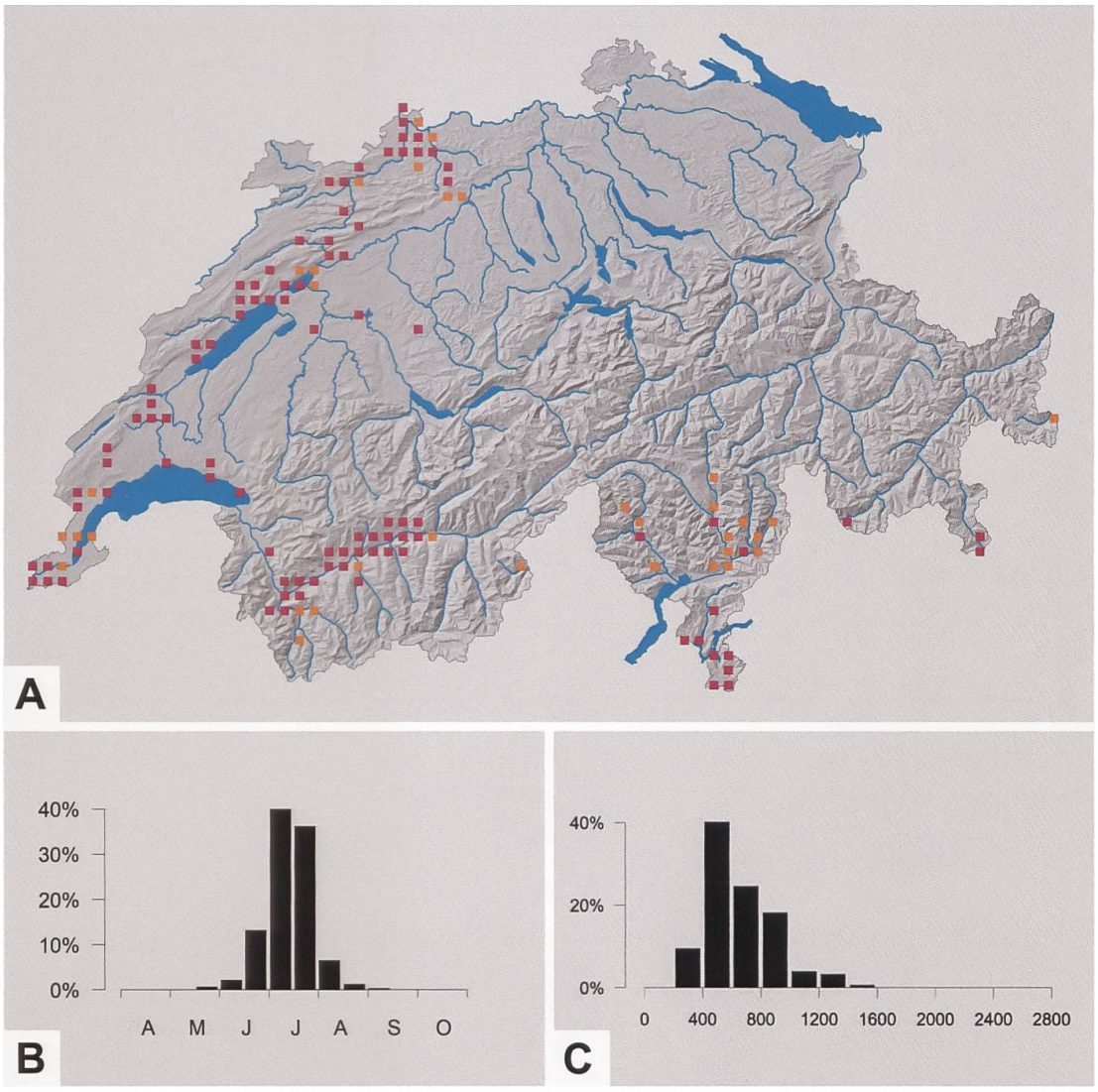


Abb. 680. Nachweise von *Zygaena ephialtes* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF). Interessant sind die drei in das Schweizerische Mittelland vorgeschobenen Fundorte, von denen zwei in unmittelbarer Nähe an der Bahnstrecke zwischen Bern und Neuchâtel liegen.

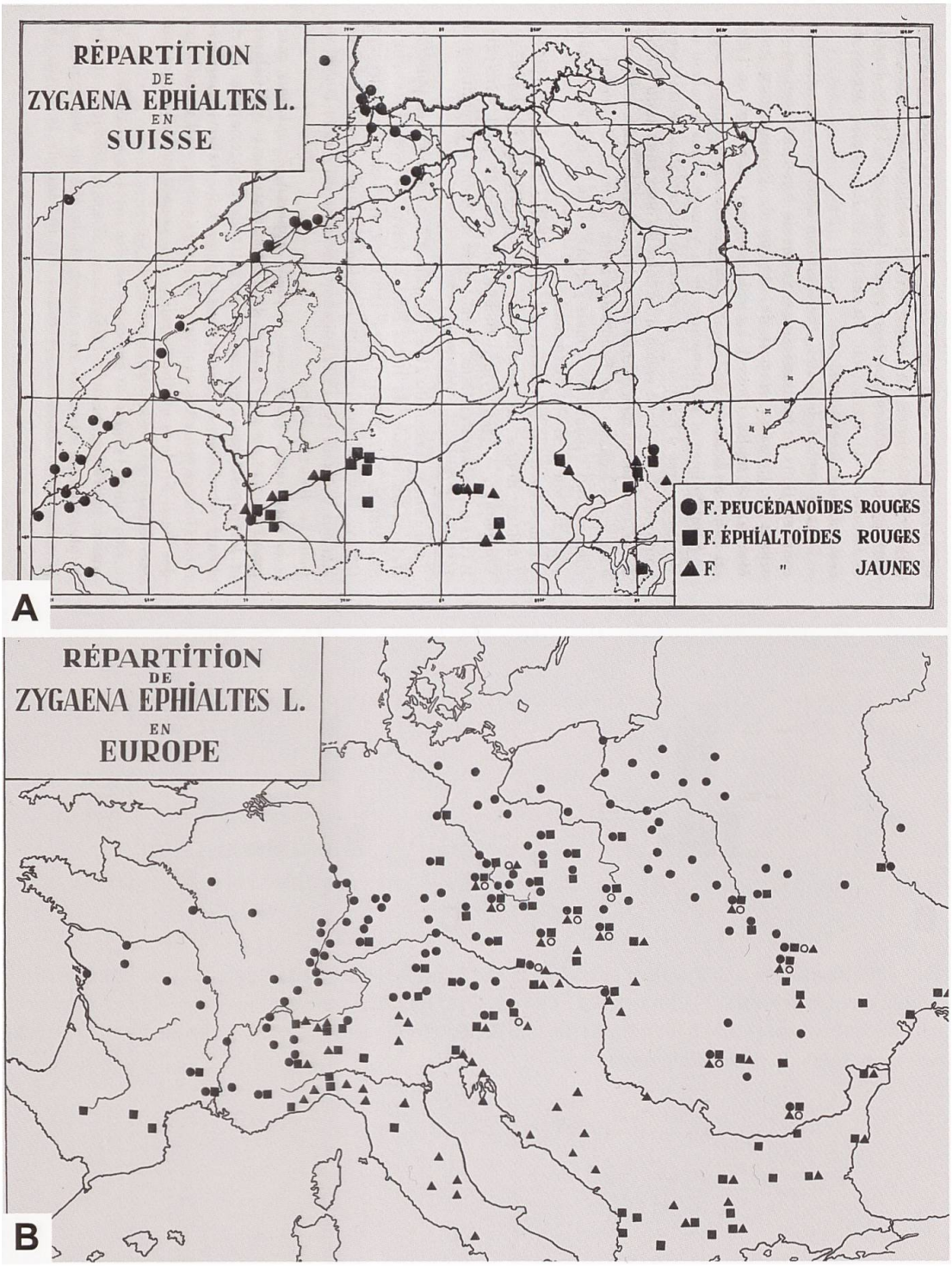


Abb. 681. Nachweise von *Z. ephialtes* in der Schweiz (A) und in Europa (B) (aus Bovey 1941). Die geografische Häufigkeit ephialtoider und peucedanoider Phänotypen ist innerhalb des Gesamtareals ebenso wie in der Schweiz unterschiedlich. ■ rote, ephialtoide Phänotypen; ▲ gelbe, ephialtoide Phänotypen; ● rote, peucedanoide Phänotypen; ○ gelbe, peucedanoide Phänotypen.



Abb. 682. Erstbeschreibung von *Z. ephialtes* («Systema Naturae»; 1. Band, 2. Teil, S. 806) (A), Typusexemplar von *Z. ephialtes* aus der Sammlung Linnés (B: Linnean Society London; LSL), Ober- und Unterseite des ♂ (C, D) (Tafel C (100); 3. Band: 144a, 144b), Oberseite des ♀ (E) (144c) und Titelblatt des 3. Bandes des Werks «Papillons d'Europe, peints d'après Nature» (Foto: A. Hofmann. Biodiversity Heritage Library). Es ist nicht bekannt, von wo die abgebildeten Belege des ephialtoiden Phänotyps (144a, b: f. *sophiae*; 144 c: f. *medusa*) stammen. Ebenso unbekannt ist der Typenfundort, der von Linné mit «Germania» angegeben wird. In Linnés persönlichem Exemplar ist diese Angabe jedoch durchgestrichen und durch eine unleserliche Angabe ersetzt (Persönliche Mitteilung A. Hofmann).

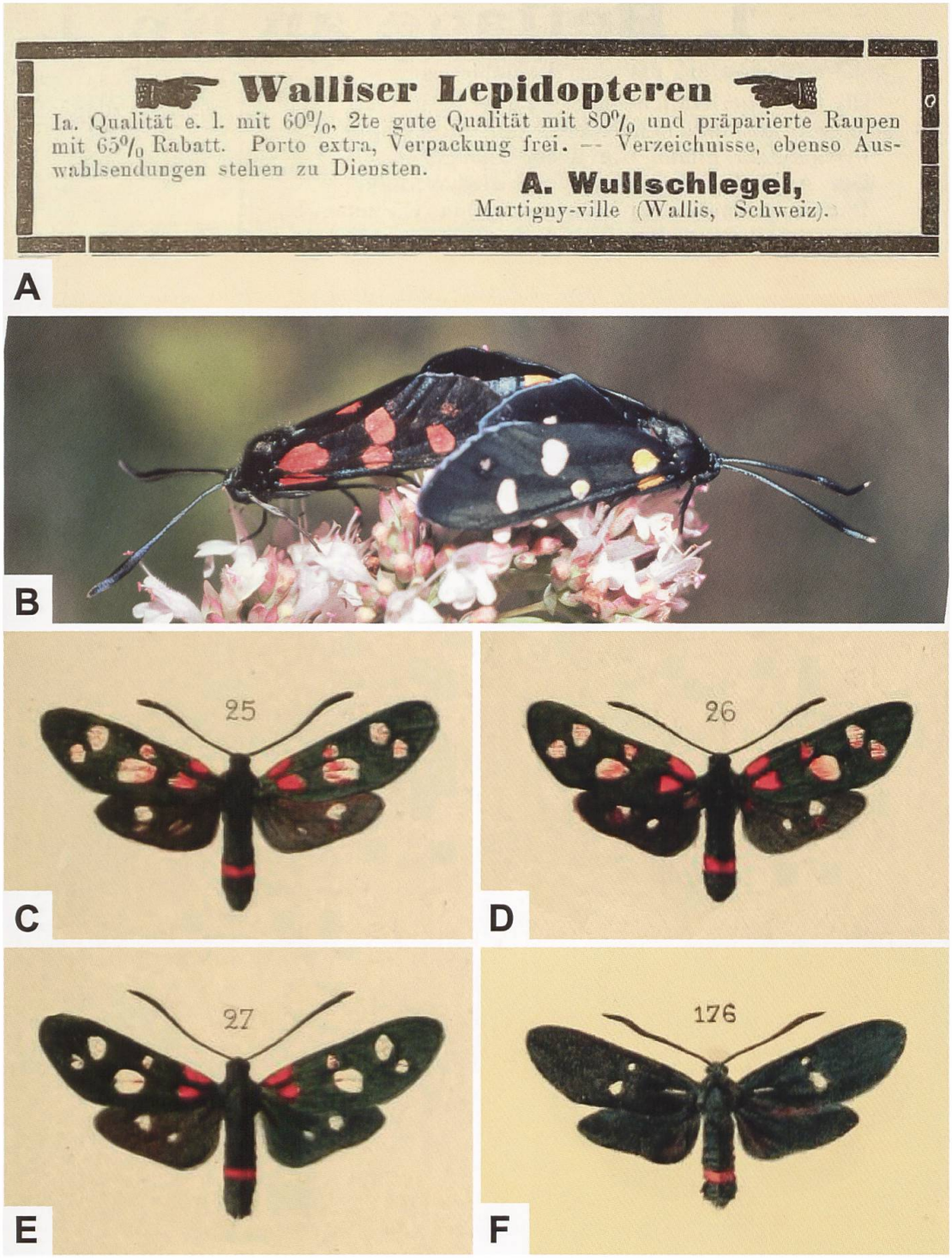


Abb. 683. Anzeige von Arnold Wullschlegel in der «Entomologischen Zeitschrift» (A) (Band 18, Jahrgang 1904/05. Biodiversity Heritage Library), interspezifische Paarung zwischen *Z. ephialtes* f. *coronillae* und *Z. filipendulae* (B) (Italien, Valle d'Aosta, Pont d'Aël. Bei *Z. filipendulae* ist der Fleck 6 durch wenige Schuppen angedeutet) sowie die von Oberthür als Hybriden von *Z. ephialtes ephialtes* x *Z. filipendulae* (25–27) (C–E) bezeichneten Belege und melanistische Form (F) (176, f. *wullschlegeli*) von *Z. ephialtes* aus der Umgebung von Martigny (Oberthür, «Etudes de Lépidoptérologie comparée», planche III (Band 1, März 1904) und planche XXIX (Band 3, Juni 1909). Biodiversity Heritage Library. Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

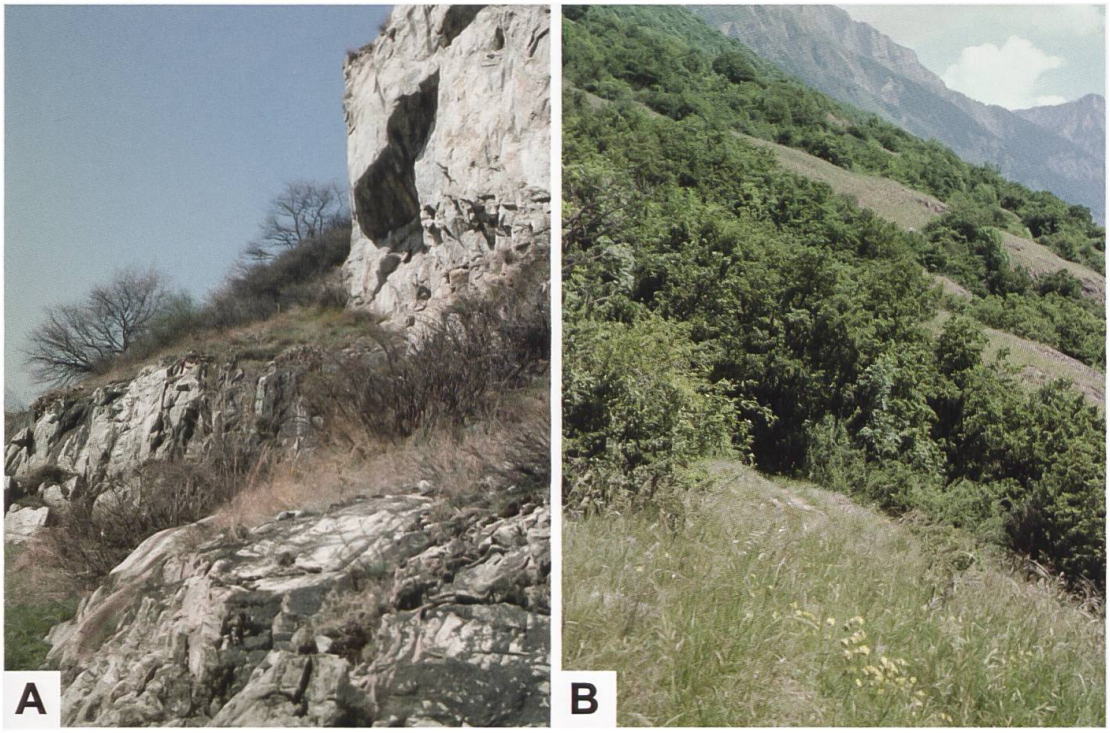


Abb. 684. Lebensraum von *Z. ephialtes* bei Les Follatères in der Gegend von Martigny VS (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

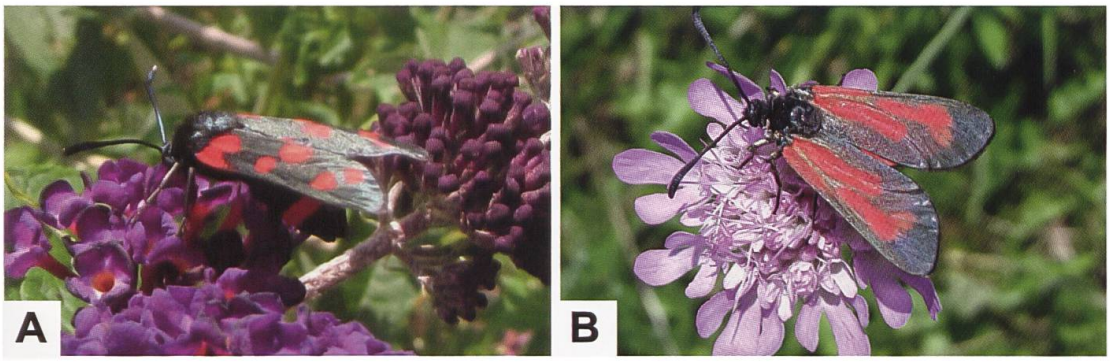


Abb. 685. *Z. ephialtes peucedani* in einem Hausgarten an Sommerflieder (*Buddleja davidii*) saugend (A) sowie *Z. purpuralis* (B) in der Nähe des (ehemaligen?) Vorkommens von *Z. ephialtes* bei Kleingümmenen (Schweiz, Bern) (Fotos: A: U. Beutler. B: M. Reinmann).

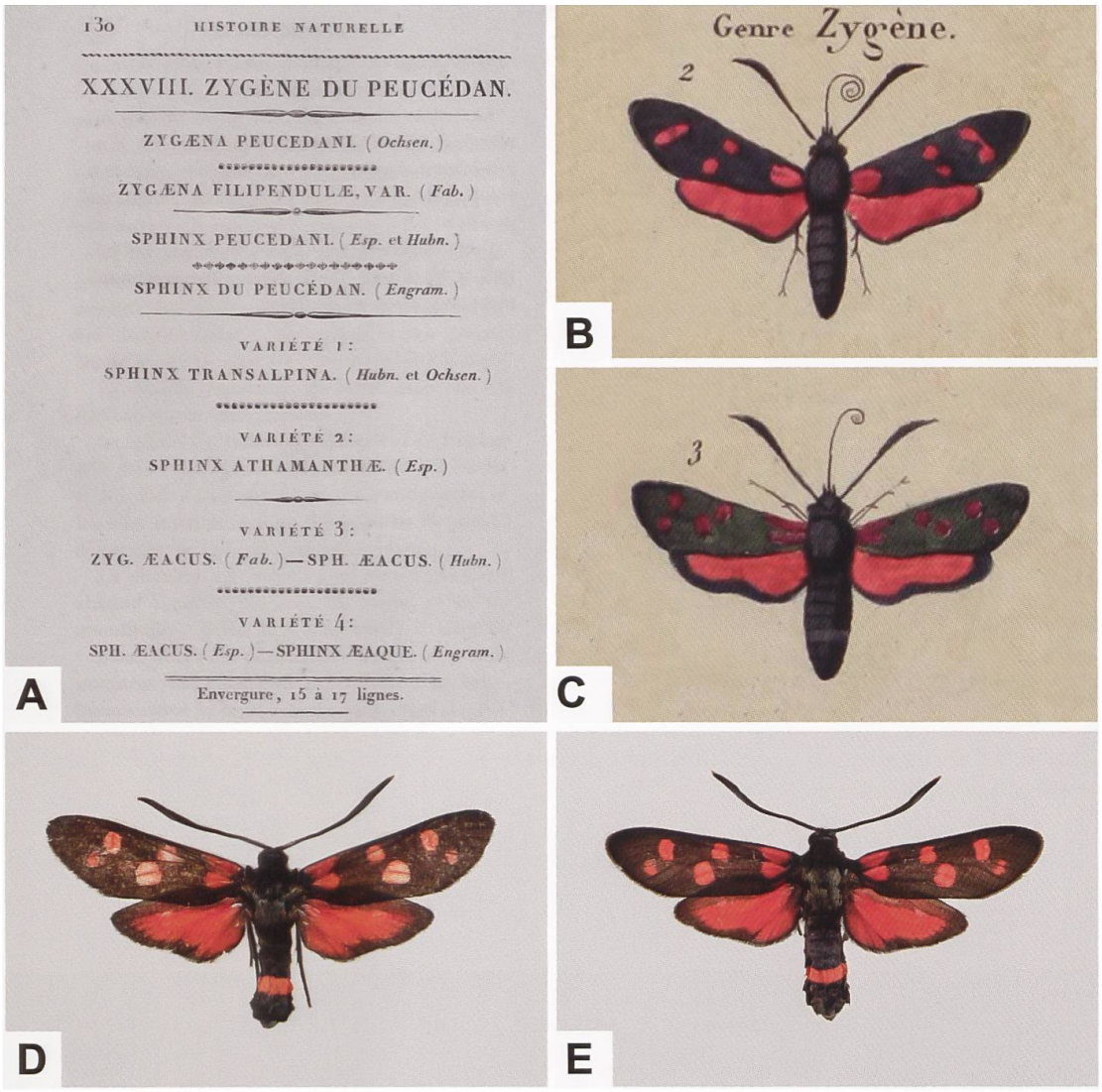


Abb. 686. Jean-Baptiste Godart (1841: 130) führt in seiner «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» in der Übersicht zu «Zygène du Peucédan» (A) auch *Z. filipendulae* (als Synonym?) und *Z. transalpina* (als Varietät) auf und ordnet die auf der Tafel 22 abgebildeten Individuen *Z. filipendulae* (B) und *Z. ephialtes* f. *peucedani* (C) zu, obwohl in der Abbildung ein rotes Cingulum fehlt. Der Grund dafür ist unklar, zumal in der Beschreibung Folgendes steht: «Le corps est d'un vert ou d'un bleu-bronzé, avec le cinquième anneau de l'abdomen ordinairement rouge [hervorgehoben].» (Biodiversity Heritage Library). *Z. ephialtes peucedani* (D, E) weist wie auch alle ephialtoiden Phänotypen stets ein Cingulum auf, das sich auf ein Abdominalsegment beschränkt (D: Frankreich, Auvergne-Rhône-Alpes, Drôme, Bouvières; ETHZ-ENT 0081019. E: Frankreich, Ile-de-France, Essonne, Lardy, ex ovo-Zucht; ETHZ-ENT 0081034).

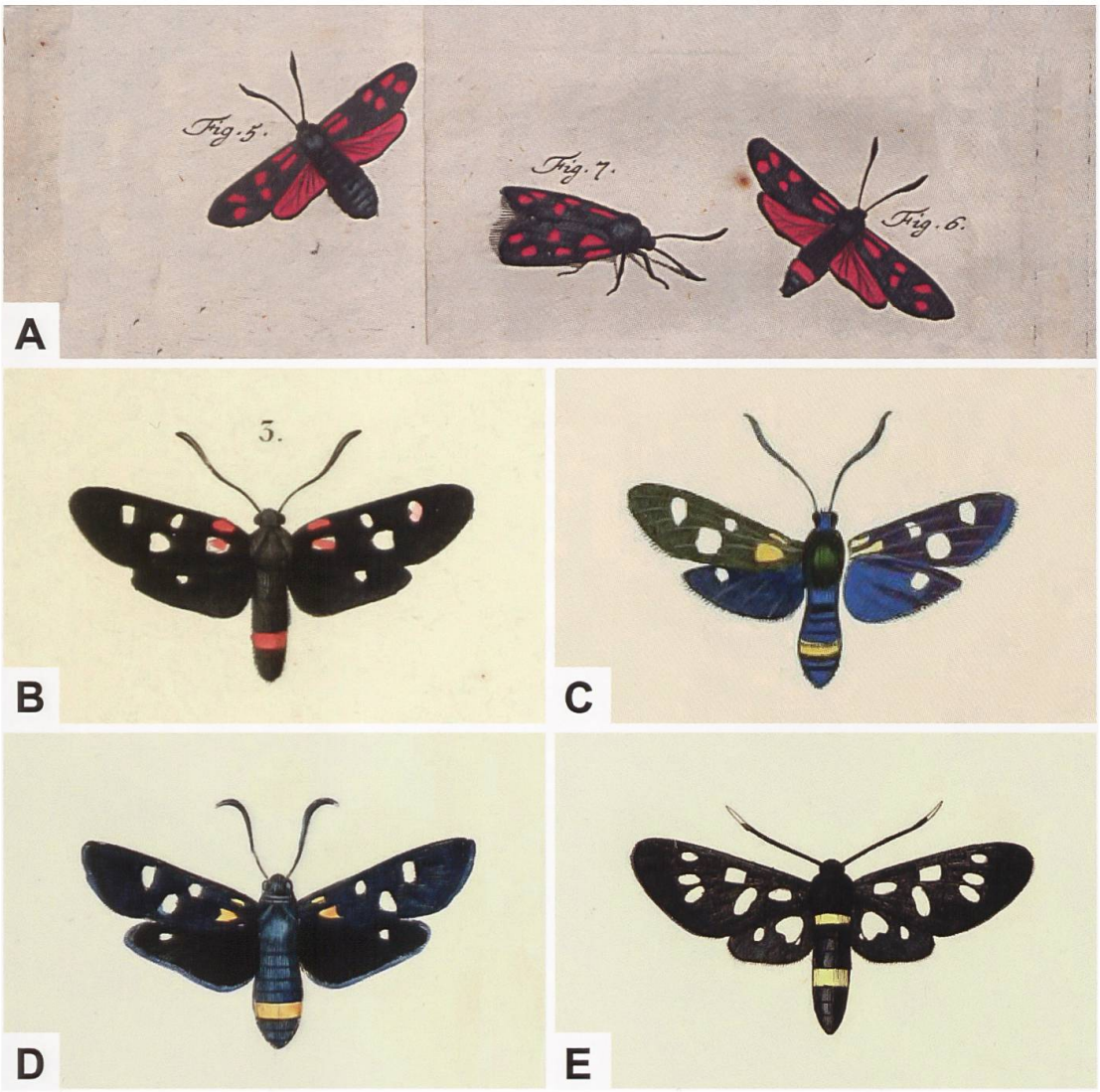


Abb. 687. Auswahl von Abbildungen verschiedener Phänotypen von *Z. ephialtes* und *A. phegea* älterer Autoren. A: *Z. ephialtes* f. *peucedani* (Fig. 6) aus «Der monatlich herausgegebenen Insecten-Belustigung» («Der Nacht-Vögel zweite Klasse»; Tafel LVII) von Rösel von Rosenhof (1746). Im Gegensatz zu *Z. ephialtes* besitzt *Z. filipendulae* (Fig. 5 und 7) kein Cingulum. B: *Z. ephialtes* f. *medusa* aus «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» (2. Supplementband; planche V) von Duponchel (1835). C: *Z. ephialtes* f. *trigonellae* aus «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band, Tafelband; Tafel XXXIII, Fig. 3) von Esper (1778–1804]). D: *Z. ephialtes* f. *trigonellae* aus «Essai sur une Monographie des Zygénides» (planche 5, Fig. 6) von Boisduval (1829). E: *Amata phegea* aus «Essai sur une Monographie des Zygénides» (planche 6, Fig. 8) von Boisduval (1829).

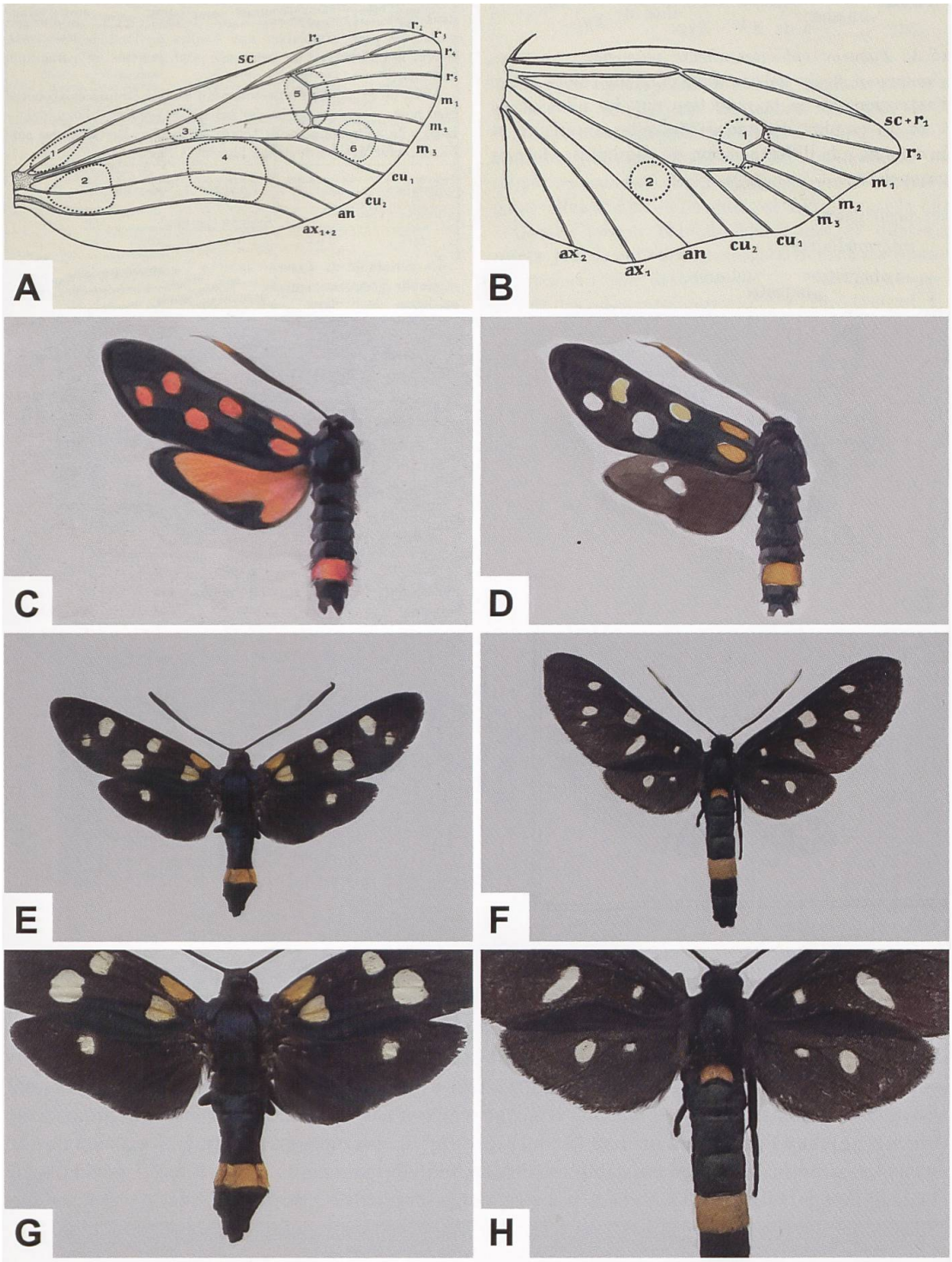


Abb. 688. Flügelgeäder und Anordnung der Flecken auf dem Vorder- und Hinterflügel des ephialtoiden Phänotyps von *Z. ephialtes* (A, B: Aus Bovey 1941), *Z. ephialtes* f. (?) *prinzi* HIRSCHKE, 1906 (C) und *Z. ephialtes* f. *flavobipuncta* FAVRE, 1903 (D) als Beispiele seltener Phänotypen, ♂ von *Z. ephialtes meridiei* BURGEFF, 1926 (E) und *Amata phegea* (F) sowie Detailansicht des Thorax und Abdomens von *Z. ephialtes meridiei* (G) und *A. phegea* (H) (E, G: Italien, Brescia, Val di Corteno/Col d'Aprica. F, H: Schweiz, Naters VS, 641/131).

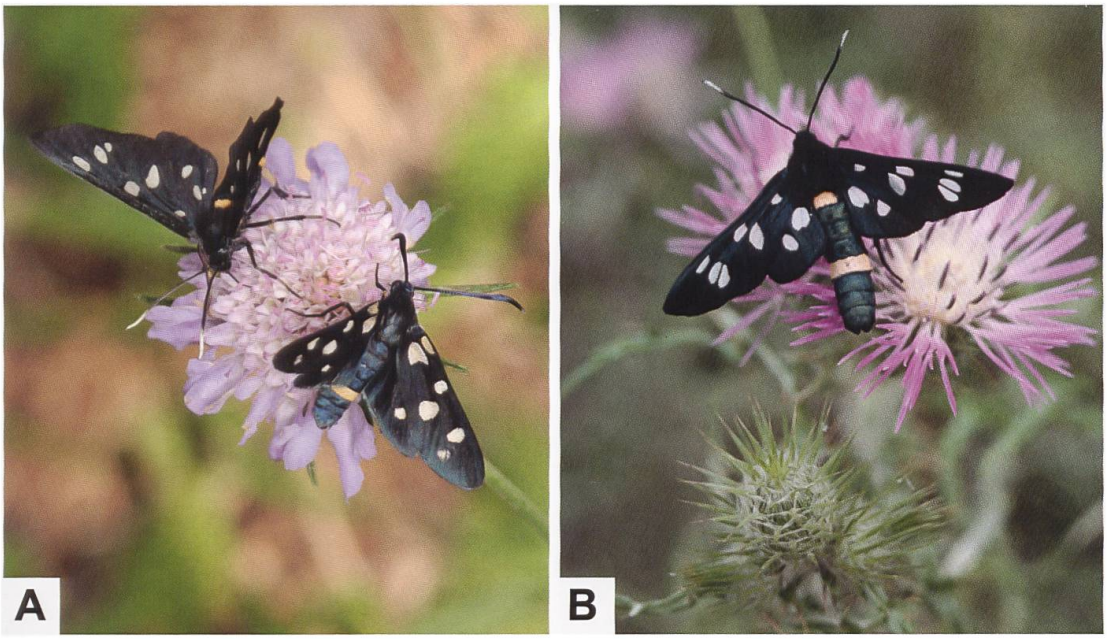


Abb. 689. Syntopes Vorkommen auf engstem Raum: *Z. ephialtes* ssp. (vorne) und *A. phegea* auf einer Knautienblüte (A) (Italien, Latium, Cineto Romano) sowie ♂ von *A. kruegeri* ssp., bei der es sich um *A. kruegeri kruegeri* (RAGUSA, 1904) oder *A. kruegeri quercii* (VERITY, 1914) handeln könnte (B), da der Fundort mit «Apulien» angegeben wird und beide Unterarten (allerdings in unterschiedlichen Höhenlagen) in Süd- und Mittelitalien vorkommen (de Freina 2008) (Fotos: A: Foto: P. Mazzei. B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

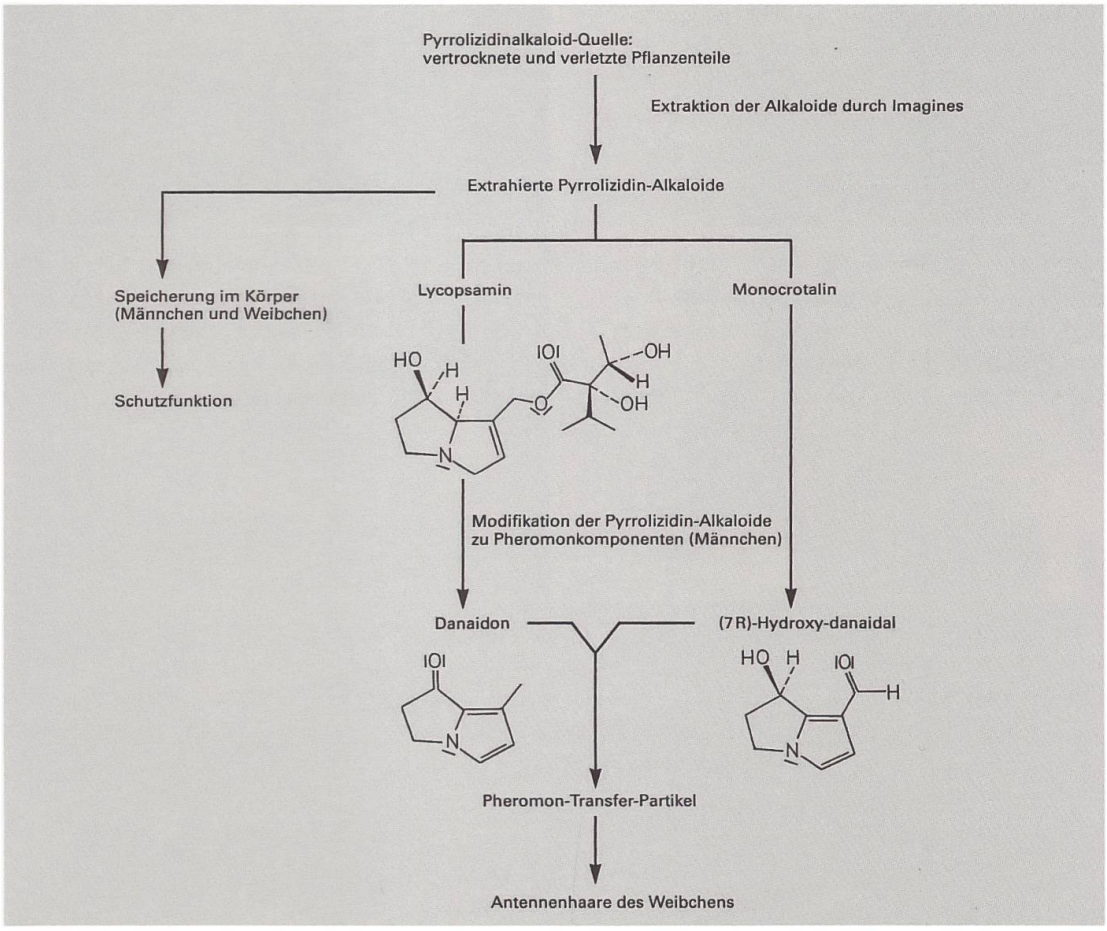


Abb. 690. Pyrrolizidinalkaloide dienen bei vielen Ctenuchini (die zu den Bärenspinnern [Arctiidae] gehören) als Wehrsubstanzen und nach vorangehender Modifikation als Sexualpheromone (Grafik: R. Guenin).

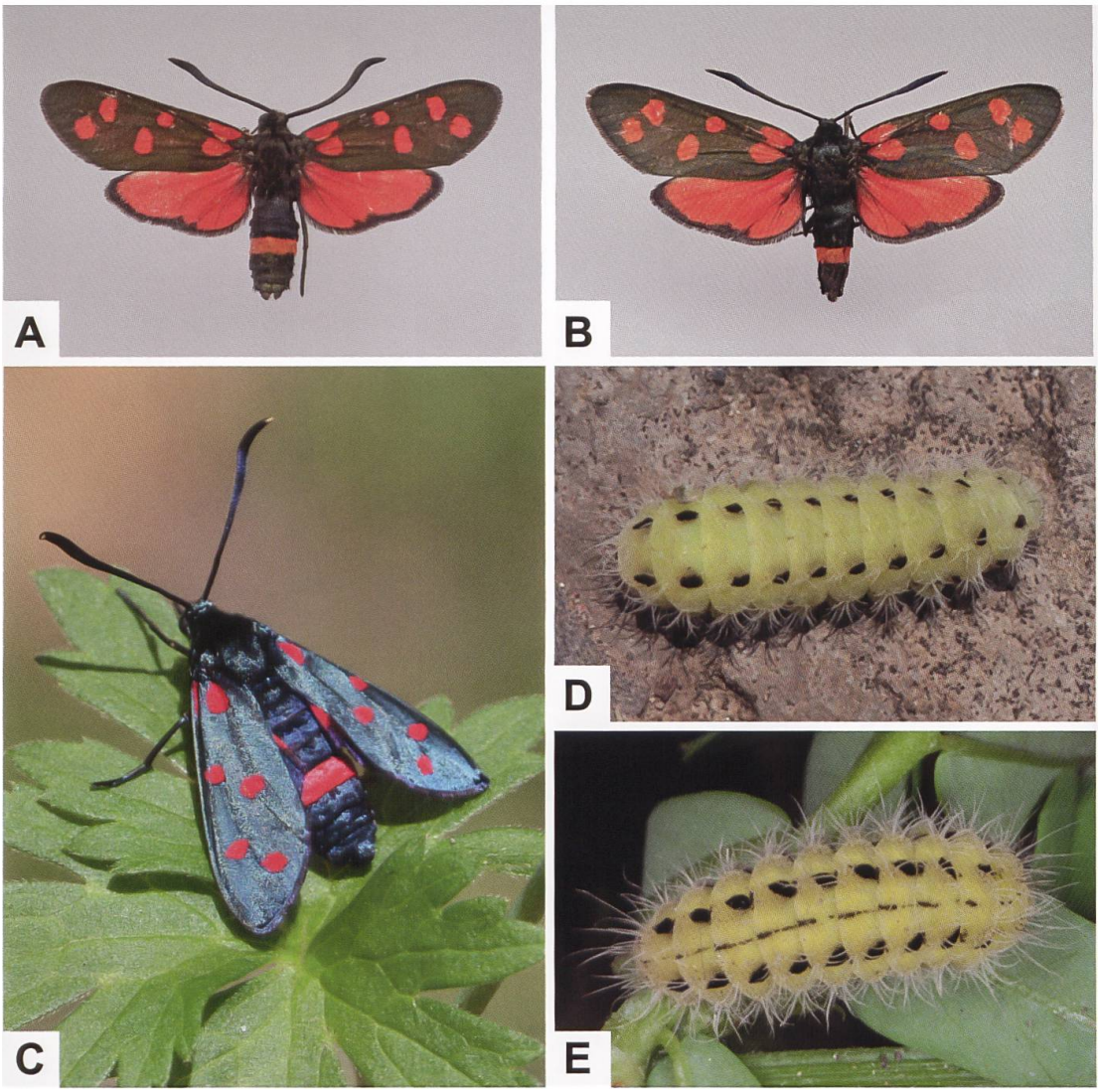


Abb. 691. ♂ (A) und ♀ (B) von *Z. dorycnii* aus dem Iran, ♀ von *Z. dorycnii dorycnii* (C), Dorsalseite der Raupe aus Armenien (D) (C, D: Kotayk, Aghveran) sowie Dorsalseite der Raupe von *Z. ephialtes* (E: Österreich, Tirol, Fliess/Landeck) (Fotos: A, B: H. Deutsch. C, D: H. Ziegler. E: W. Wagner). Der rote Phänotyp von *Z. dorycnii* zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit *Z. ephialtes peucedani* und dem transalpinoiden Phänotyp von *Z. transalpina*, besitzt aber im Gegensatz zu letzterer ein Cingulum.

Zygaena (*Zygaena*) *transalpina* (Esper, 1780)

Diagnose (Abb. 692–694, 697–702)

Von *Zygaena transalpina* sind für den Alpenraum zahlreiche Unterarten beschrieben worden. Abgesehen von den Populationen am Südrand des Alpenbogens tritt *Z. transalpina* in zwei deutlich unterscheidbaren Phänotypen auf, die als «transalpinoid» und «hippocrepidoid» bezeichnet werden. Diese unterscheiden sich u. a. durch die Anordnung der Fleckenpaare 3 + 4 sowie 5 + 6. In Baden-Württemberg, der Schweiz sowie in den Westalpen verhalten sich transalpinoide und hippocrepidoide Populationen als Folge einer Vermischung wie eine Art. Dabei ist zwischen dem Phänotyp und der Genitalstruktur keine Korrelation erkennbar (Hofmann 1994; de Freina & Witt 2001).

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz, behaart. Fühler distal verdickt, mit weisslicher bis bräunlicher Spitze, die aber auch fehlen kann. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite schwarz oder blauschwarz, im frischen Zustand mit Metallglanz. Flecken und Hinterflügeloberseite leuchtend rot bis zinnoberrot. 6–fleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt. Flecken 3 und 4 etwa gleich gross, ebenso die Flecken 5 und 6. Beim transalpinoiden Phänotyp sind die schwarz eingefassten Flecken 3 und 4 sowie 5 und 6 auf der Vorderflügeloberseite deutlich voneinander getrennt. Im Gegensatz dazu zeichnet sich der hippocrepidoide Phänotyp durch eine filipendulae-ähnliche Anordnung der Flecken aus, d.h. die Flecken 3 und 4 sowie 5 und 6 liegen näher beieinander, wobei sich besonders letztere auch berühren oder ineinander übergehen können. Hinterflügelsaum schwarz, vom Apex zum Tornus schmaler werdend, mit einer oder zwei gegen das Flügelinnere gerichteten, scharf abgegrenzten Auszackungen oder einer auffallenden Verbreiterung (Abb. 692–694). Flecken auf der Vorderflügelunterseite durchscheinend, mit Ausnahme der Apikalregion ± deutlich rot übergossen oder streifenförmig miteinander verbunden («Nebelstreif») (Abb. 697, 700–702). Bei *Z. filipendulae* sind die 5 oder 6 Flecken auf der Vorderflügelunterseite ebenfalls durchscheinend, jedoch sind diese höchstens nur andeutungsweise nebelartig rot übergossen.

♀: Ähnlich dem ♂ (Abb. 697, 698, 700–702).

Z. transalpina kann mit dem sechsfleckigen Phänotyp von *Z. filipendulae* verwechselt werden. Neben der Anordnung der Flecken auf der Vorderflügeloberseite unterscheidet sich *Z. transalpina* durch den in der Regel gut erkennbaren «Nebelstreif» auf der Vorderflügelunterseite, dessen Intensität aber deutlich variiert. Bei *Z. filipendulae* fehlt der Nebelstreif oder ist nur andeutungsweise sichtbar. *Z. transalpina* und *Z. filipendulae* unterscheiden sich

genitalmorphologisch deutlich voneinander, so dass im Zweifelsfall (z. B. bei stark abgeflogenen Tieren) eine Genitaluntersuchung angezeigt ist. Als zuverlässigste Bestimmungsmerkmale (neben genitalmorphologischen Merkmalen) für *Z. transalpina* gelten demnach:

- der «Nebelstreif» auf der Vorderflügelunterseite sowie
- ± vollständig schwarz eingefasste Flecken auf der Vorderflügeloberseite

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 703–709)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis relativ breit, schaufelförmig. Die beiden aus etwa 6–9 Dornen bestehenden, lateralwärts leicht geschwungenen Hauptdornenreihen entspringen nahe der Basis der Lamina und berühren sich nicht. Hauptdornen teilweise kräftig entwickelt, gegen das distale Ende der Lamina kleiner werdend. Diskusfeld stark granuliert, gegen das distale Ende der Lamina ± transparent. Etwa auf der Höhe der Ausbuchtung der Hauptdornenreihen schliesst lateralwärts je eine Reihe deutlich kleinerer Dornen an, gefolgt von einer ± stark granulierten Zone, die sich bis zum Laminarand erstreckt. Zwei Cornuti, deren Bedornung vom Phänotyp abhängig ist. Alberti und Mazel bemerken dazu:
Transalpinoider Phänotyp: «[...] Cornuti einfacher [als bei *Zygaena angelicae*], der eine Dorn nur mit 4–8 seitlichen Auszackungen, die dafür gröber als bei *angelicae* sind, dazu oft einige Nebendorne auf der Fläche der Inkrustierung, so dass dann eher ein kleines Dornenfeld entsteht.» (Alberti 1958:323). «[...] le cornutus gauche est habituellement très courbé en faux et porte des épines fines, de taille régulièrement décroissante, disposées en série. Plusieurs rangées d'épines se rencontrent fréquemment sur un même cornutus... Enfin, le cornutus droit est nettement moins riche en épines et moins courbé.» (Mazel 2009: 56).

Hippocrepidoider Phänotyp: «[...] Cornuti noch weiter vereinfacht, der eine Dorn nur mit 2–4 Auszackungen.» (Alberti 1958: 323). «[...] les deux cornuti sont relativement étroits et peu courbés... Ils sont armés d'une à quatre épines trapues, massives, bien distinctes... » (Mazel 2009: 56).

Tegumen relativ schmal, Uncussockel mit ± ausgeprägter seitlicher Ausbuchtung, Uncusfortsätze relativ breit, daumenförmig, mit abgerundetem distalem Ende.
Weiblicher Genitalapparat: Habitus vom Phänotyp abhängig. Transalpinoider Phänotyp: Sterigma und Lamella postvaginalis stark sklerotisiert, letztere leicht gewölbt. Gestalt des Anfangsteils des Ductus bursae variabel, in der Draufsicht oval bis ± dreieckartig, glattwandig, unterschiedlich stark sklero-

tisiert. Abzweigung des Ductus seminalis relativ weit entfernt vom proximalen Ende des Ductus bursae. Ductus bursae unterschiedlich breit, relativ kurz. Corpus bursae mit deutlich entwickeltem Signum. Alberti (1958: 323) bemerkt zudem: «[...] Ableitungsstelle des Ductus seminalis weit distal, aber noch innerhalb der Konturen der Draufsicht auf die flache Seite des Ostium bursae...».

Hippocrepidoider Phänotyp: Zu der ursprünglich als eigene Art eingestuften *Z. transalpina hippocrepidis* schreibt Alberti (1958: 323): [...] Distaler inkrustierter Teil des Ductus bursae charakteristisch deformiert, stark runzelig, daher ziemlich variabel in den Umrissen, mehr oder weniger gekrümmt, meist einseitig ausgebaucht ...»

Raupe und Eigelege (Abb. 695, 710–713)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe ist gelblichgrün; jene der Dorsalseite gelblichgrün, gelblich oder gräulichweiss (Raupen aus dem Berner Oberland). Vom ersten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein schwarzer Fleck, der uneinheitlich ausgebildet ist sowie am Segmenthinterrand ein kleinerer, annähernd rechteckiger Fleck. Dorsolateral schliesst eine Zone an mit unregelmässig geformten, gelben Flecken. Die Ausbildung von Fleckenreihen ventralwärts ist variabel: So zeigten Raupen aus dem Schweizer Jura ein Band grauschwarzer, sichelförmiger Flecken, während bei Raupen aus dem Tessin (Monte Generoso) diese nicht erkennbar waren. Die Borsten sind weiss. Raupen des transalpinoiden Phänotyps besitzen eine schwarze, annähernd durchgehende oder deutlich unterbrochene Mediodorsallinie, die aber auch fehlen kann. Bei Raupen des hippocrepidoiden Phänotyps ist die Mediodorsallinie andeutungsweise erkennbar oder vollständig fehlend (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 360. Hofmann & Tremewan 2020: 917).

Freyer (1845, «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur», 5. Band, 76. Heft, S. 117) beschreibt die Imago und die Raupe von *Z. transalpina astragali* (Borkhausen, 1793) und bildet diese im 5. Band auf der Tafel 452 ab. Er schreibt dazu: «Die Raupe fand ich zu gleicher Zeit mit der von Hippocrepidis [*Z. transalpina hippocrepidis*], welcher sie auch sehr ähnlich sieht. Sie lebt auf Wickenarten, auch auf *Hippocrepis comosa* und *Lotus siliquosus* und ist Ende Juni erwachsen.» (Abb. 711). Während die von Freyer aufgeführten Raupennährpflanzen *H. comosa* und *L. maritimus* (Syn. *L. siliquosus* und *Tetragonolobus maritimus*) korrekt sind, trifft die Angabe «auf Wickenarten» nicht zu.

Raupennährpflanzen (Abb. 714)

Fabaceae: ***Astragalus glycyphyllos***, ***Coronilla coronata***, ***C. minima***, ***C. vaginalis***, ***Hippocrepis comosa***, ***H. emerus***, *H. glauca*, ***Lotus corniculatus***, ***L. maritimus***, ***L. pedunculatus*** (Syn. *L. uliginosus*), ***Securigera varia***. In Nordrhein-Westfalen bevorzugen Raupen von *Z. transalpina astragali* als Nährpflanze *L. corniculatus*, selbst da wo auf Magerrasen *H. comosa* vorkommt. *H. comosa* wird unter Zuchtbedingungen wie *L. corniculatus* angenommen; werden jedoch beide gleichzeitig angeboten, bevorzugen die Raupen aber *L. corniculatus*. *Z. transalpina*-Raupen aus Österreich verweigerten *L. corniculatus*, während solche aus Rheinland-Pfalz *L. corniculatus* ohne weiteres akzeptierten (Persönliche Mitteilung W. Wipking).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

a) Hippocrepidoide Populationen

Z. transalpina dufayi Dujardin, 1965 (Aveyron, Lozère, Ardèche, Drôme).

Z. transalpina curtisi Tremewan, 1961 (Drôme, Vaucluse) (Abb. 693).

Z. transalpina provincialis Oberthür, 1907 (Bouches-du-Rhône, Var, südlicher Teil der Alpes-Maritimes).

Z. transalpina hippocrepidis Hübner, [1799] (Schwäbische Alb, Thüringen) (Abb. 700, 715).

b) Transalpinoide Populationen

Z. transalpina astragali (Borkhausen, 1793) (Schweizer Jura, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen) (Abb. 704, 715).

Z. transalpina bavarica Burgeff, 1922 (nördliche Voralpen Bayerns).

Z. transalpina jugi Burgeff, 1926 (Höhere Regionen der Alpen).

Z. transalpina splugena Burgeff, 1926 (Typenfundort: Splügen GR; Vorarlberg) (Abb. 698, 713).

Z. transalpina alpina Boisduval, 1834 (Ain, Haute-Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence, Wallis).

Z. transalpina pseudoalpina Verity, 1910 (Piemont).

Z. transalpina transalpina (Esper, 1780) (Südtäler der Ostalpen).

Z. transalpina gulsensis Daniel, 1954 (Steiermark, Kärnten).

Aus dem Murtal in der Steiermark (Österreich) sind zwei Hybridpopulationen zwischen *Z. transalpina* und *Z. angelicae* als *Z. transalpina gulsensis* und *Z. angelicae angelicotransalpina* Daniel, 1954 beschrieben worden (Abb. 717). Der Typenfundort von *Z. transalpina gulsensis* ist der Gulsenberg im Oberen Murtal, den Daniel (1954: 69, 70) folgendermassen charakterisiert: «Der Gulsenberg erhebt sich am westlichen Murufer 12 km nördlich Knittelfeld. Er ist ein nach Südosten und Süden geneigter, sehr steiler Berghang von 600–800 m. Sein Baumbewuchs besteht an der uns allein interessierenden Ost- und Südseite in der Hauptsache aus Krüppelföhren, nur in der Gipfelregion sind Fichten teilweise zahlreicher eingestreut. Ganz vereinzelte Birken kommen vor. Fallaubgebüsch [sic] fehlt fast ganz. Der sehr humusarme, vom Baumwuchs freibleibende Teil ist mit einer ziemlich zusammenhängenden Pflanzendecke überzogen, zur Zeit meines Aufenthaltes trat Dorycnium herbaceum Vill. (Backenklee) besonders hervor, an dem Zygaena carniolica Scop. massenhaft lebte. Verschiedene Distelarten und Scabiosen sind vielfach vertreten, desgleichen das Nelkengewächs Statice armeria v. elongata Hoffm. [...] Zygaena transalpina lebt am Gulsenberg ausschliesslich im Halbschatten der Föhrenwälder nur im Gipfelgebiet. Eigenartigerweise besuchen die überdurchschnittlich scheuen Falter nur Scabiosen, während sie die von angelico-transalpina bevorzugten Distelarten meiden, wie auch Vicia cracca L., die von allen anderen Zygaenen, besonders *scabiosae* Schev. [*Z. osterodensis*] dort sehr gerne beflogen wird.»

Z. transalpina tilaventa Holik, 1935 (Italien, Friuli-Venezia Giulia) (Abb. 694, 718). Die aus dem Gebiet des Tagliamento stammende Unterart zeichnet sich durch einen ausserordentlich hohen Anteil an gelb gefärbten Phänotypen aus; er beträgt etwa 80% (Bertaccini & Fiumi 1999).

Z. transalpina helvetica Bethune-Baker & Rothschild, 1921 (Alpes-Maritimes ohne Küstenregion).

Z. transalpina maritima Oberthür, 1898 (Küstenregion der Alpes-Maritimes, Riviera di Ponente).

In der Erstbeschreibung finden sich u. a. folgende Angaben: «Cette *maritima*, outre le caractère précité de la bordure tout à fait spéciale de ses ailes inférieures, est encore remarquable par la fréquente suppression de la quatrième tache rouge des ailes supérieures, ce qui n'arrive dans aucune des autres formes d'*hippocrepidis* que je connais. La *Z. maritima* est commune sur les hauteurs des environs de Nice, en juin. Ma collection contient 85 exemplaires, parmi lesquels 27 manquent plus ou moins complètement de la quatrième tache apicale aux ailes supérieures.» (Oberthür 1898: 23). Im Gegensatz zur transalpinoiden *Z. transalpina maritima* gehört *Z. transalpina provincialis* zu den hippocrepidoiden Populationen. In seiner Arbeit über *Z. transalpina* charakterisiert Oberthür (1907: 48) *Z. transalpina provincialis* folgendermassen: «Variété d): *provincialis*. Méounes (Var) en septembre [f. *autumnalis*], vole en même temps que *fausta*. Taille encore plus petite; les taches des ailes supérieures petites et d'une couleur rouge-vineux ; pas de tendance à la confluence ; pas d'anneau abdominal rouge ; la surface des ailes inférieures en dessous **très largement lavée de rouge** [hervorgehoben].»

Z. transalpina intermedia Rocci, 1914 (Riviera di Levante, Küstenregion der Toskana).

Aus der Schweiz beschriebene Unterarten

Z. transalpina megastragali Rocci, 1938 (Typenfundort: Bözingen BE; Reuchenette BE. Synonym zu *Z. transalpina astragali*).

Z. transalpina astragalpina Rocci, 1938 (Typenfundort: Kaiserstuhl AG. Synonym zu *Z. transalpina astragali*).

Z. transalpina nantuatium Verity, 1946 (Typenfundort: Bex, Lavey VD. Synonym zu *Z. transalpina astragali*).

Z. transalpina splugena Burgeff, 1926 (Typenfundort: Splügen GR) (Abb. 698 E, F). Burgeff (1926) fand bei Splügen die Raupen ausschliesslich an *Hippocrepis comosa*.

Z. transalpina rhaetiamixta Reiss, 1950 (Typenfundort: Albulatal GR. Synonym zu *Z. transalpina splugena*).

Z. transalpina relicta Reiss, 1950 (Typenfundort: Pontresina, Schafberg GR. Synonym zu *Z. transalpina splugena*).

Z. transalpina poschiavica Reiss, 1950 (Typenfundort: Campocologno GR. Synonym zu *Z. transalpina splugena*).

Z. transalpina rhodani Burgeff, 1965 (Typenfundort: Gegend zwischen Fiesch und Sierre/Siders VS. Synonym zu *Z. transalpina alpina*).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 904, 906, 908, 910, 912, 914.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 719, 720)

Z. transalpina ist im Alpenraum etwa westlich einer Linie Salzburg-Spittal-Triest sowie in Slowenien u.a. in den Julischen Alpen nachgewiesen. Die Areale von *Z. transalpina* und *Z. angelicae* überlappen sich teilweise in Deutschland, Österreich und Slowenien, wobei in diesen Kontaktzonen der Genfluss zwischen beiden Arten mehrheitlich durch unterschiedliche Flugzeiten verhindert wird (Hofmann & Tremewan 2020: 873) (Abb. 721). In der Schweiz ist *Z. transalpina* bis in Höhenlagen um 2200 m ü. M. nachgewiesen; der am höchsten gelegene Fundort liegt im Gebiet des Stilfser Jochs (Italien, Alto Adige/Südtirol) auf 2600 m ü. M. (Tarmann 1975: 180. Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 361).

Anmerkungen

Obwohl sich in weiten Teilen des Verbreitungsgebiets Tiere aus transalpinoiden und hippocrepidoiden Populationen phänotypisch und genitalmorphologisch unterscheiden, werden sie als konspezifisch gewertet (Hille 1995; Hofmann & Tremewan 2017). In Baden-Württemberg, der Schweiz und in den Westalpen besteht hingegen keine Korrelation zwischen dem Phänotyp und der Ausbildung der Genitalstrukturen. Für die Verbreitung von Populationen

des transalpinoiden und hippocrepidoiden Phänotyps ergibt sich folgendes Bild: Hippocrepidoide Populationen sind von Spanien (Sierra de Albarracin und Gebirge an der Atlantikküste) ostwärts über beinahe ganz Frankreich verbreitet. Vom Hauptareal isoliert finden sich Populationen von der Schwäbischen Alb über den Frankenjura bis nach Thüringen. Unklare Verhältnisse hinsichtlich der Beurteilung herrschen in Vorarlberg, Nordtirol, dem Allgäu und Teilen Oberschwabens. Transalpinoide Populationen besiedeln weite Teile des italienischen Festlandes, in Frankreich Gebiete östlich der Rhone sowie den Alpenraum im Südwesten Österreichs. Im Norden liegt das keilförmige Teilareal zwischen den Vorbergen rechts des Rheins und dem Elsass und erstreckt sich über das Saarland und Rheinland-Pfalz bis zum Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges. Schliesslich treten transalpinoide Populationen in Slowenien und Nordkroatien auf (Hofmann 1994, de Freina & Witt 2001).

In Italien bilden die meisten Populationen rot gefärbte, transalpinoide Phänotypen aus; dabei können vereinzelt auch gelb gefärbte Individuen auftreten. Allerdings sind auch Populationen mit einem ausserordentlich hohen Anteil an gelb gefärbten Individuen bekannt. Ausserdem existieren Mischpopulationen mit rot und gelb gefärbten, fünf- und sechsfleckigen, überwiegend melanistischen Individuen (Abb. 722–724). In seiner Arbeit «Eine Sammelreise nach Unteritalien» erwähnt Stauder (1915) Conte Emilio Turati und dessen Arbeit «La Zygaena transalpina Esp. e le sue forme italiane». Stauder bemerkt dazu: «Wenn der Autor einleitend behauptet, diese Species sei sicherlich – morphologisch betrachtet – eine der interessantesten aus der italienischen Fauna, so hat er damit durchaus nicht zuviel gesagt; die mir heuer als willkommenste Ausbeute in die Hände gelangten ausgiebigen Serien aus Unteritalien werden zeitlebens in meinen Sammlungen den ersten Platz einnehmen. Einen so kolossalen Formenreichtum aus engbegrenzten Lokalitäten einer so kurzlebigen, einzigen Generation wird man wohl bei keiner anderen Schmetterlingsart antreffen können.» (Stauder 1915: 74, 75).

Oberthür veröffentlichte im 5. Band der «Etudes de Lépidoptérologie» eine beeindruckende Tafel über die phänotypische Variabilität von *Z. transalpina* aus Italien. Diese Tafel führte zu einem ausführlichen Kommentar von Turati (1912) in den «Etudes». Hermann Stauder (1877–1937) bezeichnete sich selber als «Lepidopterolog und Forschungsreisender» und war hauptberuflich als Bediensteter der k. k. Staatsbahn angestellt. Er arbeitete zunächst in Südtirol in Vilpian-Nals und Terlan-Andrian, von wo aus er in der Freizeit das Etsch- und Eisacktal, die Region um den Mendelpass und den Gardasee sowie das Ortlergebiet lepidopterologisch untersuchte (Abb. 695). Dienstlich bedingte Wohnsitzänderungen führten ihn dann nach Görz (Gorizia), Spalato (Split) und Triest, wo er in der Direktion der k. k. Staatsbahn tätig war. Bedingt durch den

Ausbruch des 1. Weltkrieges musste Stauder nach Wels umsiedeln. Stauders letzter Wohnort war Hall bei Innsbruck. 1912/13 bereiste Stauder Algerien und war danach mehrmals in Italien auf längeren Sammlungsreisen unterwegs (Randolf & Stagl 2009). Im Frühsommer 1913 war Stauder erstmals u. a. auf der Halbinsel Sorrento unterwegs, wo ihn in der Gegend des Monte Faito besonders die Vielfalt an Zygaenen und insbesondere der Formenreichtum von *Z. transalpina* faszinierte (Stauder 1914/1915) (Abb. 724). Stauders Arbeiten sind auch 100 Jahre nach ihrer Publikation lesenswert und unterscheiden sich u. a. von heutigen Publikationen dadurch, dass Stauder es verstand, über ganz persönliche Erlebnisse und Eindrücke zu berichten, die in heutigen Publikationen keinen Platz mehr finden. Stauder publizierte zahlreiche Arbeiten. Darunter befindet sich auch die umfangreiche «Faunula Illyro-Adriatica», in welcher die Schmetterlingsfauna der adriatischen Küstengebiete beschrieben wird.

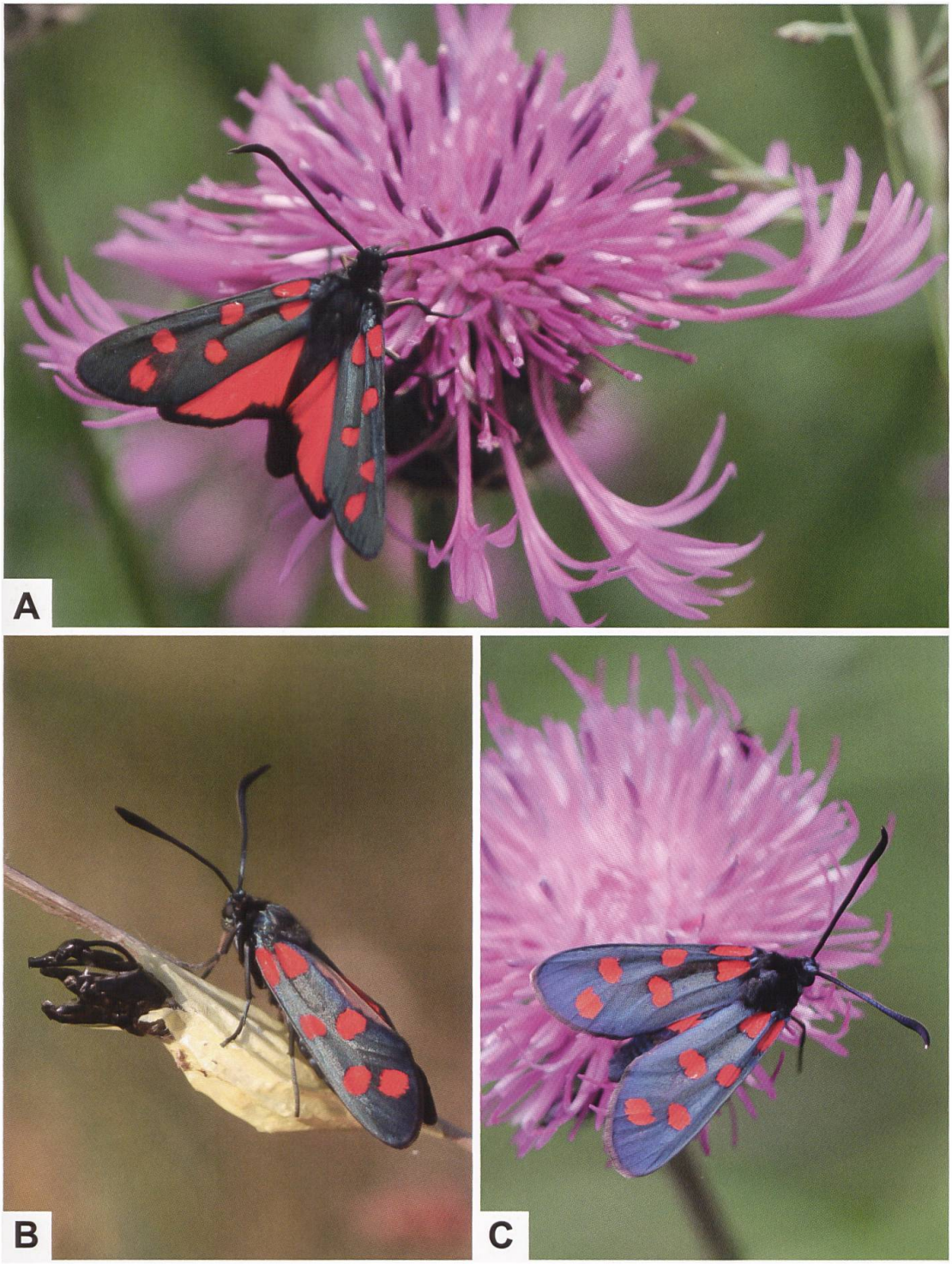


Abb. 692. ***Z. transalpina*** **(A, C: Schweiz, Haldenstein GR, Arella. B: Deutschland, Baden-Württemberg, Grissheim/Neuenburg am Rhein. Fotos: H. Ziegler). Beim Falter in der Abb. C ist die helle Fühlerspitze gut erkennbar.**

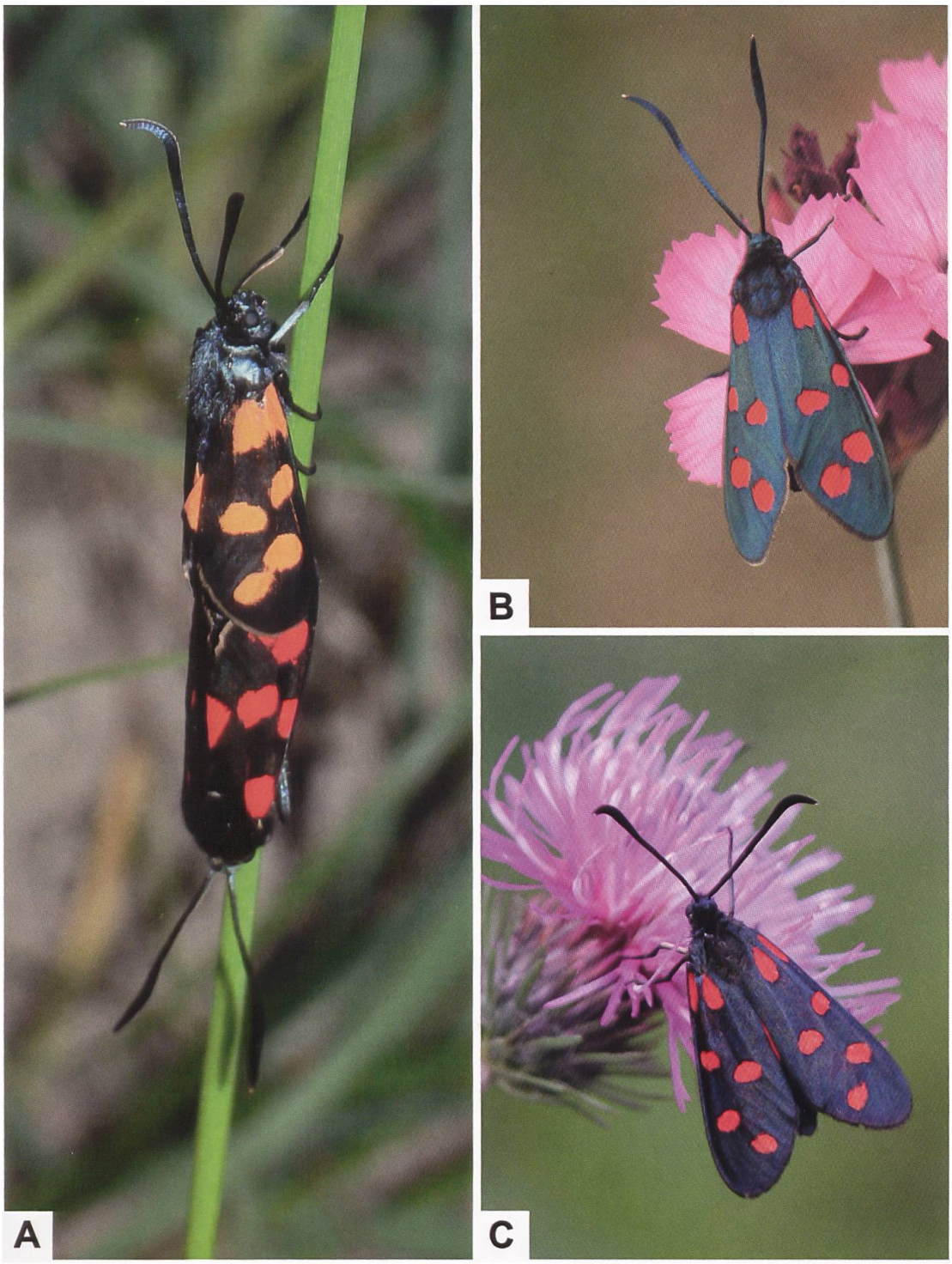


Abb. 693. Kopula von *Z. transalpina curtisi* TREMEWAN, 1961 (A: Frankreich, Drôme, Loriol-sur-Drôme/ Le Pouzin) und *Z. transalpina* aus der Schweiz (B: Berner Oberland, Hasliberg BE. C: Haldenstein GR, Arella. Fotos: A, B: H. Stalder. C: H. Ziegler). Bei *Z. transalpina curtisi* variiert die Farbe der Flecken auf der Vorderflügeloberseite von orange bis zinnoberrot, wobei die Flecken 5 und 6 oftmals konfluent sind.



Abb. 694. ***Z. transalpina tilaventa*** **Holik, 1935 kommt im Nordosten Italiens in der autonomen Region Friuli-Venezia Giulia vor. Die Individuen sind fünf- und sechsfleckig, die rot und gelb gefärbte Phänotypen bilden. Der Anteil an letzteren kann dabei über 80% betragen. Ist beim oberen Individuum Fleck 6 nur durch wenige Schuppen angedeutet, ist dieser beim gelben Individuum unten «normal» ausgebildet (A: Monte Simeone. B: Val Venzonassa. Fotos: H. Deutsch).**



Abb. 695. Lebensraum von *Z. transalpina* auf der Westseite des Mendelpasses (A: Italien, Trentino, Passo della Mendola) und im Berner Oberland (B: Hasliberg BE. Fotos: A: G. Tarmann. B: H. Stalder). Eier von *Z. transalpina* wurden im Bereich oberhalb der Stützmauer an Zwerg-Kreuzdorn (*Rhamnus pumila*) gefunden (Persönliche Mitteilung H. Stalder).



Abb. 696. Lebensraum von *Z. transalpina* im Veltlin (A: Italien, Sondrio, Valtellina, Rovaledo) und auf der Simplonpass-Südseite (B: Laggintal VS. Fotos: A: G. Tarmann. B: M. Albrecht). Im Laggintal sowie an wenigen anderen Stellen auf der Simplonpass-Südseite kommt auch *Erebia christi* RÄTZER, 1890 vor. August Rätzer (1845–1907) war Pfarrer und Mitglied des Entomologischen Vereins Bern (Huber 2008).

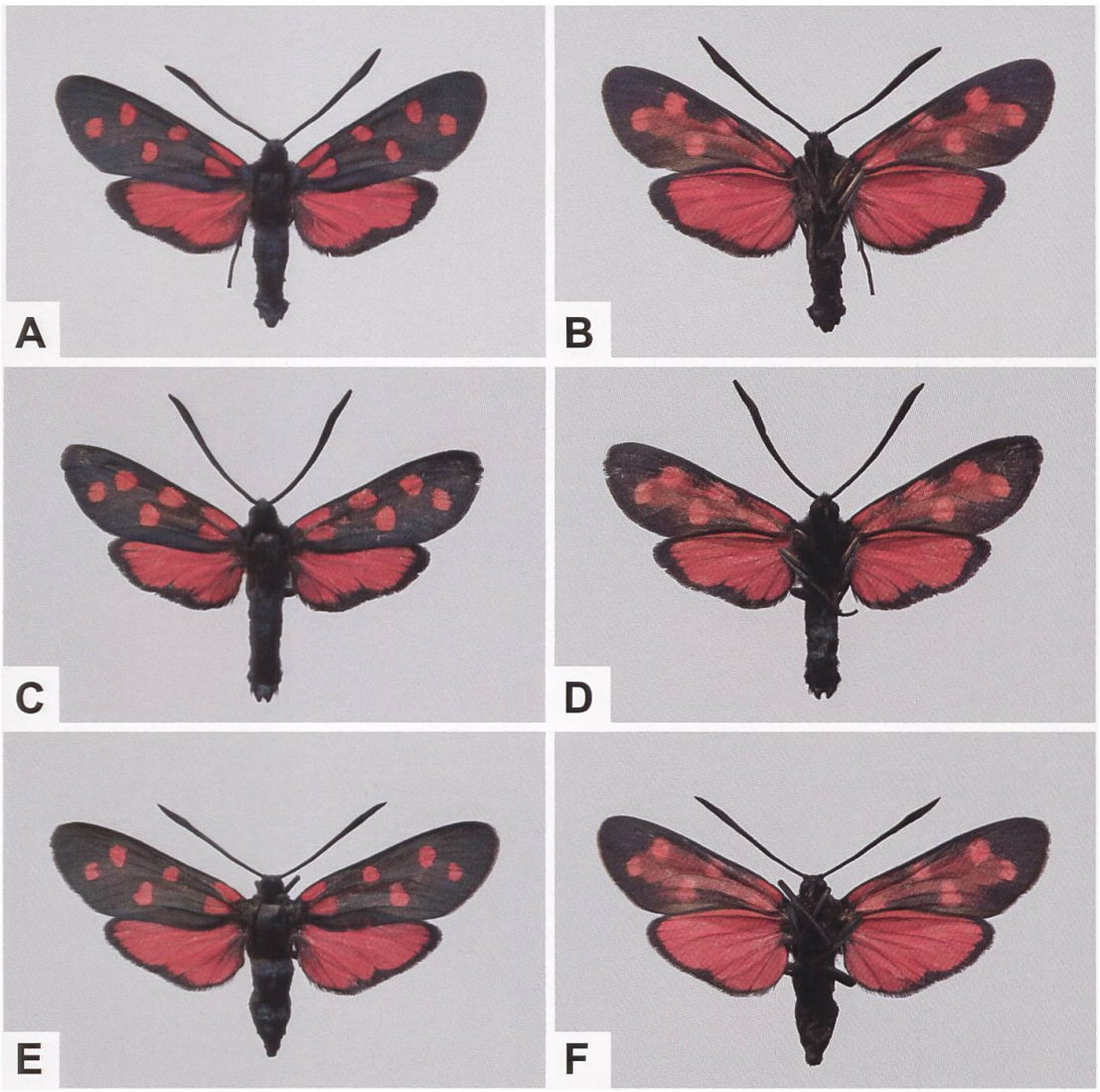


Abb. 697. Ober- und Unterseite des ♂ (A, C) und ♀ (E) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (transalpinoider Phänotyp. A, B: Chandolin VS, 612/121. C, D: Gstaad BE, 581/142. E, F: Daillon VS, 587/123). Während beim transalpinoiden Phänotyp die Flecken 3 und 4 sowie 5 und 6 relativ weit auseinander liegen, ist der gegenseitige Abstand der entsprechenden Flecken beim hippocrepidoiden Phänotyp deutlich geringer.

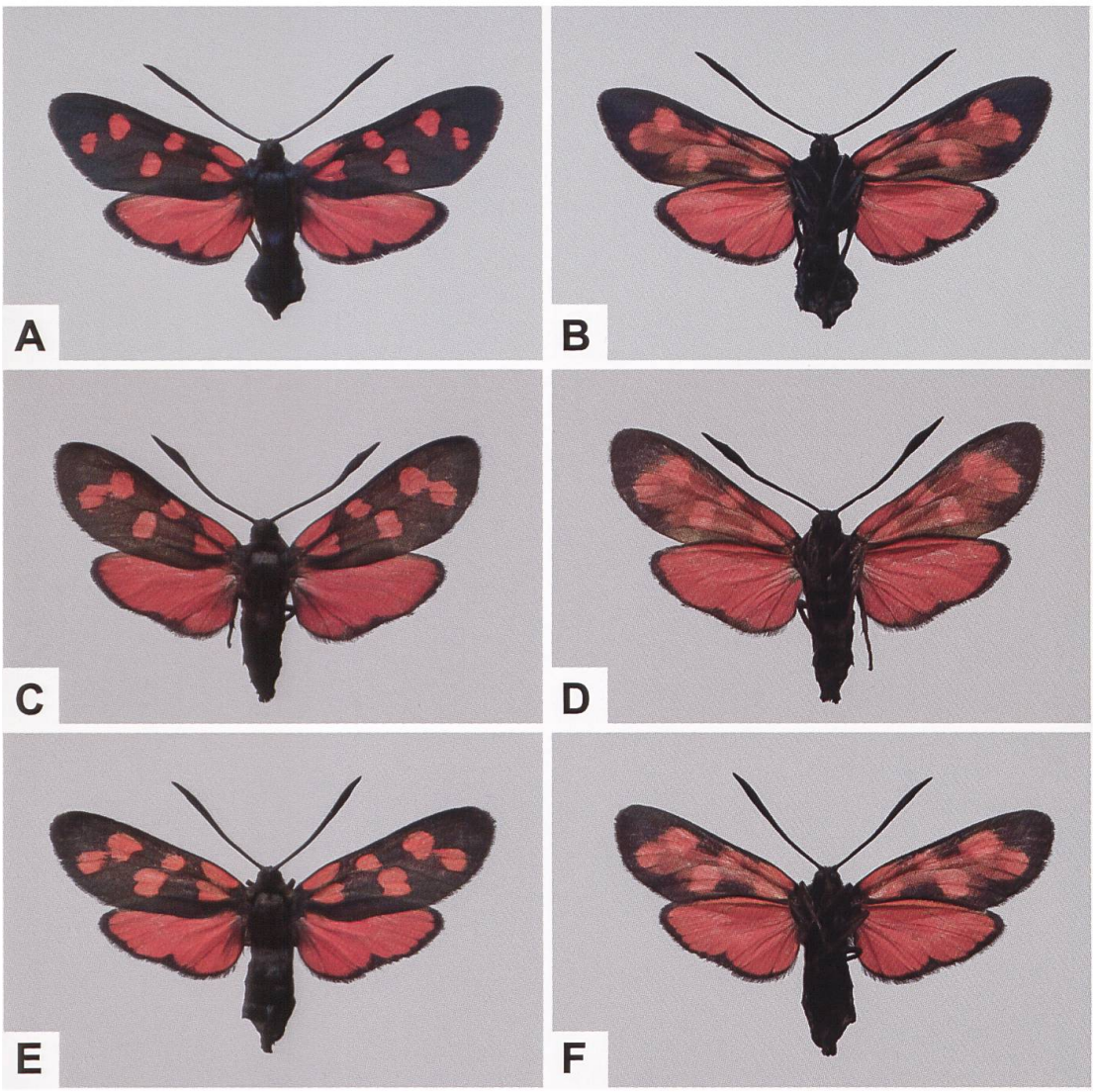


Abb. 698. Ober- und Unterseite von ♀♀ von *Z. transalpina* aus der Schweiz (transalpinoider Phänotyp: A; hippocrepidoider Phänotyp: C, E) (A, B: Brienzwiler BE, 651/178. C, D: Kandersteg BE, 616/145. E, F: Schweiz, Splügen GR, 743/157. Topotyp von *Z. transalpina splugena* BURGEFF, 1926). Während Hofmann & Tremewan (2020: 913) *Z. transalpina splugena* den transalpinoiden Populationen zuordnen, zeigen von den 11 in der Burgeff-Sammlung vorhandenen Belegen aus Splügen GR lediglich deren vier eine transalpinoide Fleckenanordnung. Bei den restlichen Belegen sind die Flecken 5 und 6 wie beim Beleg aus der Abb. E deutlich genähert. Burgeff (1926: 80, 81) schreibt dazu: «[...] Die Vorderflügelflecke sind etwa doppelt so gross als bei *alpina* [*Z. transalpina alpina*], 5 und 6 stehen genähert und neigen zur Confluenz (bei 3 von 12 ♂♂ sind sie leicht verbunden).»



Abb. 699. Vermutlich erstmalig fotografisch belegter Phänotyp von *Z. transalpina* von der Nordseite des Col de la Cayolle im Grenzgebiet zwischen den Alpes-de-Haute-Provence und den Alpes-Maritimes. Ende Juli 2016 wurde dort ein ♀ des gleichen Phänotyps beobachtet und drei Jahre später das abgebildete ♂ (Drouet & Mothiron 2020. Foto: J. Raillot).

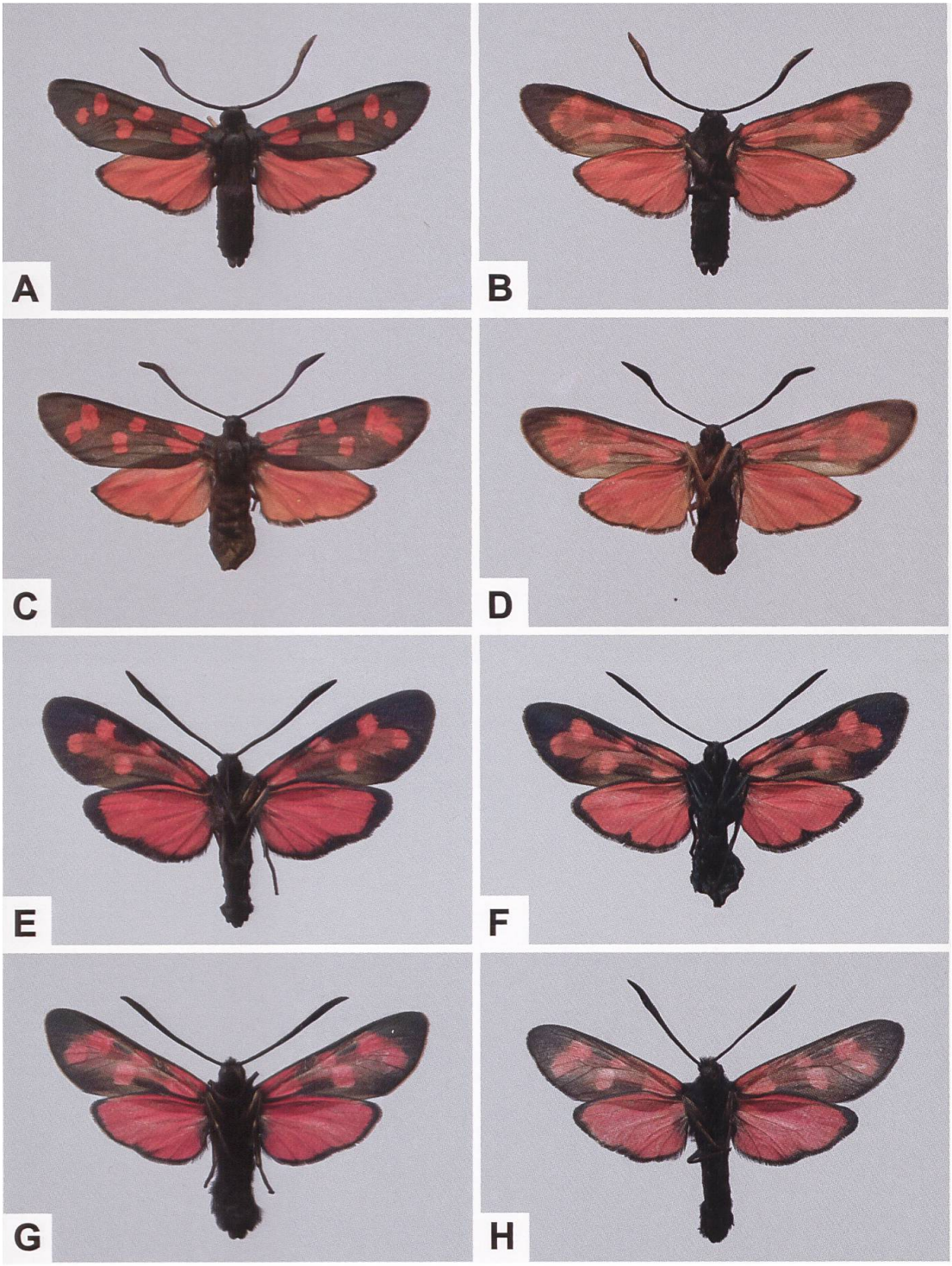


Abb. 700. Oberseite und Unterseite des ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. transalpina hippocrepidis* Hübner, [1799] (hippocrepidoider Phänotyp) (Deutschland, Bayern, Dollnstein; NMBE. H. Reiss det.) sowie Unterseite von *Z. transalpina* (E, F; transalpinoider Phänotyp) und *Z. filipendulae* (G, H) aus der Schweiz (Chandolin VS, 612/121, # 15408. F: Schweiz, Brienzwiler BE, 651/178, # 15364. G: Val d'Anniviers VS, 609/120, # 15444. H: Schweiz, Lavin GR, 806/184, # 02106).

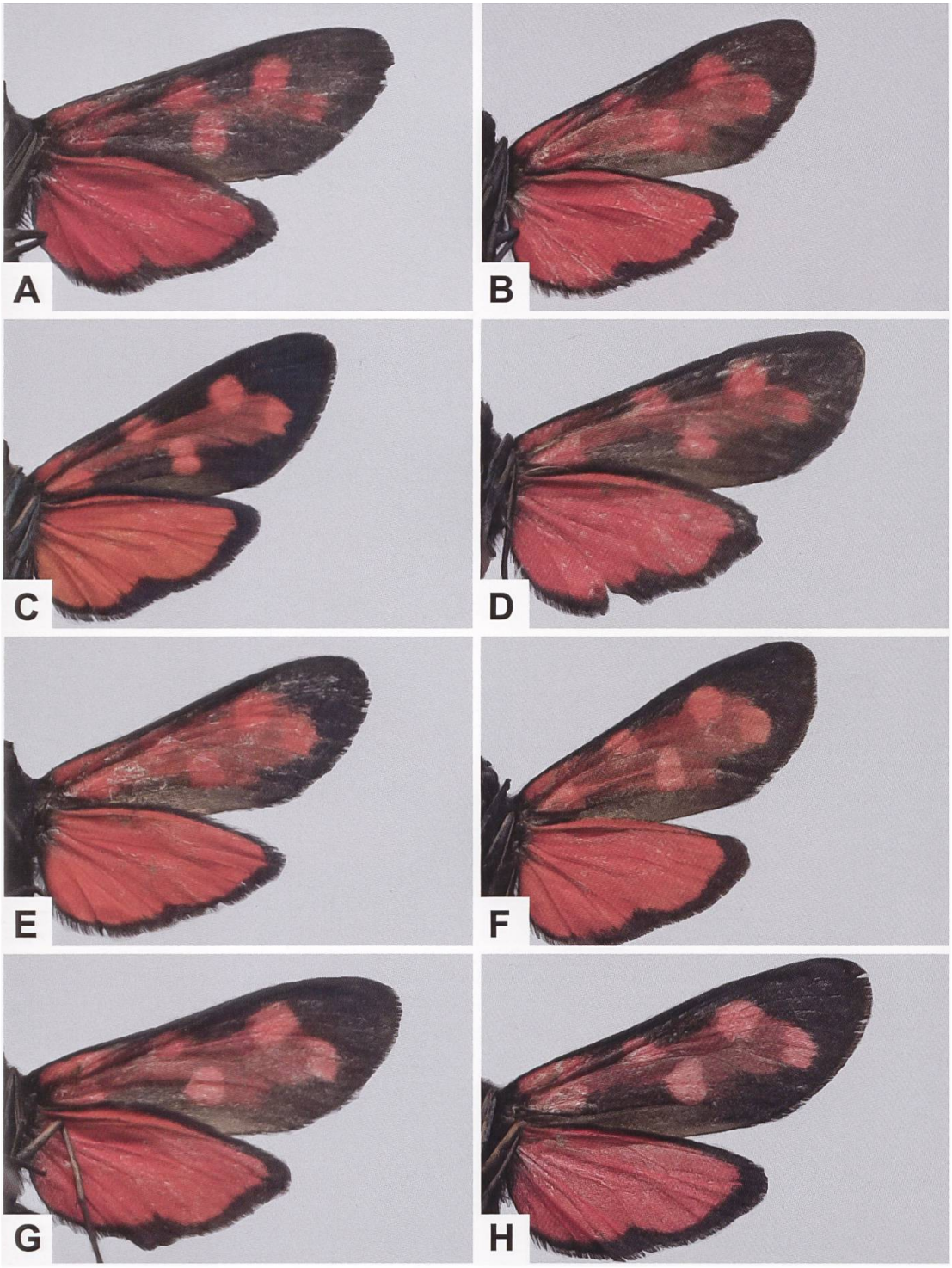


Abb. 701. Variabilität des Nebelstreifs auf der Vorderflügelunterseite von ♂♂ (A, B, D–H) und ♀♀ (C) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: Cimadera TI, 725/101. B: Personico TI, 713/134. C: Waltensburg/Vuorz GR, 725/182. D: Sta Maria Calanca GR, 731/126. E: Couvet NE, 539/139. F: Pagig GR, 767/138. G: Malvaglia TI, 725/142. H: Pfäfers SG, 749/198).

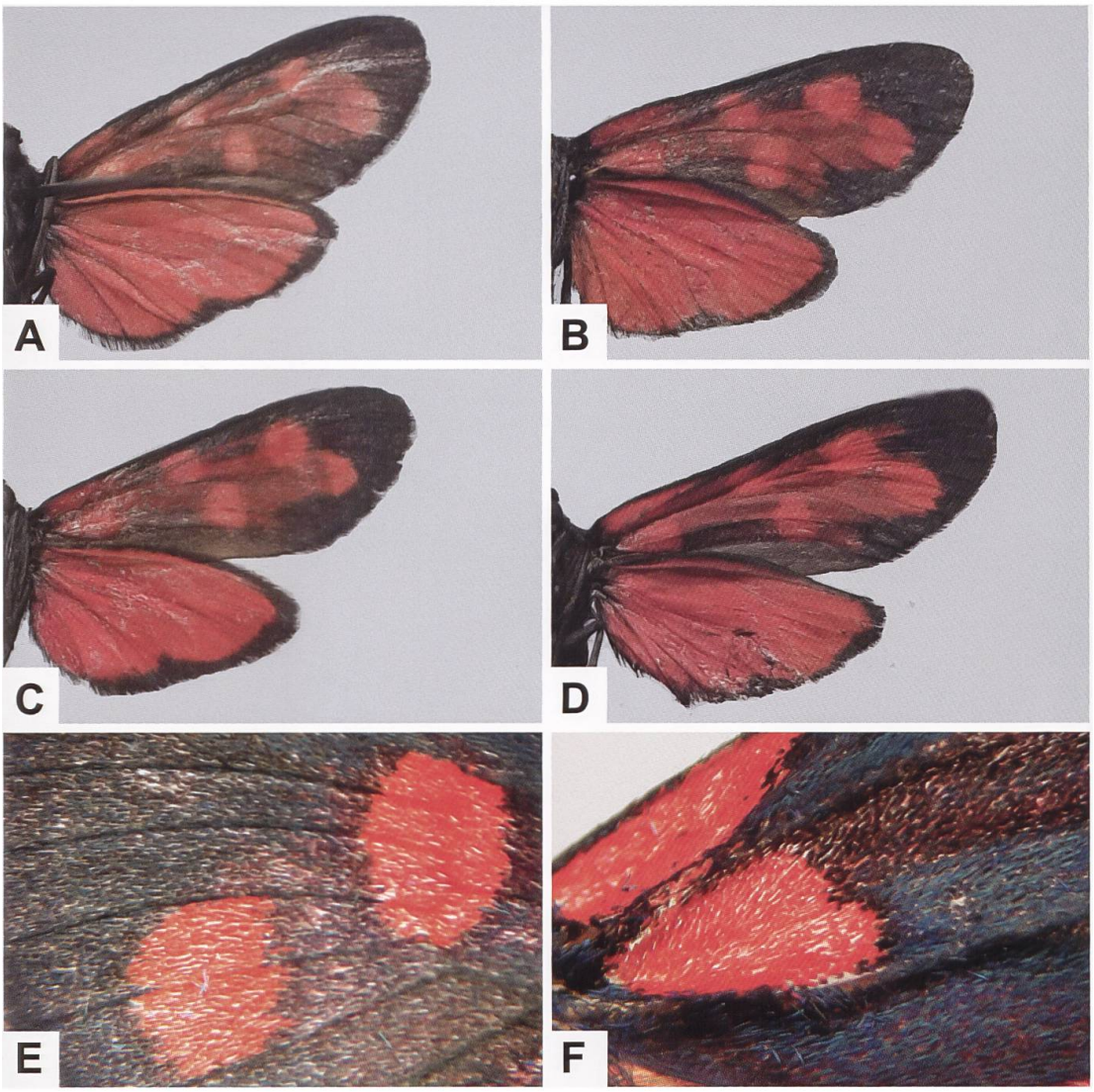


Abb. 702. Variabilität des Nebelstreifs auf der Vorderflügelunterseite von ♂♂ (C) und ♀♀ (A, B, D) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: Grengiols VS, 653/134. B: Lavey-Morcles VD, 569/118. C: Evolène VS, 605/102. D: Innerthal SZ, 713/124). Im Gegensatz zu *Z. filipendulae* sind die Flecken auf der Vorderflügeloberseite in der Regel ± deutlich dunkel umrandet (E, F).

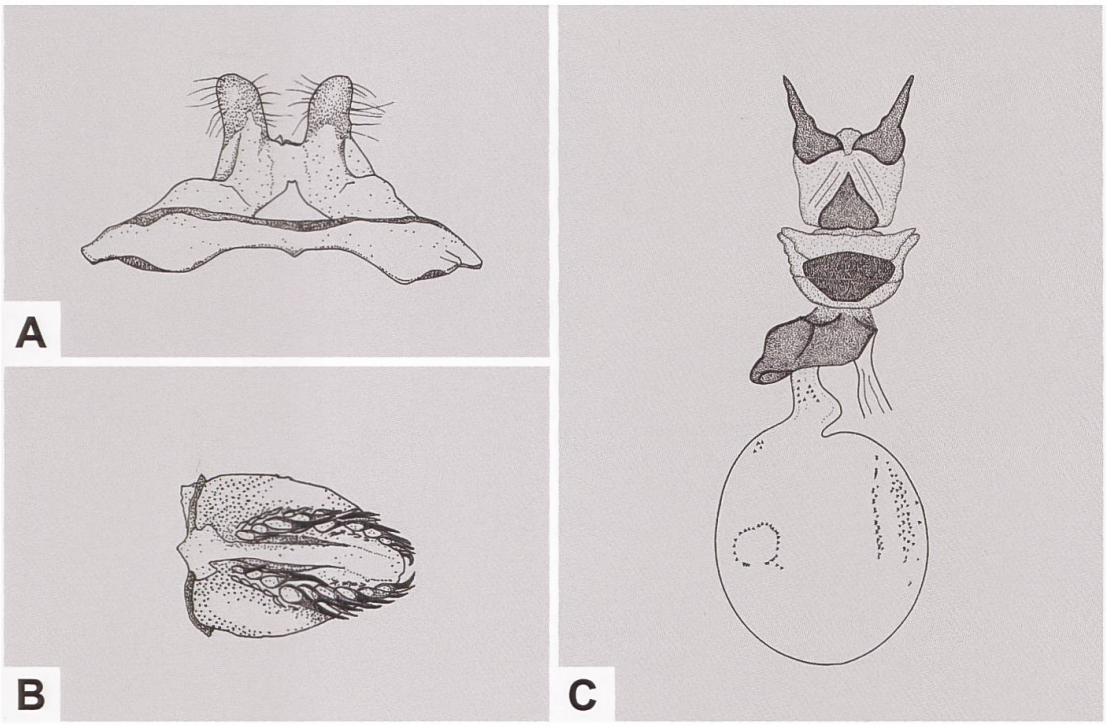


Abb. 703. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. transalpina* (A, B: GP 239/1992; Schweiz, Val Susauna GR. C: Transalpinoider Phänotyp; GP Z 003/1994, Schweiz, Reigoldswil BL) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

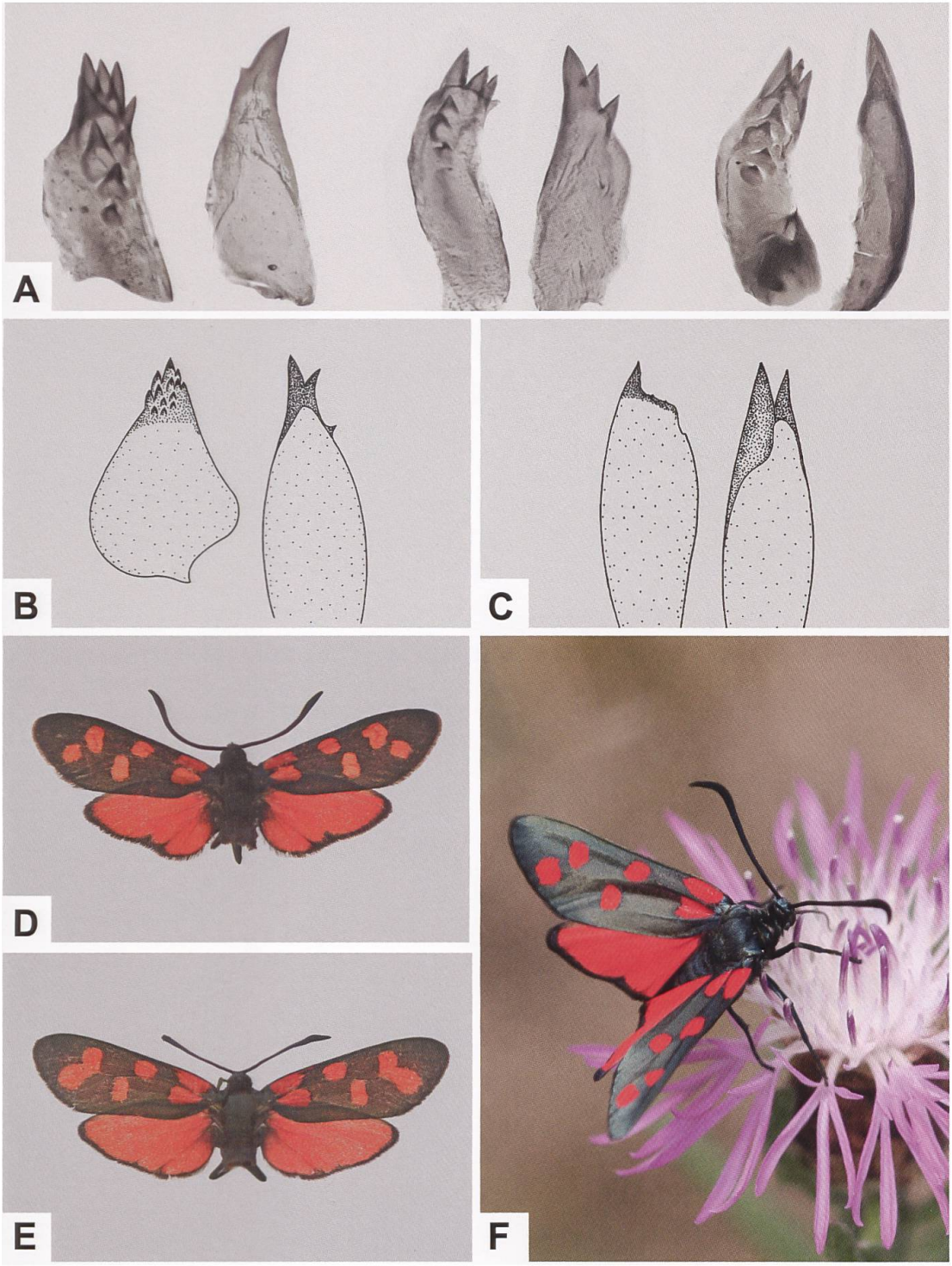


Abb. 704. Cornuti der Vesica von *Z. transalpina* (A, B: transalpinoider Phänotyp. C: hippocrepidoider Phänotyp. Zeichnungen B, C: P. Sonderegger) (A [*Z. transalpina astragali* BORKHAUSEN, 1793]: GP Ris_48; GP Ris_39; GP Ris_36. Schweiz, Schaffhauser Randen SH; Sammlung Dr. F. Ris, MAHS; Guenin & Weibel 2014a. Fotos: R. Bryner. B: GP Z 020/1994; Schweiz, Stalden VS. C: GP Z 023/1994; Frankreich, Ardèche, St Péray) sowie ♂ (D, F) und ♀ (E) von *Z. transalpina astragali* (D, E: Schweiz, Schaffhauser Randen. Ris_36, Ris_86; Sammlung Dr. F. Ris; MAHS. F: Deutschland, Baden-Württemberg, Grissheim/Neuenburg am Rhein. Foto: H. Ziegler). Innerhalb der recht grossen Anzahl von *Z. transalpina*-Belegen aus der weiteren Umgebung Schaffhausens fallen mehrere Belege mit konfluenten Flecken 5 und 6 auf (Abb. E), so dass man bei diesen Belegen nur bedingt von einer transalpinoiden Zeichnungsanlage sprechen kann (Guenin & Weibel 2014a: 20).

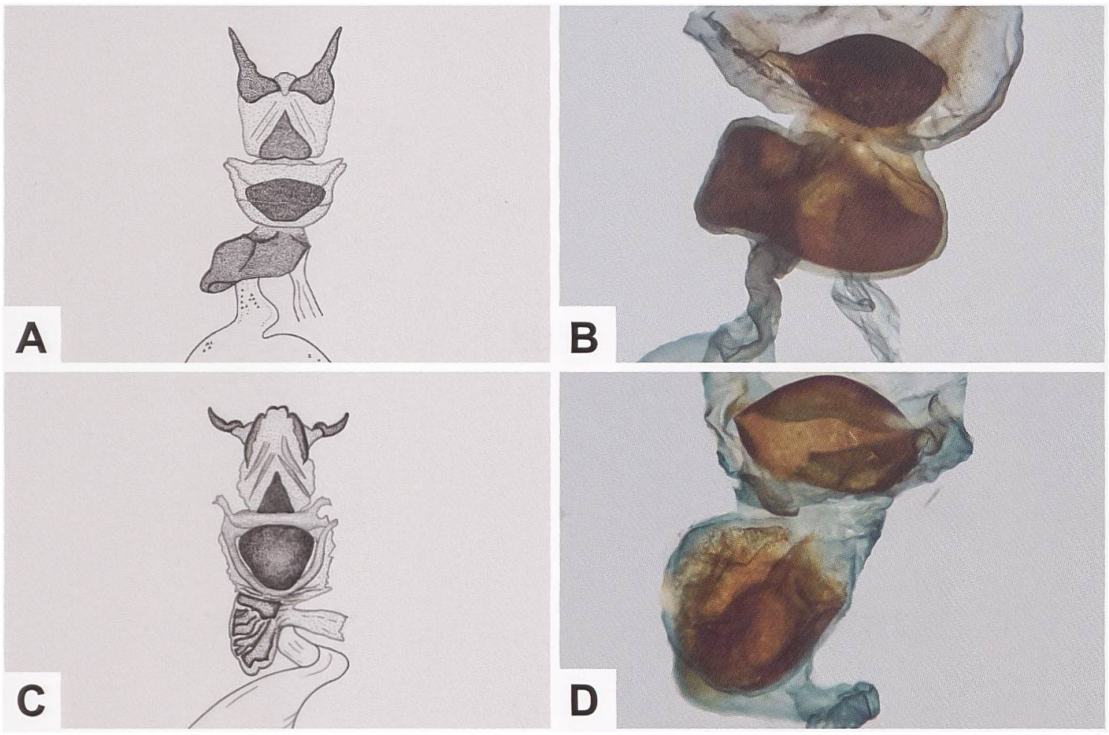


Abb. 705. Detailansicht des weiblichen Genitalapparates von *Z. transalpina* (Transalpinoider Phänotyp: A, B. Hippocrepidoider Phänotyp: C, D) (A: GP Z 003/1994; Schweiz, Reigoldswil SO. B: GP 129/2018; Schweiz, Ringgenberg BE. C: GP 001/1994; Frankreich, Charente, Cognac. D: GP 075/1998; Frankreich, Tarn-et-Garonne, Montpezat-de-Quercy) (Zeichnungen A, C: P. Sonderegger).

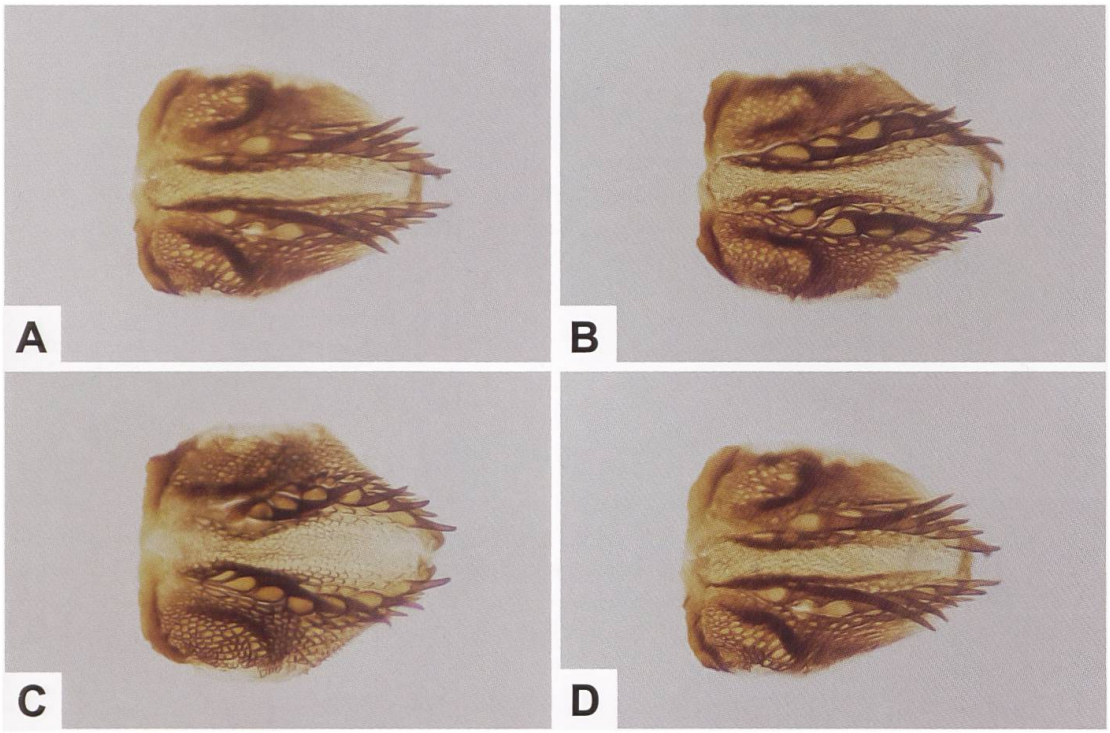


Abb. 706. Lamina dorsalis von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: GP 122/2018; Arbaz VS, 595/126. B: GP 124/2018; Ausserberg VS, 631/131. C: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. D: GP 121/2018; Heiligkreuz VS, 655/132).

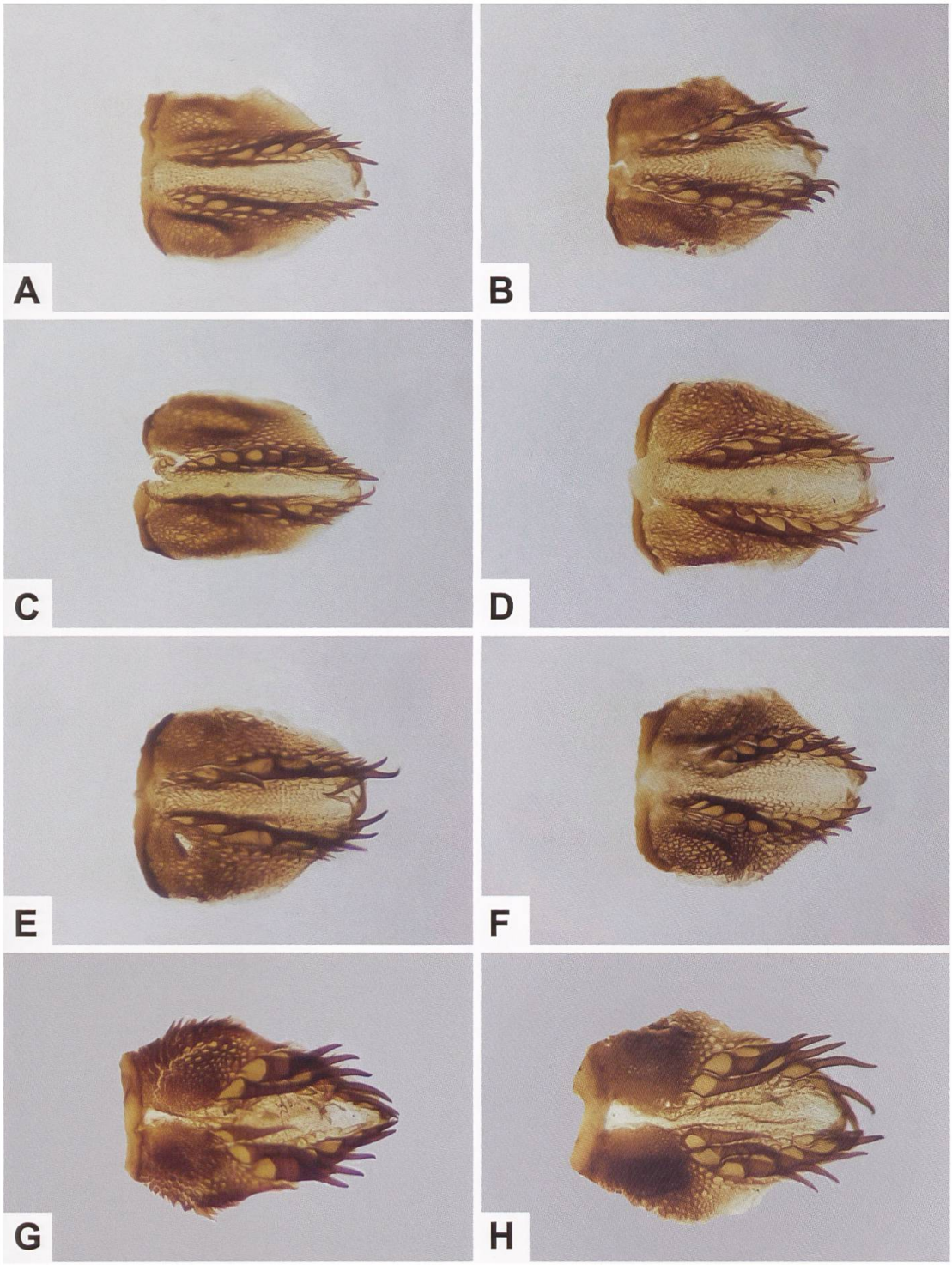


Abb. 707. Lamina dorsalis von *Z. transalpina* (A–F) und *Z. filipendulae* (G, H) aus der Scweiz (A: GP 126/2018; Mund VS, 638/131. B: GP 125/2018; Saas-Balen VS, 638/112. C: GP 123/2018; Champex VS, 575/096. D: GP 198/2001; Val d'Hérens VS, 608/101. E: GP 120/2018; Gadmen BE, 671/177. F: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. G: GP 143/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. H: GP 145/2018; Mümliswil SO, 620/246).

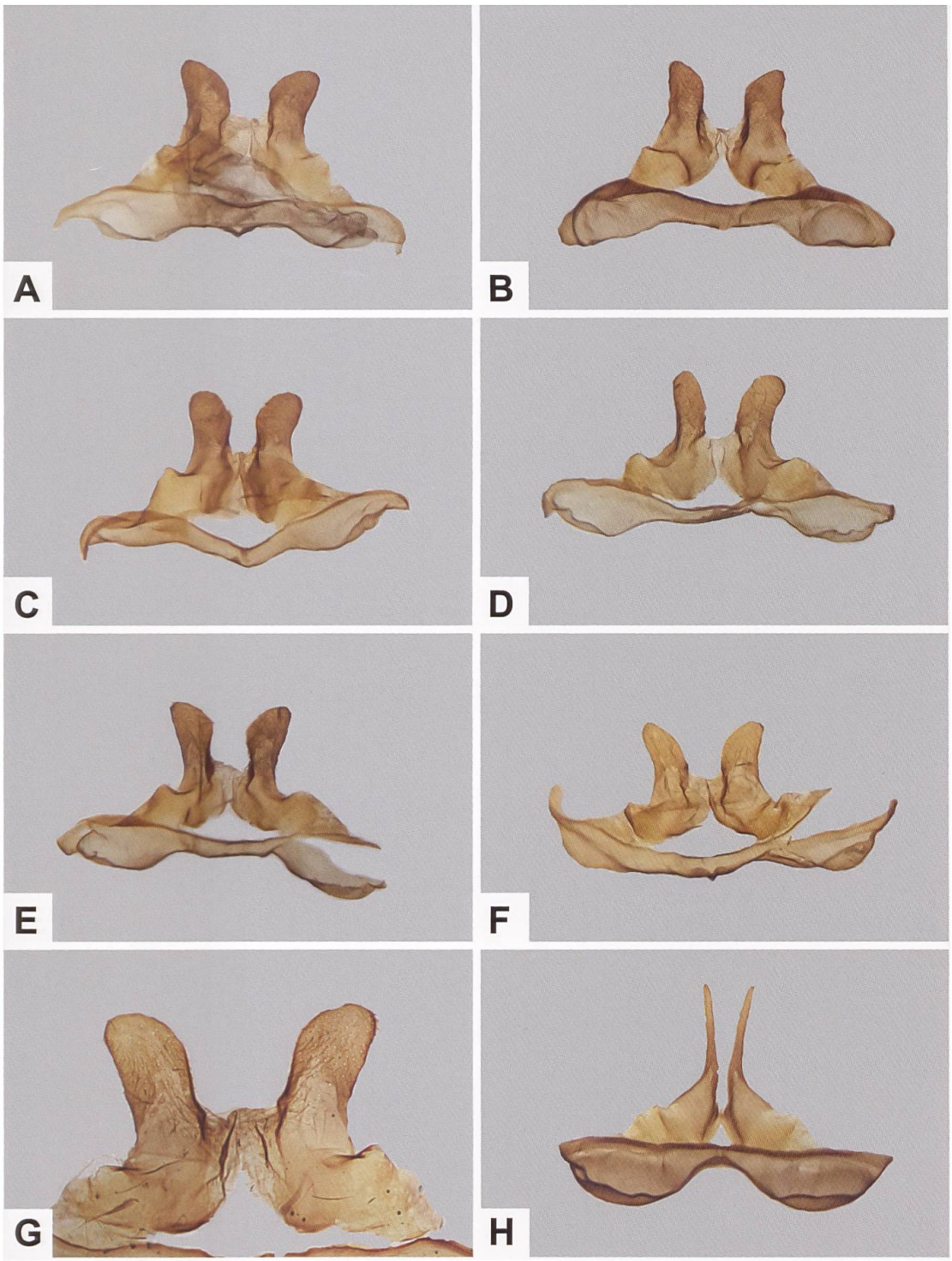


Abb. 708. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. transalpina* (A–G) und *Z. filipendulae* (H) aus der Schweiz (A: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. B: GP 119/2018; Flühli LU, 640/184. C: GP 126/2018; Mund VS, 638/131. D: GP 123/2018; Champex VS, 575/096. E: GP 124/2018; Ausserberg VS, 631/131. F: GP 121/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. G: GP Ris39, Randen SH; Sammlung Dr. F. Ris, MAHS. H: GP 141/2018; Bitsch VS, 644/132).

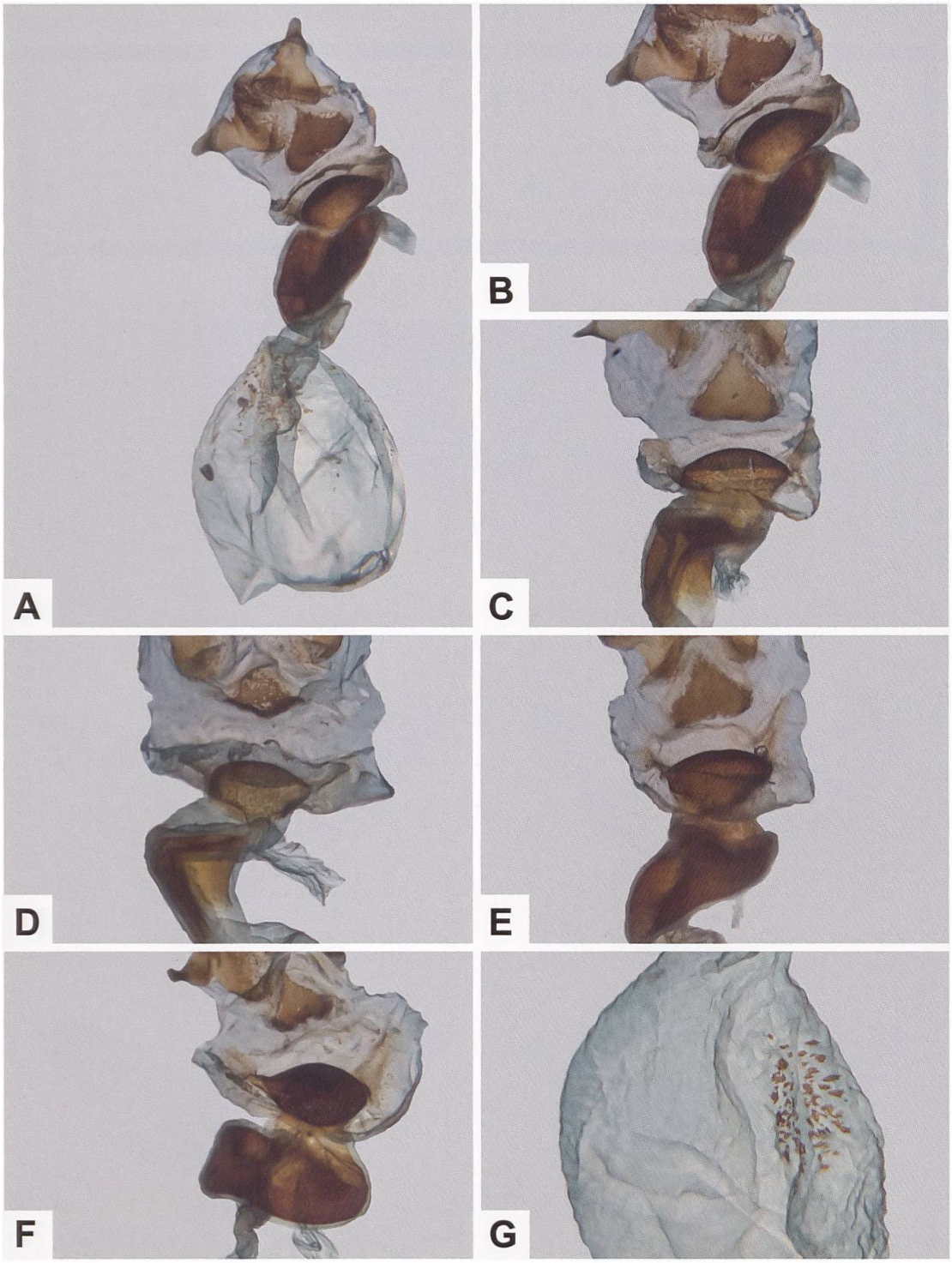


Abb. 709. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) von *Z. transalpina* aus der Schweiz, Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens (B–F) sowie des Signums (G) (A, B: GP 132/2018; Turtmanntal VS. B: GP 133/2018; Berisal VS. D: GP 117/2018, Le Landeron NE. E: GP 128/2018; Neirivue FR. F, G: GP 129/2018; Ringgenberg BE). Die weiblichen Genitalapparate von *Z. transalpina* und *Z. filipendulae* unterscheiden sich deutlich (vgl. Artbeschreibung *Z. filipendulae*).

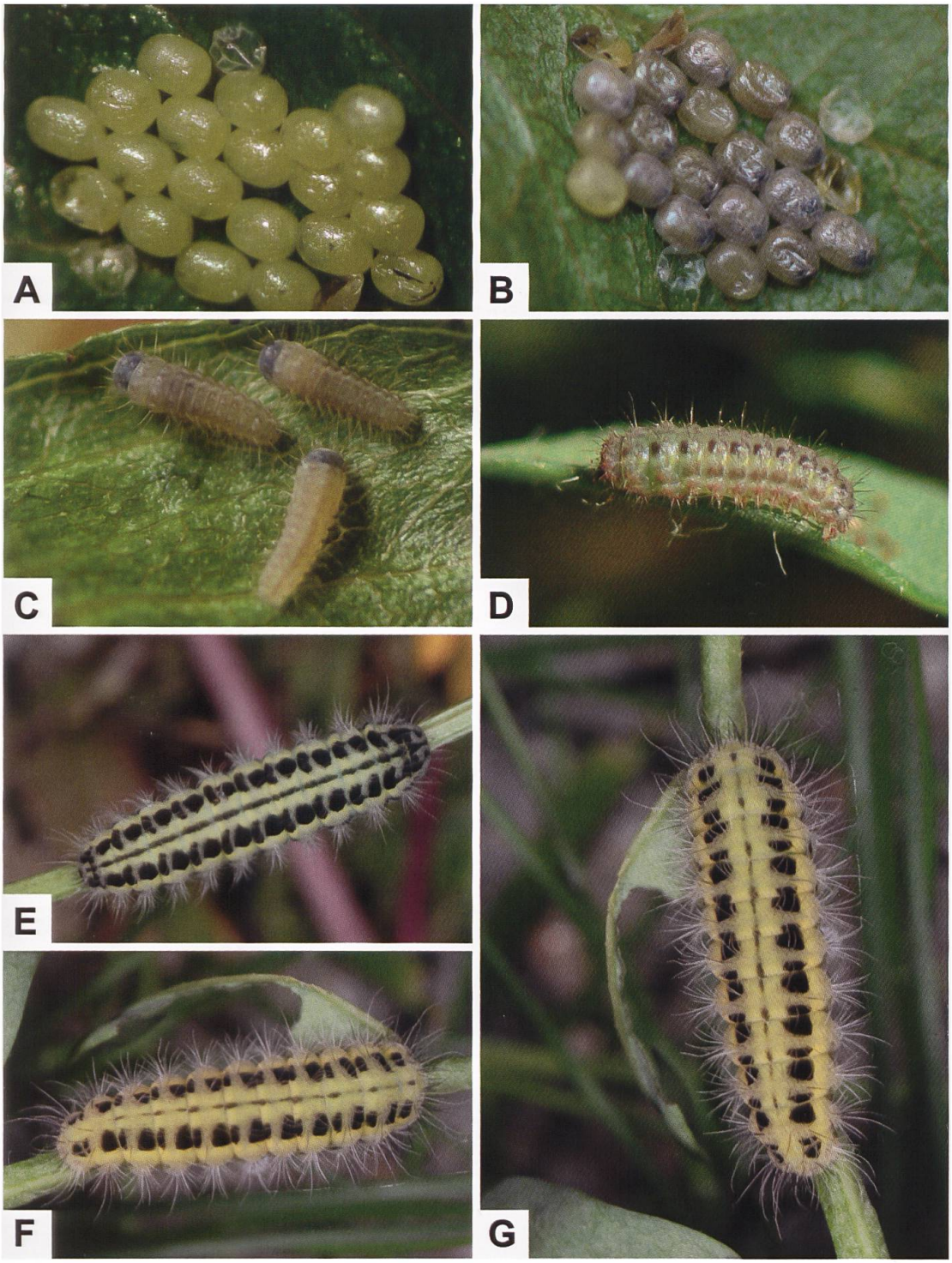


Abb. 710. Eigelege (A, B), L1-Raupen (C), L2- oder L3-Raupe (D) sowie erwachsene Raupen von *Z. transalpina* (E–G) (A-D: Berner Oberland, Hasliberg BE, ex ovo-Zucht. E: Italien, Latium, Rieti. F, G: Österreich, Vorarlberg, Kanisfluh. Fotos: A–D: H. Stalder. E–G: W. Wagner).

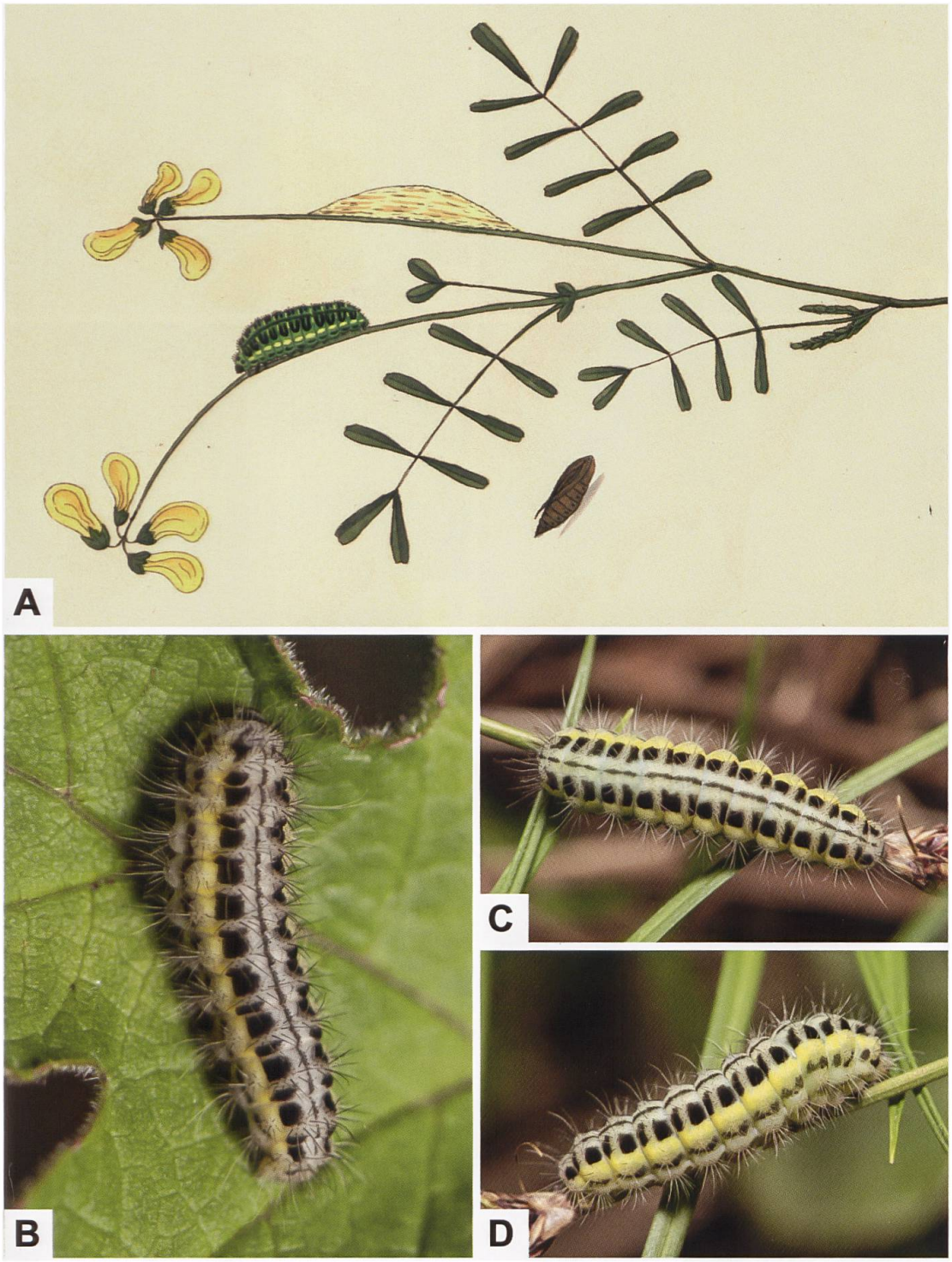


Abb. 711. Raupe, Puppe und Kokon von *Z. transalpina astragali* (Borkhausen, 1793) (A) aus Freyers «Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur» (5. Band, Tafel 452) und Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. transalpina* (B–D) aus dem Berner Oberland (Gündlischwand BE. Fotos: M. Albrecht). Die Dorsalseite ist auffallend hell.

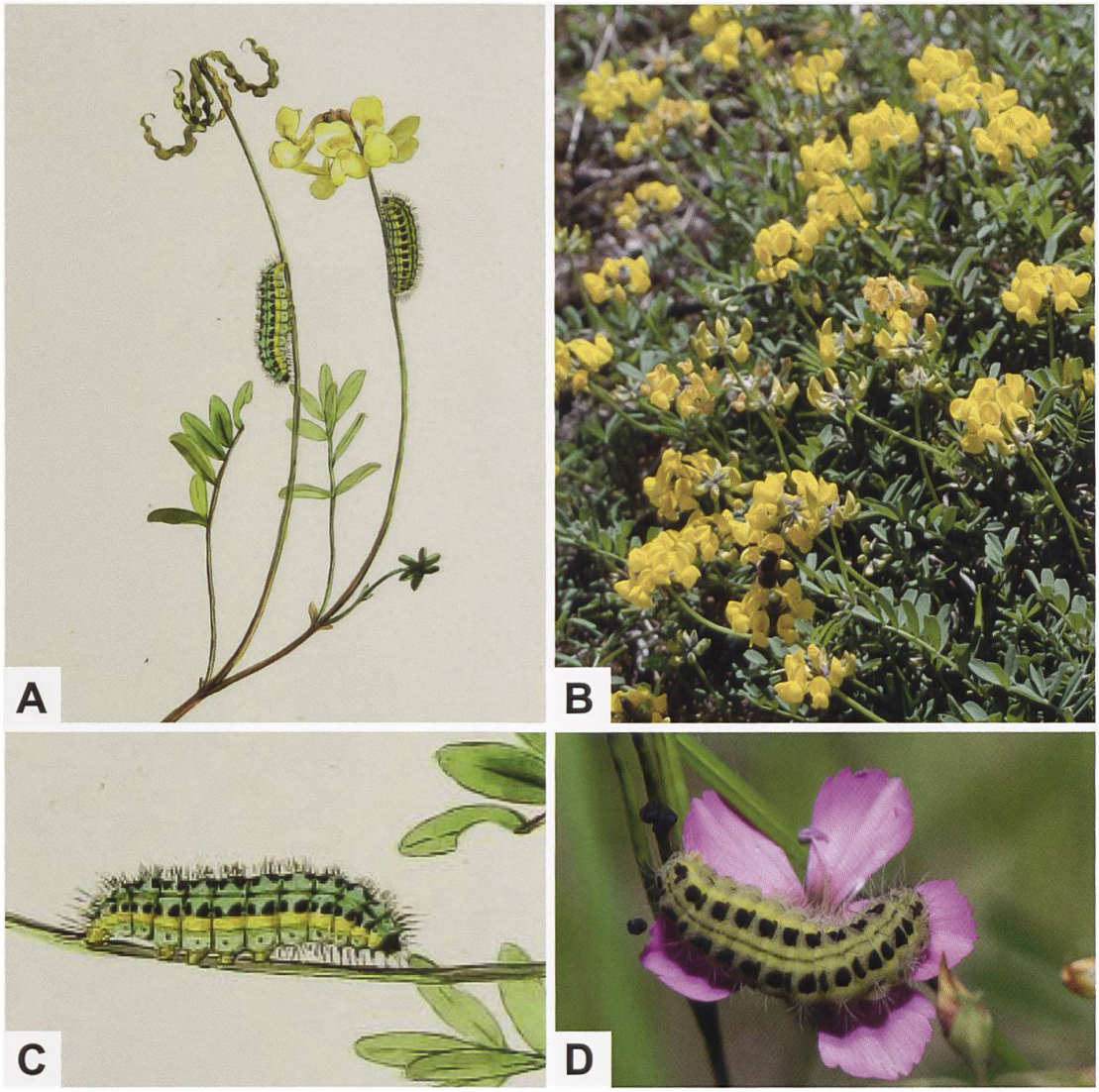


Abb. 712. Im Werk «Geschichte europäischer Schmetterlinge» (Band 1; Tafel Larvae Lepidopt. II / Sphinges I / Papilionoides B. c.) bildet Hübner zwei Raupen und die Puppe von *Z. transalpina hippocrepidis* (A, C) zusammen mit *Hippocrepis comosa* (B) ab. Wie Freyer war auch Hübner ein hervorragender Beobachter, wie ein Vergleich der Abb. C mit einer Raupe von *Z. transalpina* von der Simplonpass-Südseite (D) zeigt (Biodiversity Heritage Library. Fotos: B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. D: M. Albrecht).

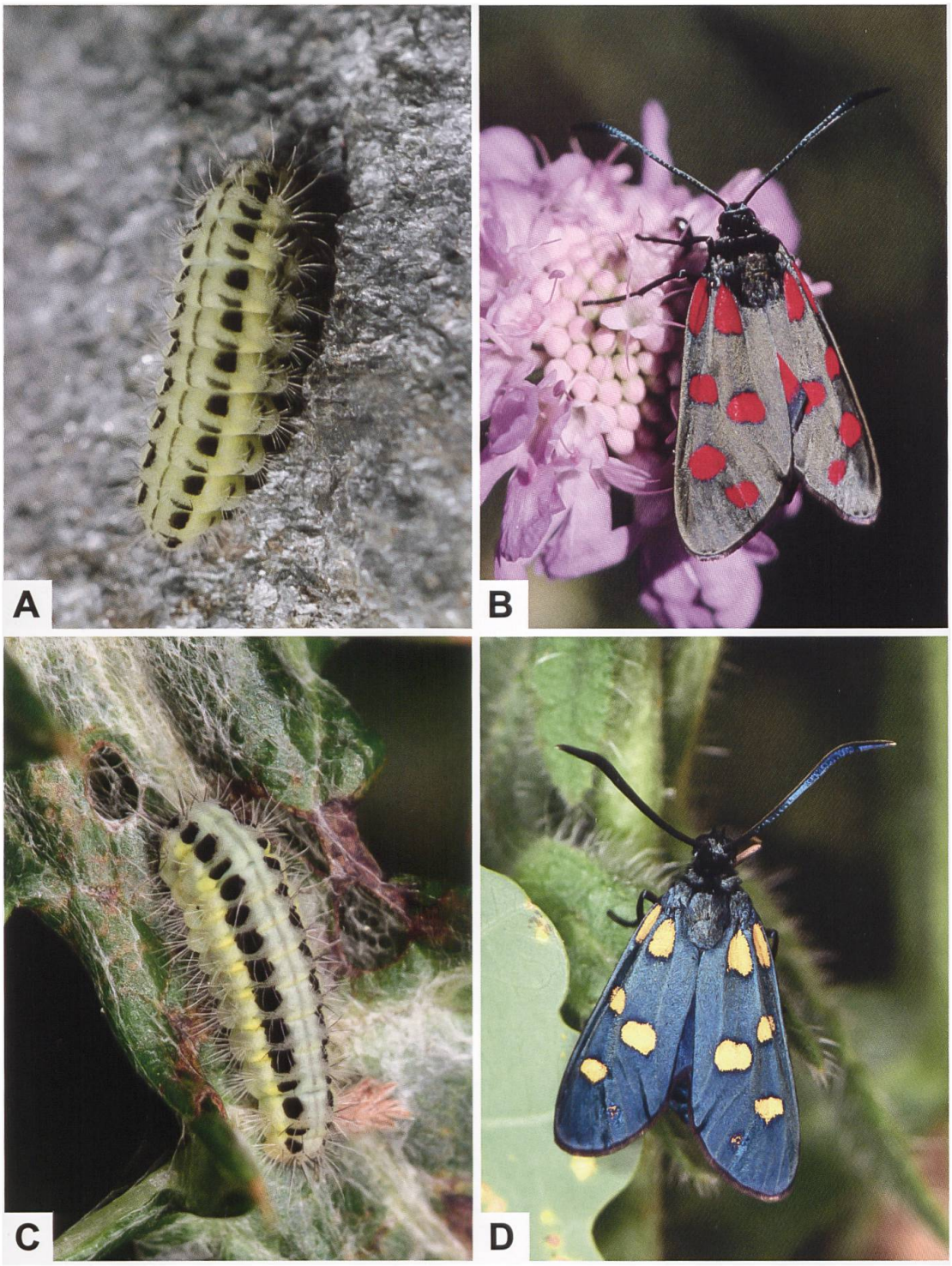


Abb. 713. Erwachsene Raupe von *Z. transalpina splugena* BURGEFF, 1926 und Imago (A, B) aus dem Gebiet der San Bernardinopass-Südseite und Raupe im vorletzten Stadium sowie Imago von *Z. transalpina latina* VERITY, 1920 (C, D) (C, D: Italien, Frosinone, Gegend zwischen Guarcino und Arcinazzo. Fotos: A, B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C, D: P. Mazzei). Burgeff fand die Raupen bei Splügen GR ausschliesslich an *Hippocrepis comosa*. In der Region Latium (Lazio) bildet *Z. transalpina* Mischpopulationen mit rot und gelb gefärbten Individuen, wobei der Anteil an fünffleckigen Morphen hoch ist. Beim abgebildeten Individuum ist der sechste Fleck durch wenige Schuppen angedeutet und im Gegensatz zu *Z. filipendulae* sind die Flecken ± durchgehend schwarz eingefasst. Zudem ist die Fühlerspitze weisslich.

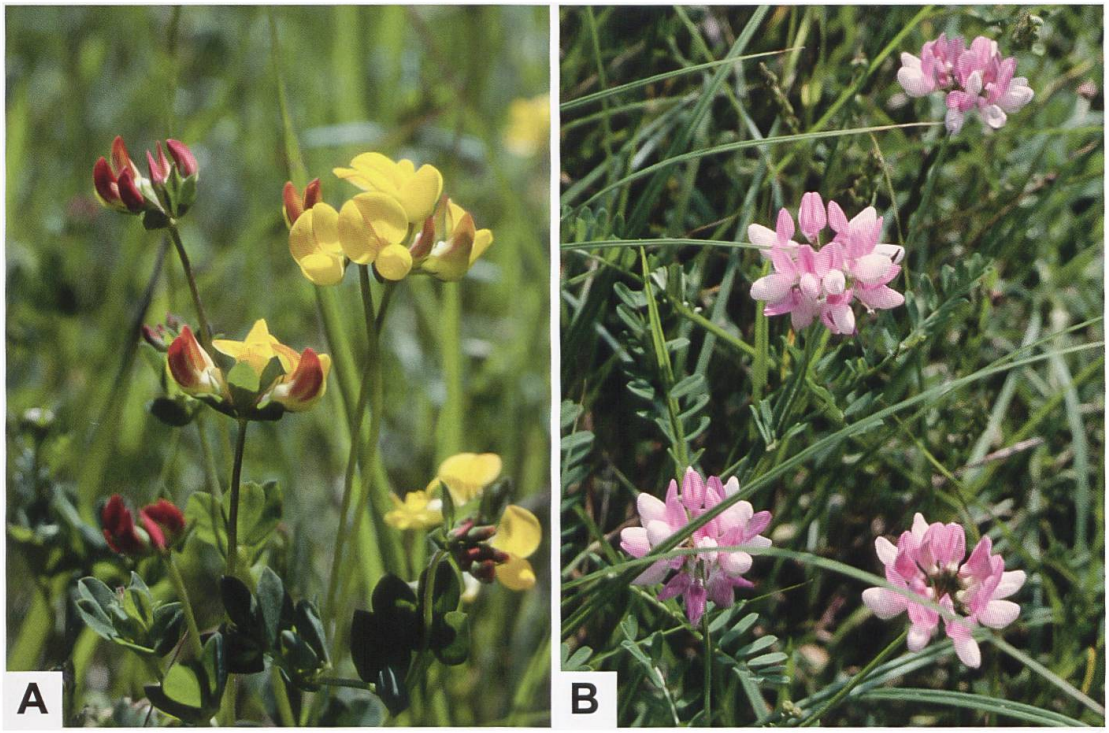


Abb. 714. Gemeiner Hornklee (A: *Lotus corniculatus*) und Bunte Kronwicke (B: *Securigera varia*. Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).



Abb. 715. Burgeff (1914) hat in seinem «Kommentar» einige neue Unterarten von *Z. transalpina* beschrieben und u. a. auch Belege von *Z. transalpina hippocrepidis* (A; Abb. 118–121) und *Z. transalpina astragali* (B; Abb. 132–135) abgebildet (Biodiversity Heritage Library).

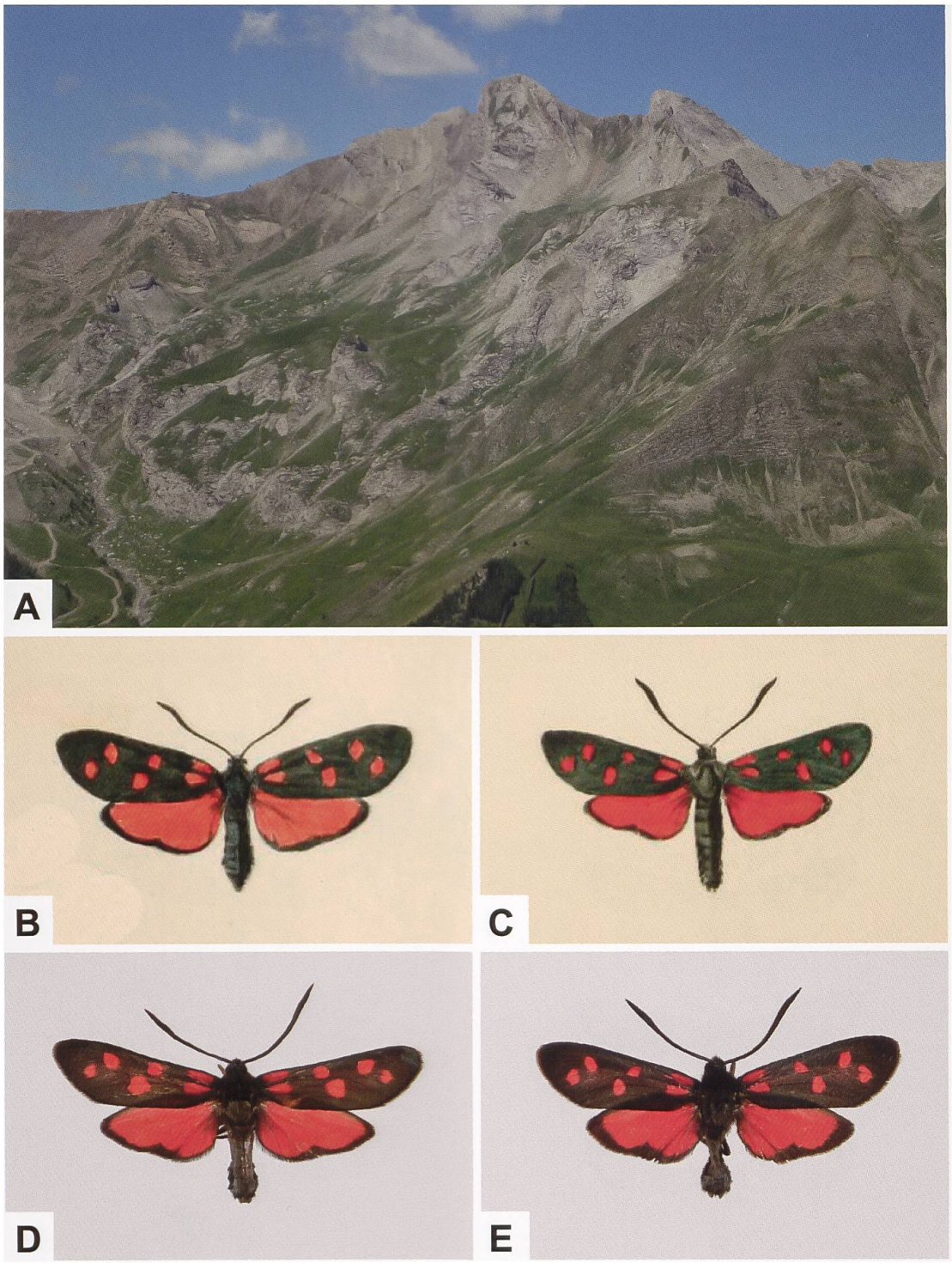


Abb. 716. Blick auf les Trois-Evêchés in der Gegend von Allos (A) (Frankreich, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Alpes-de-Haute-Provence. Foto: S. Thébault), Abbildungen von *Z. transalpina alpina* (B, C) aus dem 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» von Charles Oberthür (1909) (Tafel XXX, Abb. 194 und 195; Tafellegende S. 414–415) sowie ♂♂ von *Z. transalpina alpina* aus der Sammlung Burgeff (B: Allos. C: Frankreich, Alpes-de-Haute-Provence, Digne-les-Bains. D: Lac d'Allos; ETHZ-ENT 0121261. E: Frankreich, Alpes-Maritimes, La Bollène-Vésubie; ETHZ-ENT 0121344). Die Abbildungen wurden seinerzeit von Jules Culot angefertigt (Biodiversity Heritage Library).

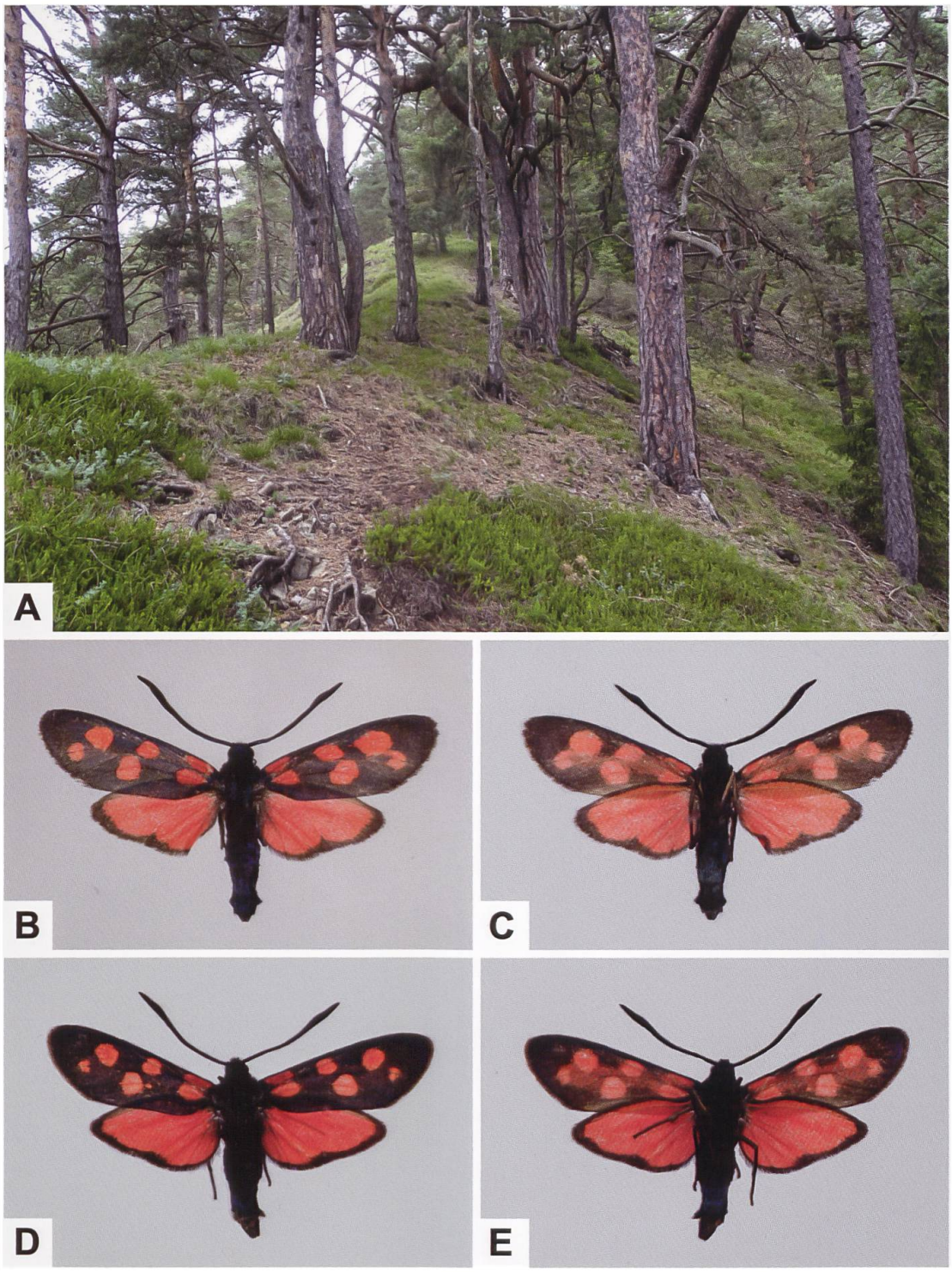


Abb. 717. Ausschnitt des lockeren Serpentin-Rotföhrenwaldes am Gulsenberg (A) südlich von Kraubath a. d. Mur (Österreich, Steiermark) und Ober- und Unterseite des ♂ von *Z. transalpina gulsensis* (B, C) und *Z. transalpina angelicotransalpina* (D, E) (B, C: Österreich, Steiermark, Murtal, Gulsenberg, 31.7.1971. D, E: Österreich, Steiermark, Sattelwirt, Geisthal, 2.8.1972. Fotos A: B. Leitner/Naturfoto Steiermark. B–E: G. Tarmann). Die abgebildeten Belege wurden von Heinz Habeler gesammelt, welcher die beiden Unterarten letztmals 1972 bzw. 1974 beobachten konnte. Beide Populationen scheinen nicht mehr zu existieren (Persönliche Mitteilung G. Tarmann).

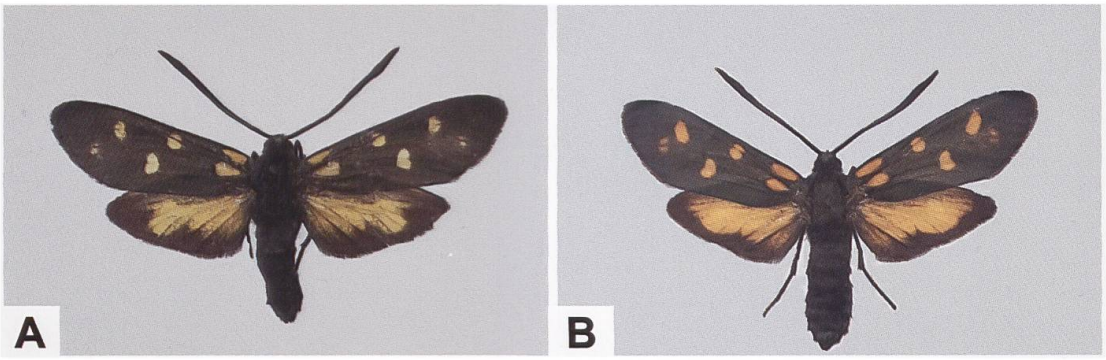


Abb. 718. ♂ von *Z. transalpina tilaventa* (A) und *Zygaena angelicae ternovanensis* Koch, 1938 (B) (A: Italien, Friuli/Venezia Giulia, Monte Festa. B: Slowenien, Nova Gorica). Im Ternovaner Wald (Slowenien) besteht die *Z. angelicae*-Population aus über 80% aus fünf- und sechsfleckigen, gelben Phänotypen.

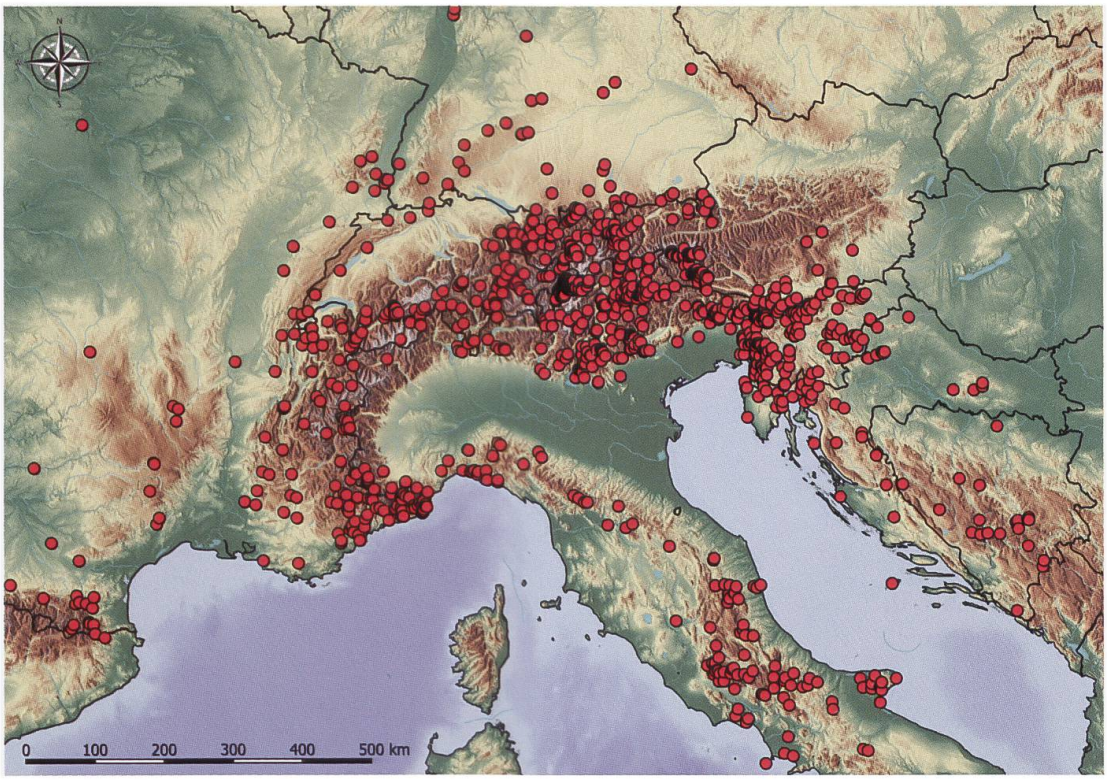


Abb. 719. Nachweise von *Z. transalpina* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

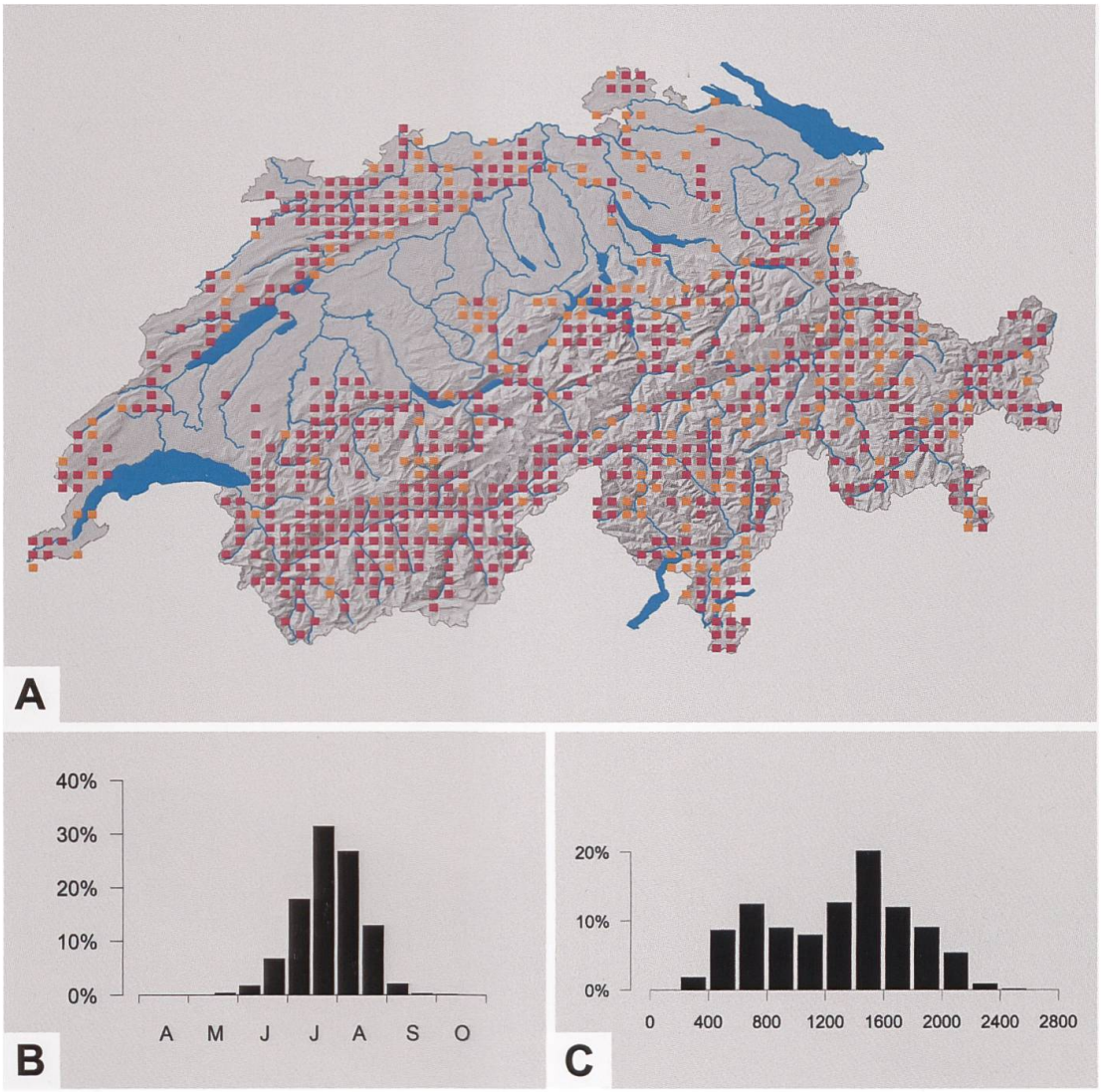


Abb. 720. Nachweise von *Z. transalpina* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

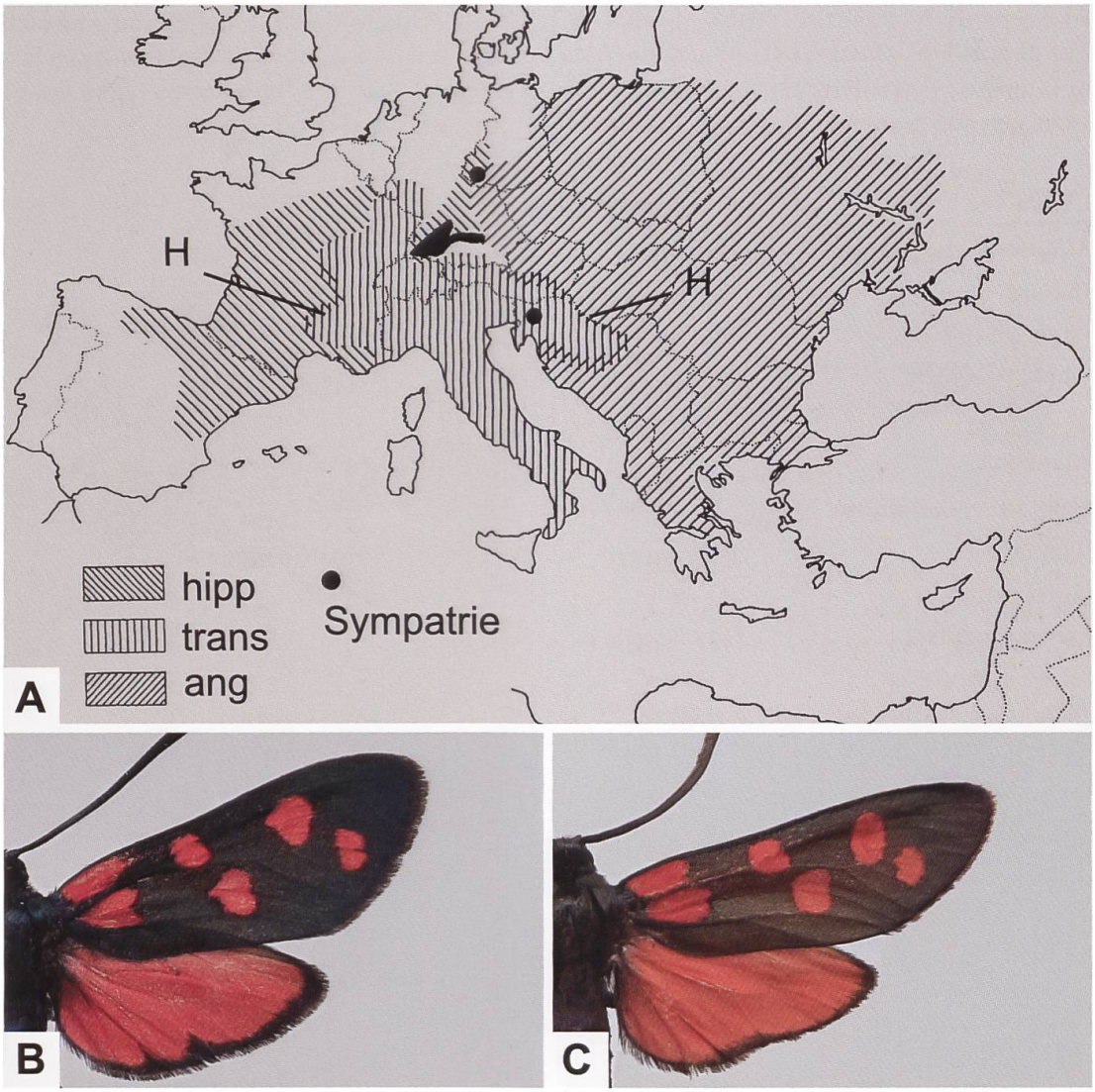


Abb. 721. Geografische Verbreitung von *Z. transalpina* mit Populationen des hippocrepidoiden (hipp; C) und transalpinoiden (trans; B) Phänotyps sowie *Z. angelicae* (ang). In den mit H bezeichneten Zonen treten Hybridpopulationen auf. *Z. transalpina* und *Z. angelicae* verhalten sich vielerorts wie reproduktiv isolierte Arten. Dennoch findet in bestimmten Gegenden (Fränkischer Jura und Steiermark) Genfluss statt, da die genetische Isolation der beiden Arten offenbar noch nicht abgeschlossen ist (aus Naumann & al. 1999, verändert). Die Verbreitung von *Z. angelicae* entspricht nicht dem aktuellen Kenntnisstand; sie erstreckt sich bandförmig vom Nordrand des Schwarzen Meeres ostwärts bis nördlich des Kaspischen Meeres) (Hofmann & Tremewan 2017: 138).

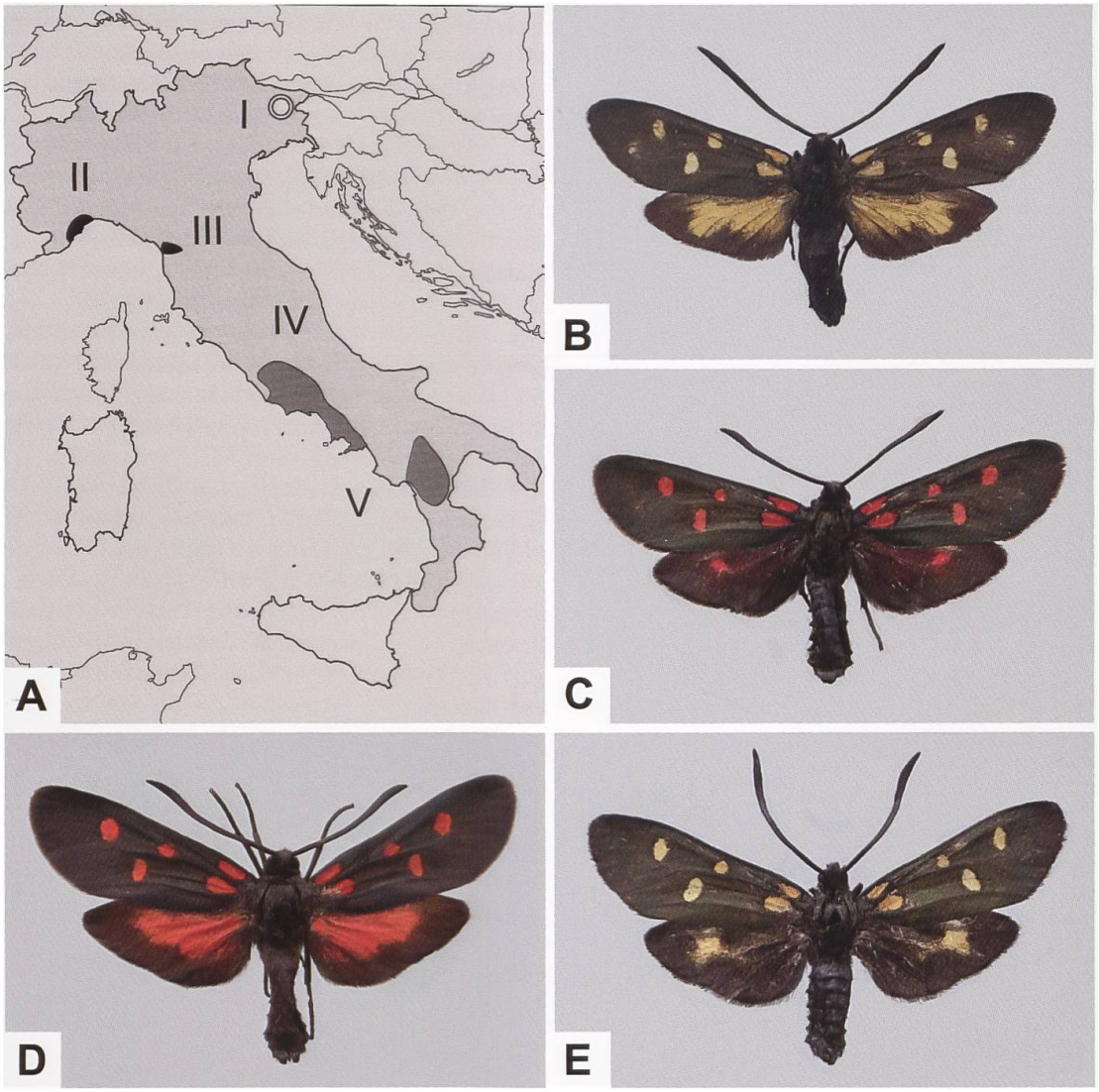


Abb. 722. Geografische Verteilung rot und gelb gefärbter Phänotypen von *Z. transalpina* auf der Apenninenhalbinsel. Im Gebiet des Tagliamento (I) treten rot und gelb gefärbte Mischpopulationen mit überwiegendem Anteil an gelb gefärbten Individuen (ca. 80%) auf (B). An der Ligurischen Küste (II) und in der Region um Livorno (III) sind rote, beinahe ausschliesslich melanistische Populationen die Regel, während im Küstenbereich von Rom bis Salerno (IV) und der Basilicata (V) rot und gelb gefärbte Mischpopulationen mit melanistischen Individuen vorkommen (D, E). Aus dem Gebiet der Monti delle Mainarde und der Monti Simbruini ist *Z. transalpina latina* Verity, 1920 beschrieben, die auch melanistische Phänotypen aufweist (C) (Karte aus de Freina & Witt 2001).

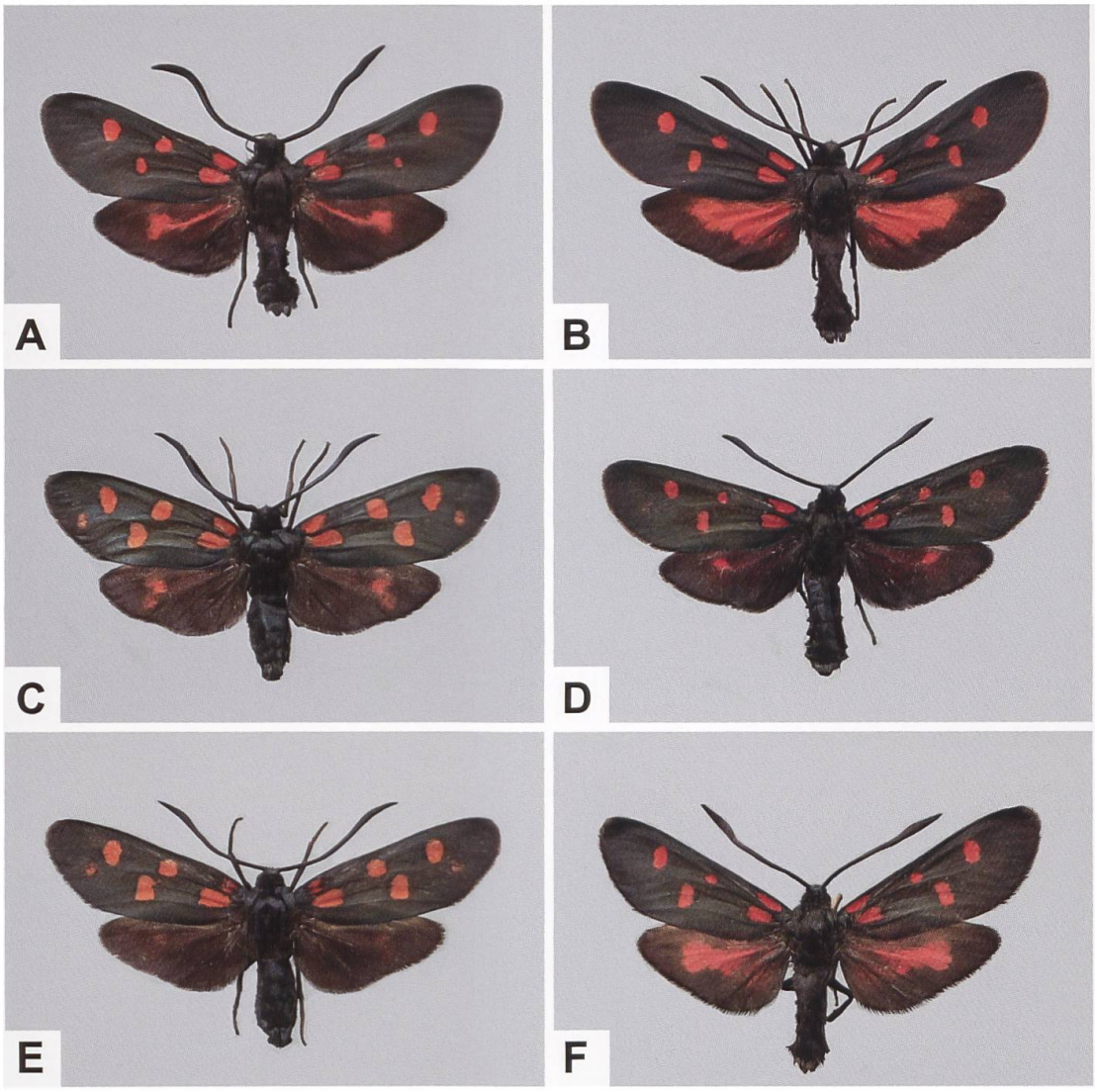


Abb. 723. ♂ von *Z. transalpina collina* BURGEFF, 1926 (A, B) und *Z. transalpina latina* VERITY, 1920 (C–F) (A, B: Italien, Latium, Monti Aurunci; NMBE. C, E: Monti delle Mainarde, Monte Meta, Caserta, Kampanien. D: Roviano, Lazio. F: Bolli di Formia, Caserta; NMBE). Die Monti Aurunci befinden sich etwa 70 km nordwestlich von Neapel zwischen dem Liri-Tal und dem Tyrrhenischen Meer. Die Belege der Abb. C–F wurden von Orazio Querci (1875–1967) gesammelt.

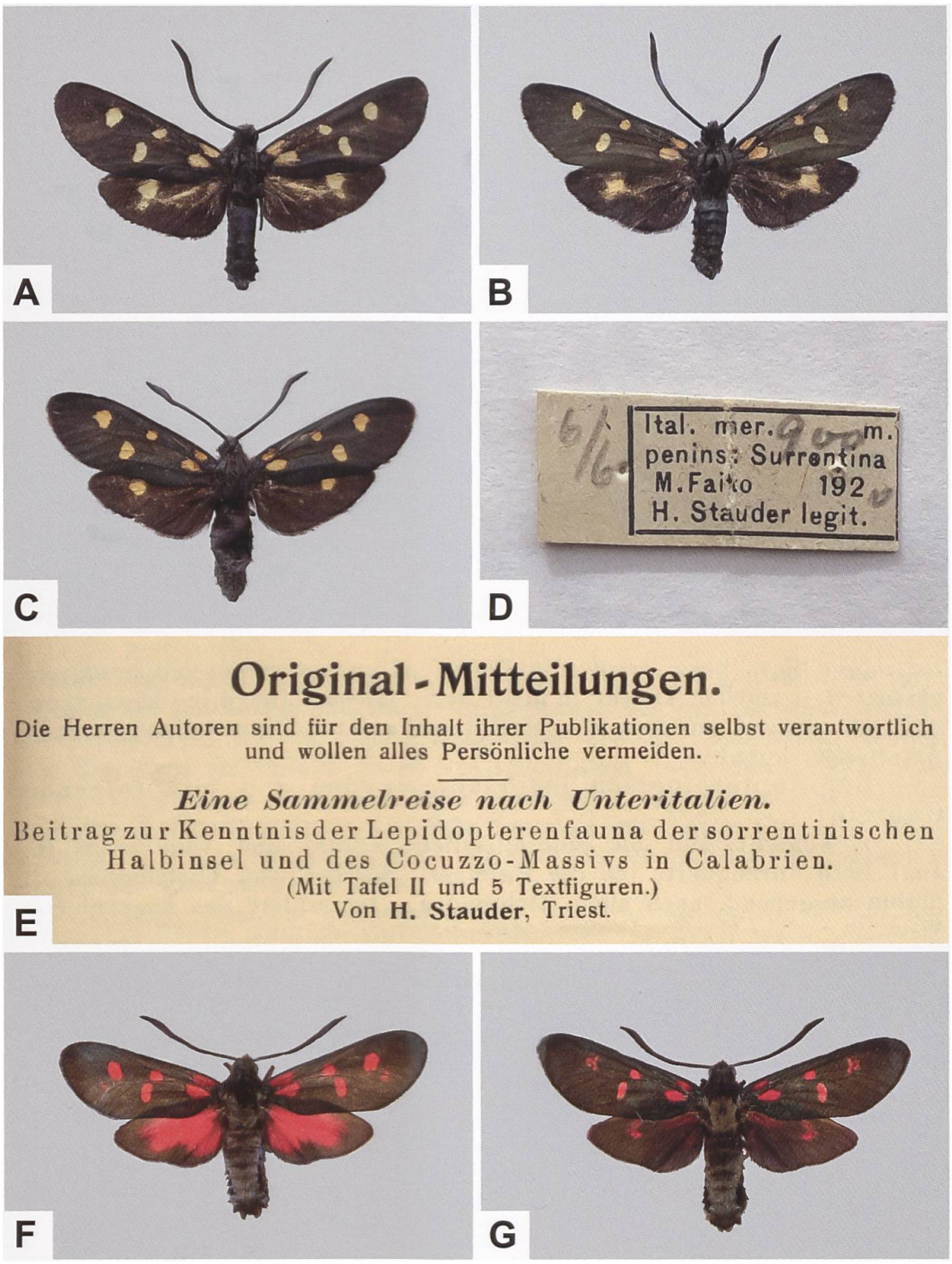
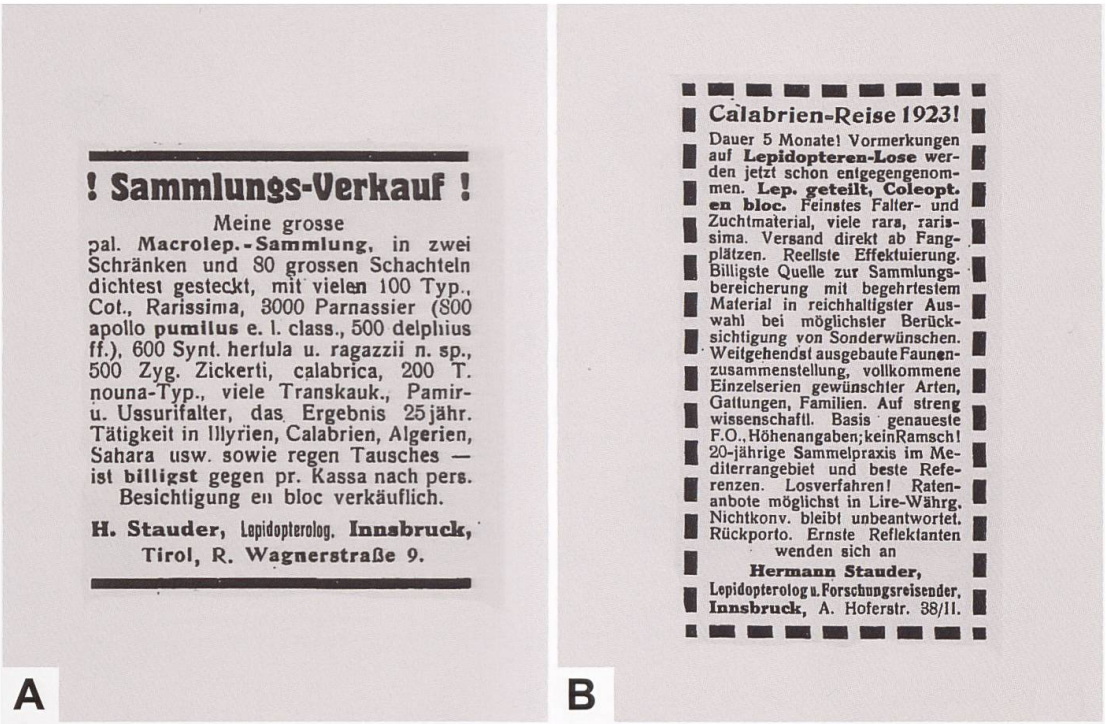


Abb. 724. ♂♂ **des gelben Phänotyps von *Z. transalpina xanthographa* Germar, [1836] (A–C), Fundortetikette der von Stauder gesammelten Belege (D) (Sorrento, Monte Faito. Metropolitanstadt Neapel, Kampanien, NMBE) und Auszug aus der Arbeit Stauders (1914/1915) (E). Wie von *Z. transalpina* sind auch von *Z. filipendulae* fünffleckige, melanistische Unterarten wie z. B. *Z. filipendulae gigantea* Rocci, 1913 bekannt (F, G: Italien, Genua; ETHZ-ENT 0122912, ETHZ-ENT 0122847). Die beiden** ♂♂ **wurden von Burgeff im Mai 1911 gefangen bzw. im Mai 1912 durch ex larva-Zucht erhalten.**



! Sammlungs-Verkauf !

Meine grosse pal. **Macrolep.-Sammlung**, in zwei Schränken und 80 grossen Schachteln dichtest gesteckt, mit vielen 100 Typ., Cot., Rarissima, 3000 Parnassier (800 apollo **pumilus** e. l. class., 500 delphius ff.), 600 Synt. herfula u. ragazzii n. sp., 500 Zyg. Zickerti, calabrica, 200 T. nouna-Typ., viele Transkauk., Pamir- u. Ussurifalter, das Ergebnis 25jähr. Tätigkeit in Illyrien, Calabrien, Algerien, Sahara usw. sowie regen Tausches — ist **billigst** gegen pr. Kassa nach pers. Besichtigung en bloc verkäuflich.

H. Stauder, Lepidopterolog, **Innsbruck**, Tirol, R. Wagnerstraße 9.

A

Calabrien-Reise 1923!

Dauer 5 Monate! Vormerkungen auf **Lepidopteren-Lose** werden jetzt schon entgegengenommen. **Lep. geteilt, Coleopt. en bloc.** Feinstes Falter- und Zuchtmaterial, viele rara, rarissima. Versand direkt ab Fangplätzen. Reellste Effektuierung. Billigste Quelle zur Sammlungsbereicherung mit begehrtestem Material in reichhaltigster Auswahl bei möglichster Berücksichtigung von Sonderwünschen. Weitgehendst ausgebaute Faunenzusammenstellung, vollkommene Einzelserien gewünschter Arten, Gattungen, Familien. Auf streng wissenschaftl. Basis genaueste F.O., Höhenangaben; kein Ramsch! 20-jährige Sammelpraxis im Mediterrangebiet und beste Referenzen. Losverfahren! Ratenanbote möglichst in Lire-Währg. Nichtkonv. bleibt unbeantwortet. Rückporto. Ernste Reflektanten wenden sich an

Hermann Stauder,
Lepidopterolog u. Forschungsreisender, **Innsbruck**, A. Hoferstr. 38/II.

B

Abb. 725. Zwei Inserate von Hermann Stauder, die im Entomologischen Anzeiger (Wien) erschienen sind. Auch wenn Stauders Reise nach Algerien durch Conte Emilio Turati mitfinanziert worden war, musste Stauder bedingt durch die Pensionierung und die verheerende Inflation in den Nachkriegsjahren seine gesamte umfangreiche Sammlung veräussern.

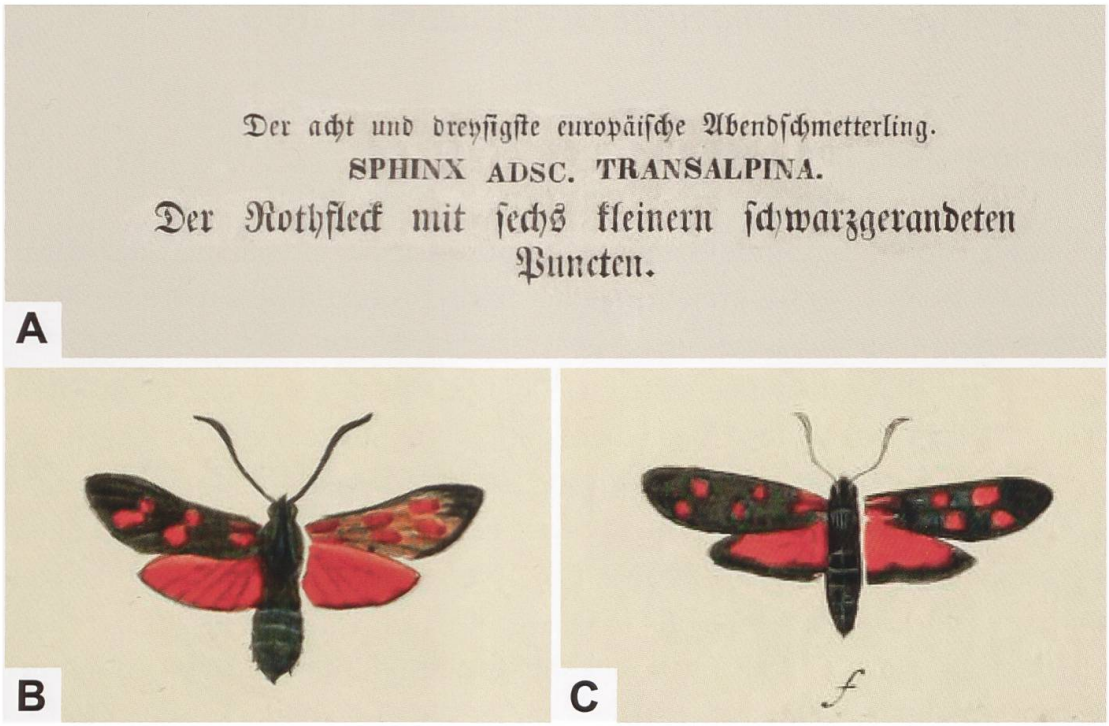


Abb. 726. Esper bildet auf der Tafel XVI des 2. Tafelbandes zum Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» Raupe, Puppe, Kokon und drei Imagines ab, die er *Z. filipendulae* (B) zuordnet. Zu dem mit «f» und in der Legende mit «varietas ex Italia» bezeichneten Beleg (C) äussert sich Esper bereits bei der Beschreibung von *Z. filipendulae* wie folgt: «Fig.f. Nach näherer Entdeckung, eine eigene Gattung, unter den Namen transalpina.» (Esper (1778–1804]: 138). Im gleichen Band folgt die Erstbeschreibung von Z. *transalpina* (Esper (1778–[1804]: 196), in welcher Esper bereits im Titel die schwarz eingefassten Flecken auf der Vorderflügeloberseite als wichtiges Unterscheidungskriterium zu *Z. filipendulae* hervorhebt (A) (Biodiversity Heritage Library).

Zygaena (*Zygaena*) *angelicae* Ochsenheimer, 1808

Diagnose (Abb. 727–730)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler schlank, distal verdickt, mit weisslicher bis bräunlichgelber Spitze. Grundfarbe der Vorderflügeloberseite blauschwarz, bei frisch geschlüpften Tieren metallisch glänzend. Flecken und Hinterflügeloberseite rot, Hinterflügelsaum schwarz, relativ breit, mit auffälliger, gegen das Flügelinnere gerichteter Spitze. Fünf- oder sechsfleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Flecken 3 und 4 relativ nahe beieinander stehend, Fleck 5 relativ weit entfernt; Flecken 3, 4 und 5 annähernd gleich gross. Bei sechsfleckigen Tieren (die mit dem sechsfleckigen Phänotyp von *Zygaena transalpina* verwechselt werden können) ist der deutlich kleinere Fleck 6 stark Fleck 5 genähert oder mit ihm verbunden. Auf der Vorderflügelunterseite sind die 5 bzw. 6 Flecken durch einen roten «Nebelstreif» miteinander verbunden (Abb. 727–730).
♀: Ähnlich dem ♂.

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 731–737, 739)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis breit schaufelförmig. Hauptdornenreihen mit je etwa 6 bis 8 Dornen, beinahe an der Basis der Lamina entspringend und bogenförmig bis zur Spitze der Lamina reichend. Diskusfeld teilweise schwach sklerotisiert. Lateral an die Hauptdornenreihen schliesst eine stark granulierte und sklerotisierte Zone an (Abb. 731, 733). Lamina ventralis relativ gross, im zentralen Abschnitt mit kleinen, gut entwickelten Dornen, Dornen lateralwärts kleiner werdend (Abb. 731, 733, 736, 737). Tegumen relativ schmal, langgestreckt. Uncussockel annähernd trapezförmig, Uncusfortsätze breit, kegelstumpfartig mit gleichmässig bis asymmetrisch abgerundeter Spitze (Abb. 732, 733). Zwei Cornuti. Der eine mit zwei Spitzen, der andere mit 8 bis 12 kammartigen Auszackungen und langem Schweif (Abb. 733, 735).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma und Lamella postvaginalis stark sklerotisiert, letztere leicht gewölbt. Anfangsteil des Ductus bursae oval, glattwandig und weniger stark sklerotisiert als das Sterigma. Abzweigung des Ductus seminalis von einer seitlichen Ausweitung ausgehend. Ductus bursae unterschiedlich breit, relativ kurz. Corpus bursae mit wenig entwickeltem Signum (Abb. 734, 737, 739).

Differentialdiagnose für *Z. angelicae* und *Z. transalpina*

♂: Die beiden Arten weisen unterschiedliche Cornuti auf. Für *Z. angelicae* kennzeichnend ist der kammförmige Cornutus mit langem Schweif. Die Lamina ventralis von *Z. angelicae* ist im Vergleich zu *Z. transalpina* deutlich breiter und mit kräftigeren Dornen besetzt. Die Lamina dorsalis zeigt keine grundlegenden Unterschiede. Der Gesamtaspekt des Uncus-Tegumenkomplexes ist für beide Arten recht ähnlich. Während die Uncusfortsätze von *Z. angelicae* kegelstumpfförmig erscheinen, sind jene von *Z. transalpina* daumenförmig und leicht divergierend (Abb. 732, 733, 735–737).
♀: Bei *Z. angelicae* entspringt gemäss Alberti (1956) der Ductus seminalis einer seitlichen Ausbuchtung des Anfangsteils des Ductus bursae. Bei *Z. transalpina* liegt die Öffnung des Ductus seminalis innerhalb der Fläche des Anfangsteils des Ductus bursae. Alberti (1956: 234) schreibt dazu: «[...] dass ferner der inkrustierte Anfangsteil des Ductus bursae bei *transalpina* etwas größer ist und in der Draufsicht des Präparates immer die Einmündung des Ductus seminalis sich innerhalb der Fläche dieses flachen trichterförmigen Teiles findet, während sie bei den anderen Formen [*Z. angelicae*] in einer Ausweitung des Randes dieser Fläche liegt.» (Abb. 737–739).

Raupe (Abb. 740)

Erwachsene Raupen von *Z. angelicae* und *Z. transalpina* unterscheiden sich wenig voneinander. Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. angelicae* ist gelblichgrün, jene der Dorsalseite gelblichgrün bis gräulich. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein ovaler, schwarzer Fleck sowie am Segmenthinterrand je ein kleinerer, annähernd rechteckiger schwarzer Fleck. Unterhalb dieser Flecken befindet sich vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein gelber, wenig auffallender Fleck. Ventralwärts schliesst sich ein Band schwarzer, sichelförmiger Flecken an. Die Borsten sind überwiegend weiss, die schmale, ± unterbrochene Mediodorsallinie schwarz (Hofmann & Tremewan 2020: 929).

Raupennährpflanzen

Fabaceae: ***Coronilla coronata***, ***C. vaginalis***, ***Hippocrepis comosa***, ***H. emerus***, ***Lotus corniculatus***, ***Securigera varia***.

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. angelicae elegans Burgeff, 1913 (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg) (Abb. 727, 746).

Z. angelicae angelicae Ochsenheimer, 1808 (Litauen, Polen, Tschechien, Slowakei, Süd- und Ostdeutschland, Österreich, Ungarn, Rumänien, Ukraine, Westrussland).

Z. angelicae angelicotransalpina Daniel, 1954 (Steiermark).

Z. angelicae angelicotransalpina gehört wie *Z. transalpina gulsensis* einer Hybridpopulation zwischen *Z. transalpina* und *Z. angelicae* an. Der Typenfundort liegt im Oberen Murtal (Puxberg bei Teufenbach; Daniel 1954) (vgl. auch Artbeschreibung *Z. transalpina*) (Abb. 717).

Z. angelicae ternovanensis Koch, 1938 (Typenfundort: Ternovaner-Wald, Slowenien. Vgl. Artenbeschrieb *Z. transalpina*) (Abb. 718, 741). Zu *Z. angelicae ternovanensis* macht Koch (1938: 17, 18) u. a. folgende Angaben: «[...] Die Mehrzahl der in Sammlungen vertretenen Exemplare stammt jedoch vom Ternovaner-Wald, nordöstlich von Görz, Julisches Venetien. Da seit Jahren regelmässig und in Anzahl gelbe *angelicae*-Falter vom Ternovaner-Wald da und dort auftauchten, konnte es sich kaum um seltene, aberrative Stücke handeln. Dies war für mich Veranlassung, Erkundungen einzuziehen, die folgendes ergaben: *angelicae* Ochs. tritt im Ternovaner-Wald vorwiegend in der gelben Form auf. Rote Exemplare sind nicht nur selten, sondern weichen in der Farbtönung der Flecke und Hinterflügel wesentlich von dem Rot normaler *angelicae* ab.»

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 924, 926.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 742)

Z. angelicae ist im Alpenraum etwa östlich einer Linie Salzburg-Spittal nachgewiesen worden, welche zugleich einem Abschnitt der Westgrenze des Gesamtareals entspricht. In südlicher Richtung verläuft die Westgrenze annähernd der Küstenlinie von Triest bis auf die Höhe von Cephalonia und in nördlicher

Richtung bis nach Mitteldeutschland mit einer schmalen Ausbuchtung im Gebiet der Schwäbisch-Fränkischen Alb (Hofmann & Tremewan 2020: 925).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. angelicae* stammt von Ochsenheimer im Werk «Die Schmetterlinge von Europa» (2. Band, S. 67) (Abb. 743). In seiner Diagnose vergleicht Ochsenheimer *Z. angelicae* mit *Z. ephialtes* («*Z. Peucedani*») und *Z. lonicerae*.

Bemerkungen zum Vorkommen von *Z. angelicae* in der Schweiz

Vorbrodt 1914 & Müller-Rutz geben als Fundorte Schaffhausen, Stäfa ZH, Malix GR, Vicosoprano GR, Biasca TI sowie das Oberengadin und das Calancatal GR an. Die Fundortangabe «Schaffhausen» beruht auf einer Angabe von Hans Wanner-Schachenmann (1859–1919), der im Kanton Schaffhausen sammelte und dessen Sammlung im Museum zu Allerheiligen in Schaffhausen aufbewahrt wird (Guenin 2013b). 1931 widerruft Vorbrodt seine Aussage, wonach *Z. angelicae* in der Schweiz vorkommt. In der Sammlung Vorbrodt (NMBE) befinden sich drei *angelicae*-Belege, von denen zwei den Fundortvermerk «Simplonpass, 13.7.1907» tragen. Der dritte Beleg stammt aus dem Calancatal GR (Juli 1907) und wurde seinerzeit vom Zygaenenspezialisten Hugo Reiss bestimmt. Aufgrund der Gesamtverbreitung von *Z. angelicae* ist mit Sicherheit anzunehmen, dass in allen drei Fällen eine Fundortverwechslung vorliegt (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997).

Z. angelicae besiedelt als überwiegend sechsfleckige Unterart (*Z. angelicae elegans*) nordöstlich des Kantons Schaffhausen lückige Steppenheidewälder in Teilen der Schwäbischen Alb und tritt in den allermeisten Fällen in den gleichen Lebensräumen wie *Z. fausta* auf, wobei letztere 1–3 Wochen später erscheint (Hofmann 1994) (Abb. 727, 728). Die Untersuchung der von Friedrich Ris gesammelten Belege der Fundorte «Randen», «Randen/Merishausen» und «Randen/Hemmental» erbrachte keine Hinweise auf die Anwesenheit von *Z. angelicae* im Kanton Schaffhausen und bei den untersuchten Belegen handelt es sich um *Z. transalpina astragali* (Abb. 744). Für die Fundorte «Randen-Hemmental» und «Randen-Merishausen» liegen zahlreiche Belege von *Z. fausta* vor, welche von Ende Juli 1919 bis Mitte August 1922 gesammelt worden sind (Guenin & Weibel 2014a). Allerdings erwähnt Ris in seinen Tagebucheinträgen das Vorkommen einer der beiden (für das Gebiet der Schwäbischen Alb bestätigten)

Raupennährpflanzen (*Coronilla coronata*, Bergkronwicke): 22. Juni 1919: «Am Oberberg und auch unten an der Hemmenthal-Strasse blüht *Coronilla coronata* sehr hübsch, von eigenartigem, etwas strengen Wohlgeruch.» (Vogelsanger 1937: 177). 14. Juli 1925: «Am «Grossen Buchbergsteig» fällt bergseits der reiche Bestand von *Coronilla coronata* auf neben *C. emerus*; sie sind mit halbreifen Schoten behangen.» (Vogelsanger 1941: 284). Kummer (1944) führt in seiner «Flora des Kantons Schaffhausen» *Coronilla coronata* von zahlreichen Lokalitäten auf (Guenin & Weibel 2014a). In der Sammlung August Müller (Kantonsmuseum Liestal BL) befinden sich jedoch Belege, die aufgrund habitueller und genitalmorphologischer Merkmale als *Z. angelicae* bestimmt worden sind (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997). Die fünf- und sechsfleckigen Falter stammen aus dem Solothurner Jura bei Egerkingen SO und wurden 1920 gesammelt sowie durch Zucht erhalten, wobei die Raupennährpflanze leider nicht erwähnt wird (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997). Müller - von Beruf Bäcker - hat sich seinerzeit die Mühe gemacht, die Zygaenen seiner Sammlung unter dem Titel «Die Zygaenen. Ihre Arten, Formen und Fleckenaberrationen» zu inventarisieren und zeichnerisch zu erfassen. Dabei wurden auch drei als *Z. angelicae* bestimmte Belege kurz charakterisiert und abgebildet (Abb. 81–84). Einer der Belege ist fünffleckig (Abb. 81 (Oberseite) und 82 (Unterseite)), während die anderen zwei sechsfleckig sind. Müller war offenbar ein guter Beobachter, da er den Nebelstreif, den «Zahn» am Hinterflügelaussenrand sowie die Konfluenz der Flecken 5 und 6 (Abb. 84) in den Zeichnungen wiedergegeben hat (Abb. 745). Die Arbeit wurde später ohne die Abbildungen aus dem Inventar publiziert. Zu *Z. angelicae* schreibt Müller: «8. *Angelicae* O. Diese bei uns recht seltene Art wurde am 21. Juli oberhalb Egerkingen erbeutet. Diese Art ist durch die rote Bestäubung der Vorderflügel-Unterseite von *Lonicerae* zu unterscheiden. a. *sexemaculata* [sic] Vorbr. Mit 6 Flecken. Ein Exempl. am 21. Juli 1920 bei Egerkingen.» (Müller 1917–1921: 45).

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) benennen den Gepflogenheiten der Zeit entsprechend für *Z. transalpina* (Abschnitt «1327. *transalpina* Esp.») zahlreiche Fleckenaberrationen wie z. B. die f. *quinque-maculata*, bei welcher der Fleck 6 fehlt. Bei dem unter den Nummern 81 und 82 abgebildeten Beleg könnte es sich demnach auch um *Z. transalpina* handeln, wobei das Vorhandensein des kammartigen Cornutus aber doch eher auf *Z. angelicae* hindeutet. Müller bildet in seinem Inventar unter den Nummern 113–136 auch Individuen von *Z. transalpina* ab, unter welchen sich auch solche mit aberrativem Zeichnungsmuster befinden. Lediglich bei zwei Belegen findet sich die Angabe «Hägendorf 21. Juli 1920». Hägendorf befindet sich wenig östlich von Egerkingen.

Zur Erscheinungsweise von *Z. angelicae* bemerkt Hofmann (1994: 300, 301): «Von besonderer Wichtigkeit dürfte aber die klare Flugzeitentrennung

von syntopen *transalpina-hippocrepidis*-Populationen sein. An solchen von beiden nächstverwandten Arten besiedelten Lokalitäten tritt *Z. angelicae elegans* stets wesentlich früher in Erscheinung.» Und: «Als Hauptflugzeit muss die erste Juli-Woche angesehen werden.» Für *Z. angelicae* vermerkt Müller als Funddatum den 21. Juli 1920, welches deutlich von Hofmanns Angaben abweicht.

Burgeff (1913) erwähnt *Z. angelicae elegans* aus der Gegend um Spaichingen (Baden-Württemberg), welche etwa 35 km (Luftlinie) von der Nordgrenze des Kantons Schaffhausen entfernt ist. Da jedoch keine Nachweise aus dem Kanton Schaffhausen vorliegen, würde der von Müller angegebene, noch weiter südwestlich liegende Fundort Egerkingen auf ein sehr isoliertes Vorkommen hindeuten. Die von Reiss (1967a: 24) wiedergegebene Diagnose aus der Erstbeschreibung von *Z. angelicae elegans* (Burgeff 1913) lautet auszugsweise wie folgt: «Grösser als *transalpina-jurassica* (= *Z. transalpina hippocrepidis* Hübner, [1799]); Flügel verhältnismässig schmäler, fast ohne Glanz, blau- oder grünglänzend, 6 Vorderflügelflecke von hellem Karminrot, das öfters ins gelbliche übergeht. Die Flecke 5, 4 und vor allem 3 gegen die Flügelwurzel zugespitzt, 3 meist keil- bis kommaförmig; 5 mit 3, 3 mit 1, 4 mit 2 häufig (bei den Weibchen) durch schmale «Brücken» roter Schuppen verbunden. Fleck 6 ist durch eine rote Brücke an 5 angebunden und neigt zum Verschwinden, er fehlt manchmal ganz (ca. 5% der Individuen) oder steht von 5 isoliert (4%)...» (Abb. 746).



Abb. 727. ***Z. angelicae elegans*** **BURGEFF, 1913 (A) und Lebensraum in der Umgebung von Bad Urach (B) (Deutschland, Baden-Württemberg, Schwäbische Alb. Fotos: A: W. Wagner. B: T. Bamann).**

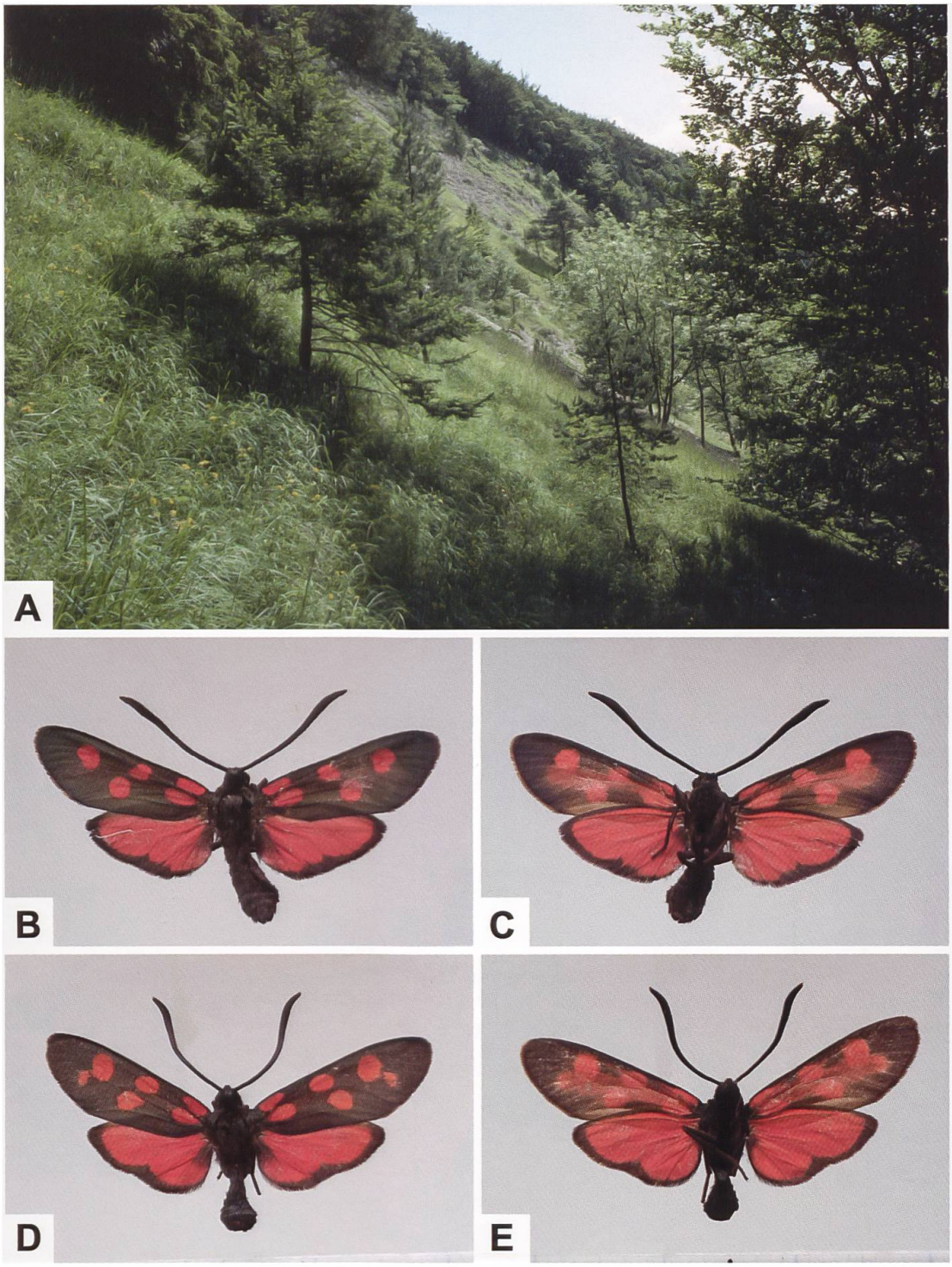


Abb. 728. Lebensraum von *Z. angelicae* in der Umgebung von Zillhausen bei Balingen (A) (Deutschland, Baden-Württemberg, Schwäbische Alb. Foto: M. Albrecht) sowie Ober- und Unterseite eines ♂ des fünffleckigen Phänotyps von *Z. angelicae rhatisbonensis* Burgeff 1914 (B, C: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim, 20.7.1928, NMBE, H. Reiss det.) und Ober- und Unterseite eines ♂ des sechsfleckigen Phänotyps von *Z. angelicae rhatisbonensis* (D, E: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim, 16.7.1933, NMBE, H. Reiss det.).

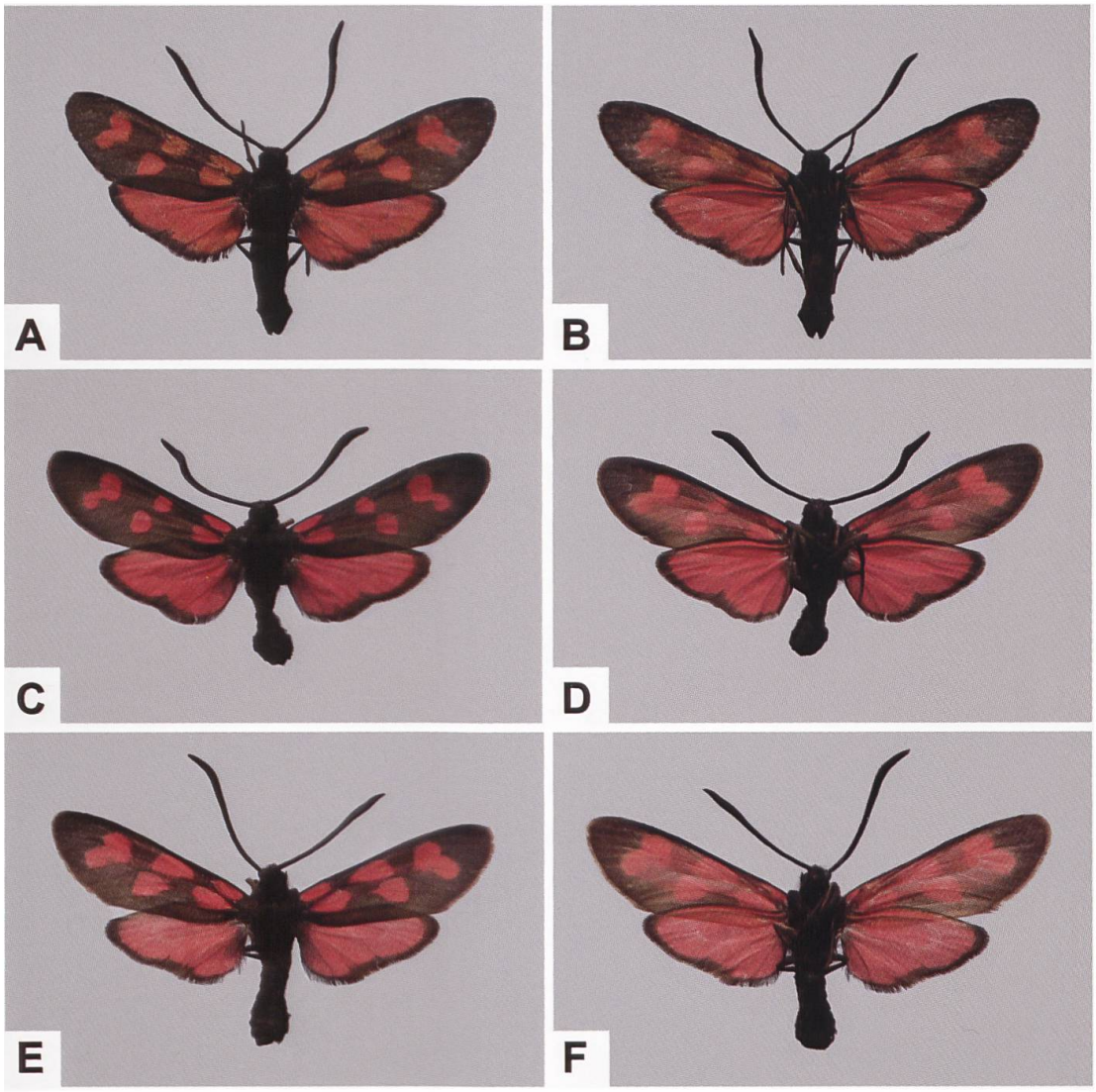


Abb. 729. Ober- und Unterseite von ♂♂ des sechsfleckigen Phänotyps von *Z. angelicae elegans* (A, B: Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau; NMBE, H. Reiss det. C–F: Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren; NMBE. H. Reiss det.).

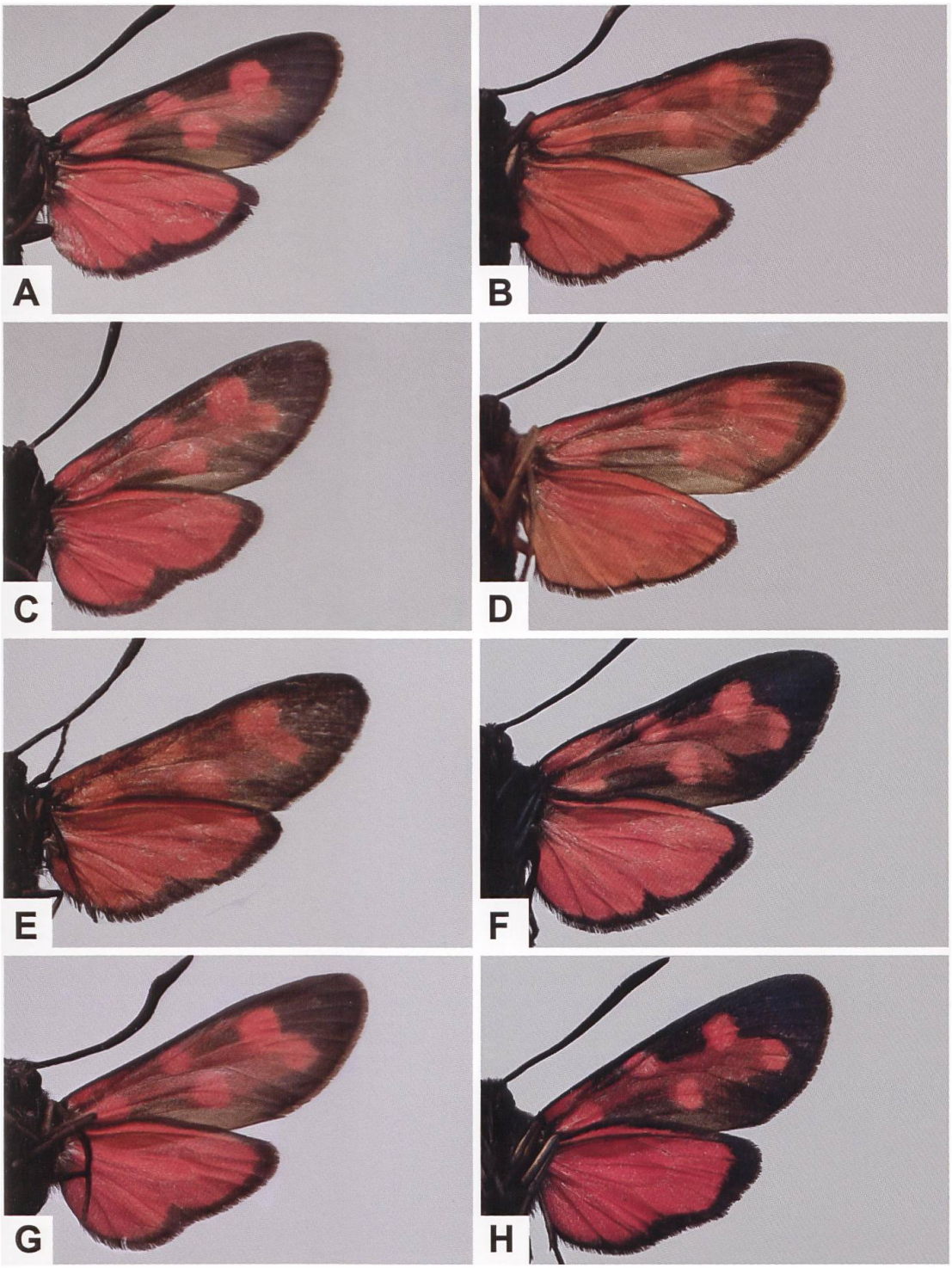


Abb. 730. Vergleich der Variabilität des «Nebelstreifs» auf der Vorderflügelunterseite von *Z. angelicae* (A, C, E, G) und *Z. transalpina* (B, D, F, H) (A, C: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. E: Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau. G: Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. B, D: Deutschland, Bayern, Dollnstein. F: Schweiz, Brienzwiler BE. H: Schweiz, Chandolin VS).

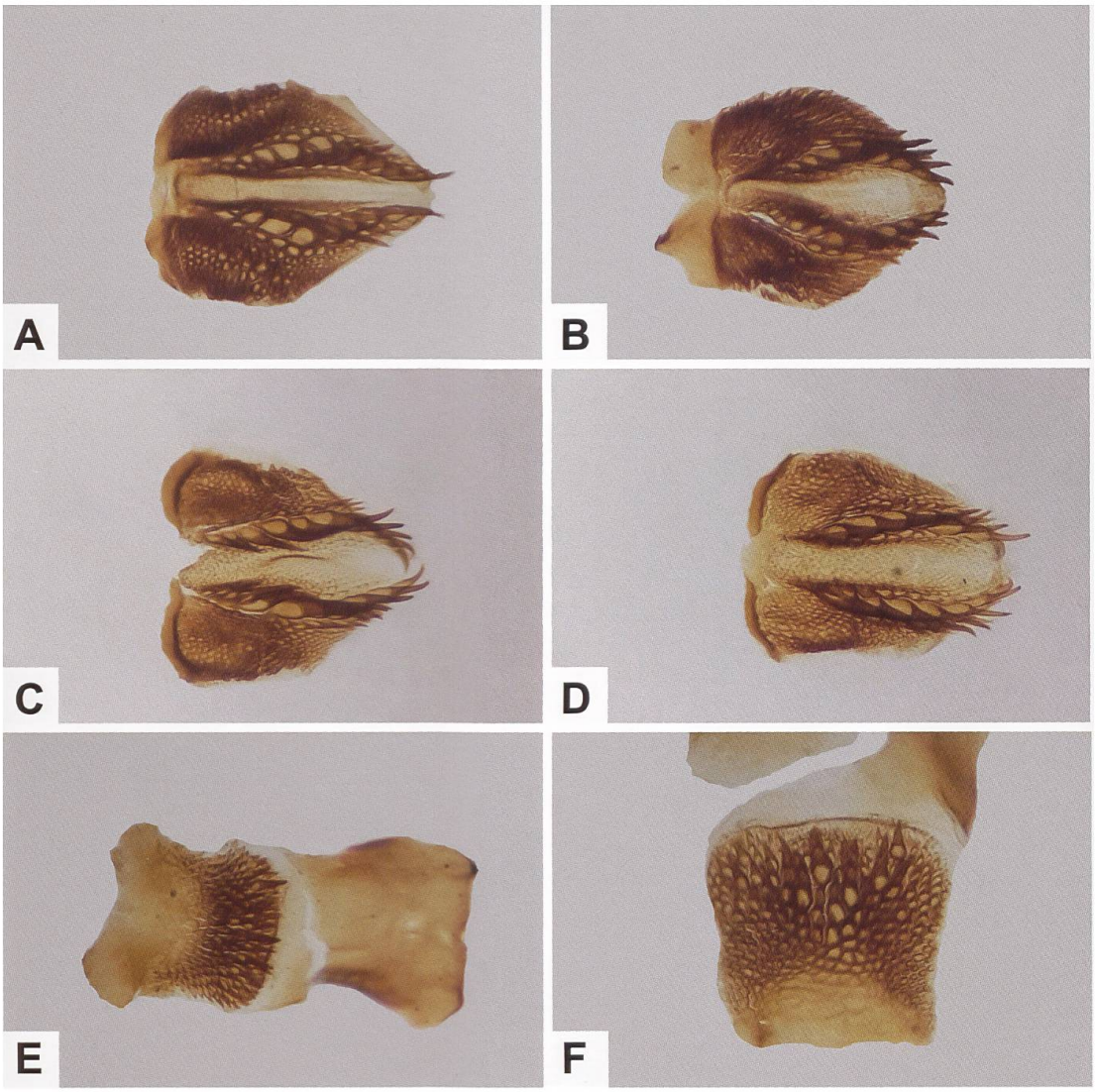


Abb. 731. Lamina dorsalis (A, B) und Lamina ventralis (E, F) von *Z. angelicae rhatisbonensis* (A: GP 533/2018 NMBE; Regensburg/Kelheim. B, E: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. F: GP 539/2018 NMBE; Deutschland, Bayern Regensburg/Kelheim) sowie Lamina dorsalis von *Z. transalpina* (C, D) (C: GP 566/2018; Schweiz, Salgesch VS, 608/131. D: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145).

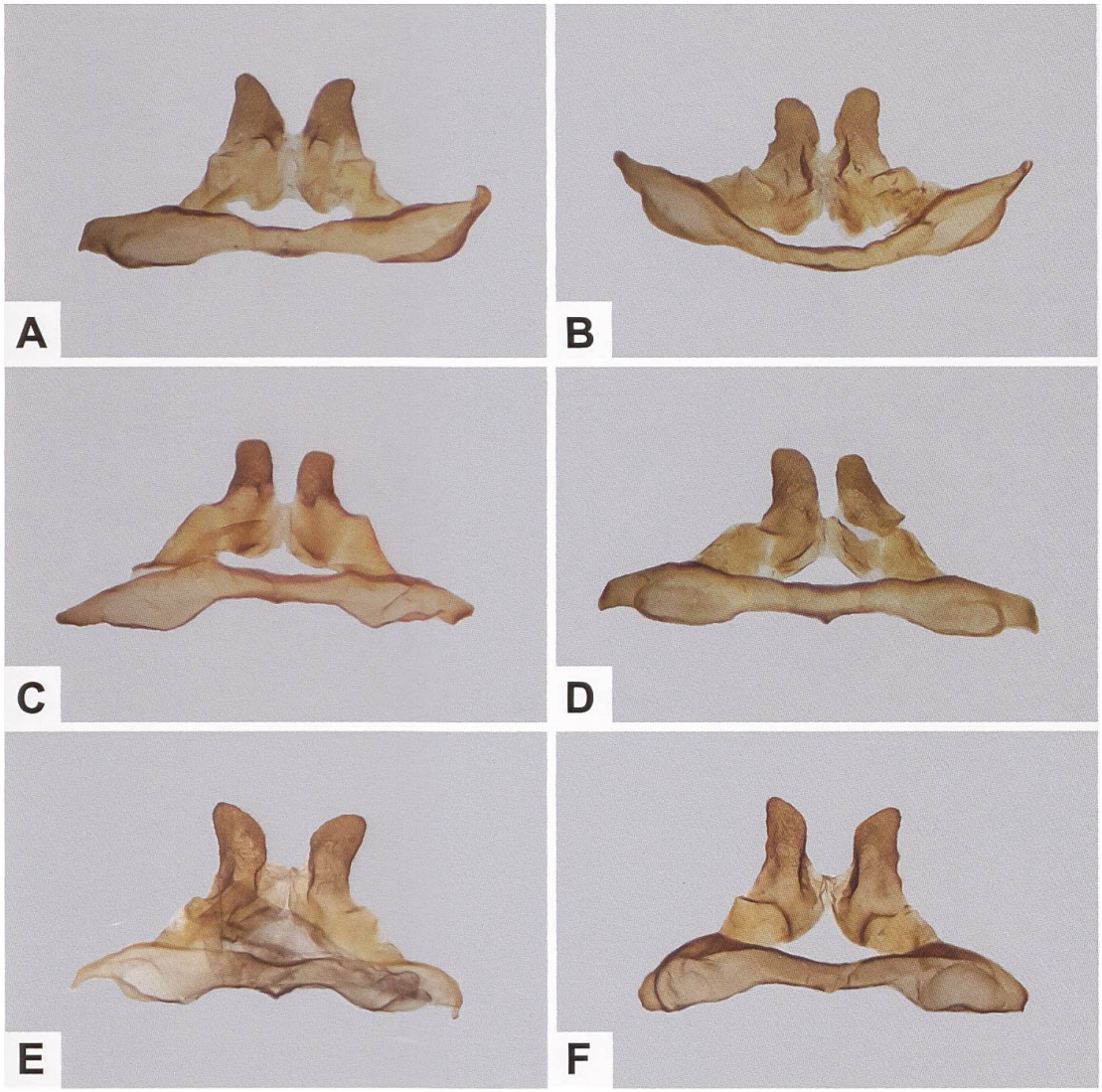


Abb. 732. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. angelicae rhatisbonensis* (A, B), *Z. angelicae elegans* (C, D) und *Z. transalpina* (E, F) (A: GP 533/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. B: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. C: GP 569/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. D: GP 570/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau. E: GP 566/2018; Schweiz, Salgesch VS, 608/131. F: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145).

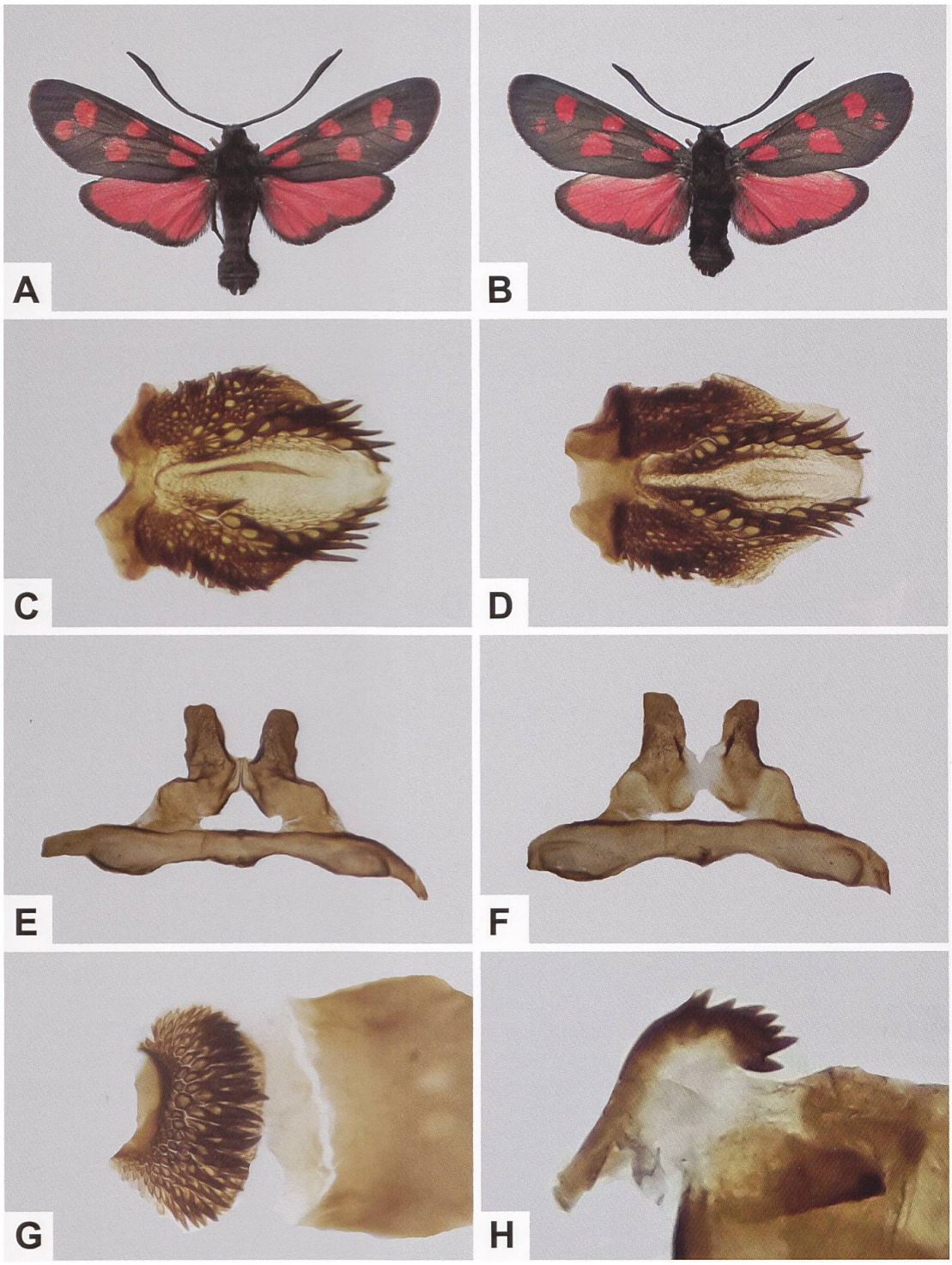


Abb. 733. ♂ von *Z. angelicae rhatisbonensis* (A, B), Lamina dorsalis (C, D), Uncus-Tegumenkomplex (E, F), Lamina ventralis (G) und kammförmiger Cornutus der Vesica (H) (C–H: GP 160/2020 ETHZ und GP 161/2020 ETHZ; Deutschland, Bayern, Happenburg, Houbirg).

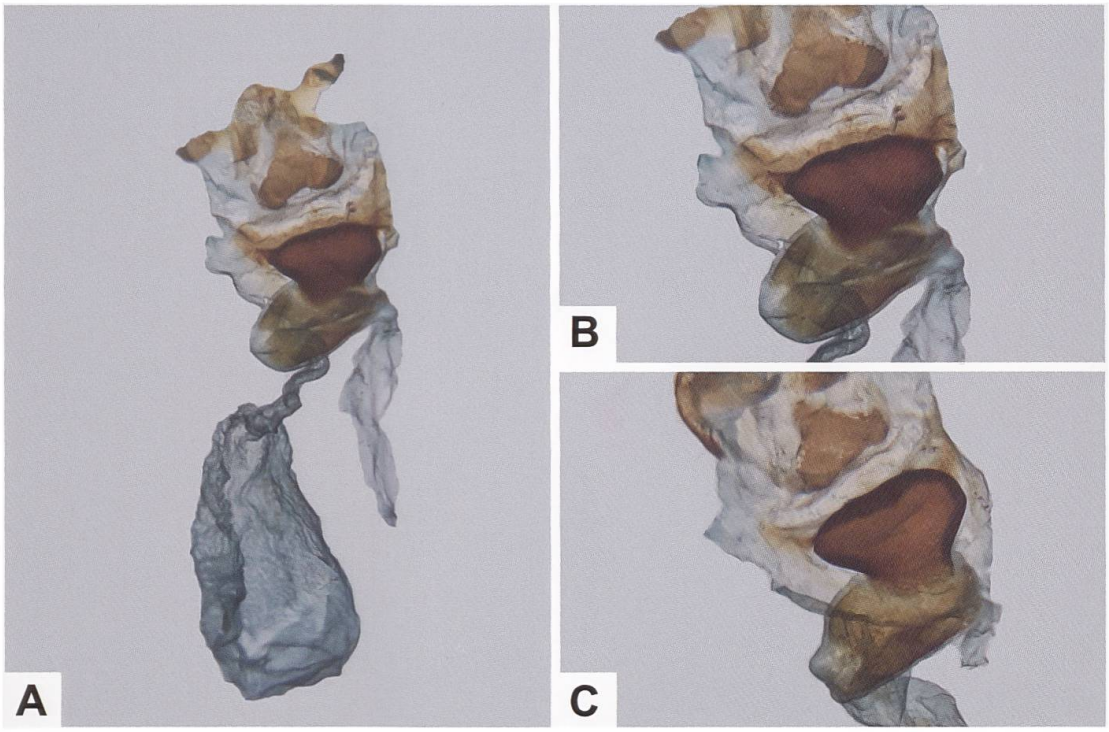


Abb. 734. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. angelicae* (A) und Detailansicht der Umgebung des Sterigmas (B, C) (A, B: GP 532/2018 NMBE; Polen, Ostroda (ehemals Osterode). C: GP 537/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg).

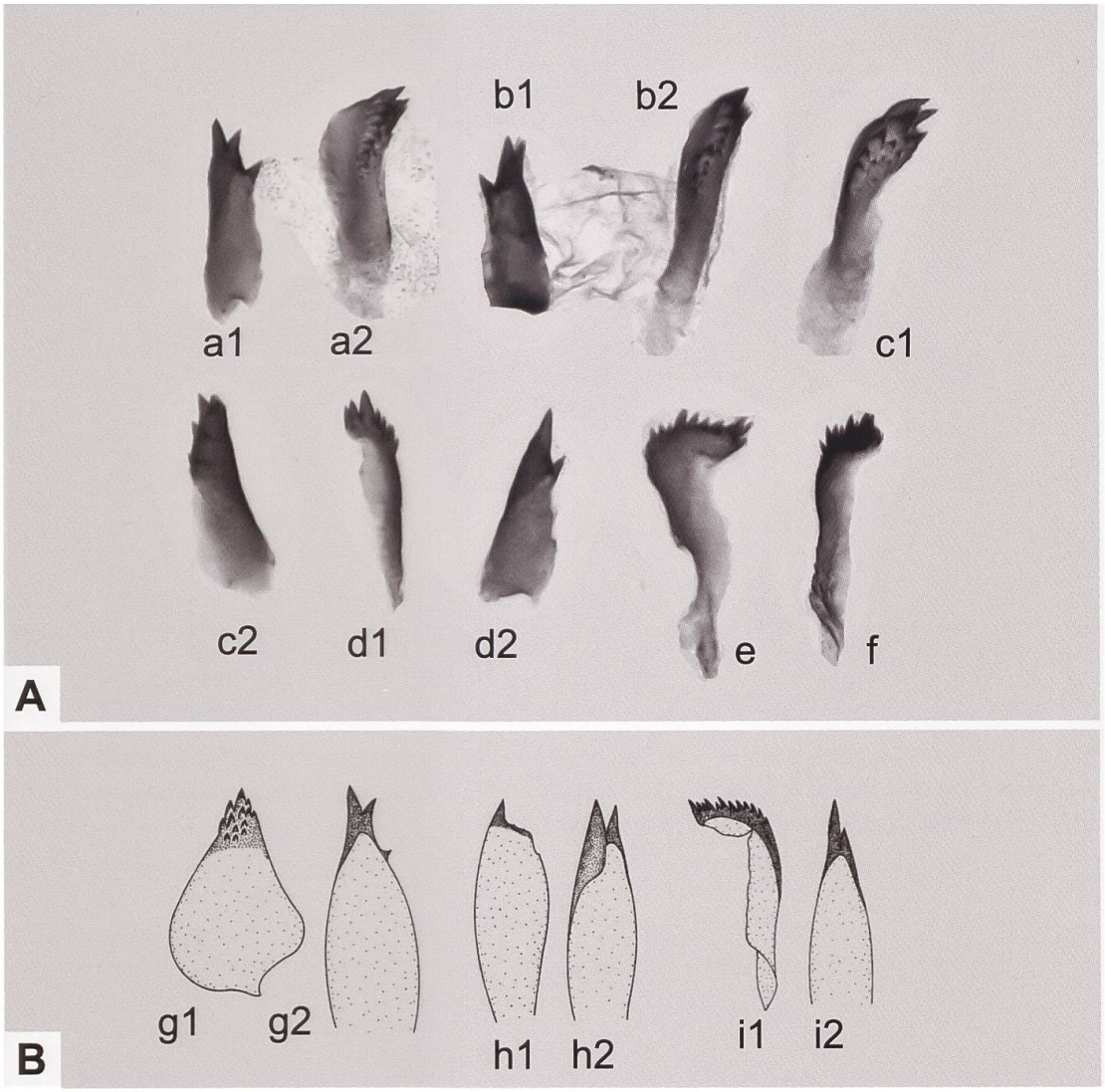


Abb. 735. Cornuti der Vesica des Phallus von *Z. transalpina* (A; a1–d2) und kammförmiger Cornutus von *Z. angelicae* (e, f) (a, b, c: GP 184/2020; GP 185/2020; GP 186/2020; Schweiz, Selkingen VS. d: GP 187/2020; Schweiz, Reckingen VS. e: GP 533/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. f: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim) sowie Strichzeichnungen der Cornuti (B) von *Z. transalpina astragali* (g), *Z. transalpina hippocrepidis* (h) und *Z. angelicae* (i) (Zeichnungen: P. Sonderegger). Wie *Z. transalpina* weist auch *Z. angelicae* zwei Cornuti auf. Charakteristisch ist der kammartige mit langem Schweif, während der andere Cornutus ein einfacher Dorn ist, der gelegentlich zwei Auszackungen aufweist.

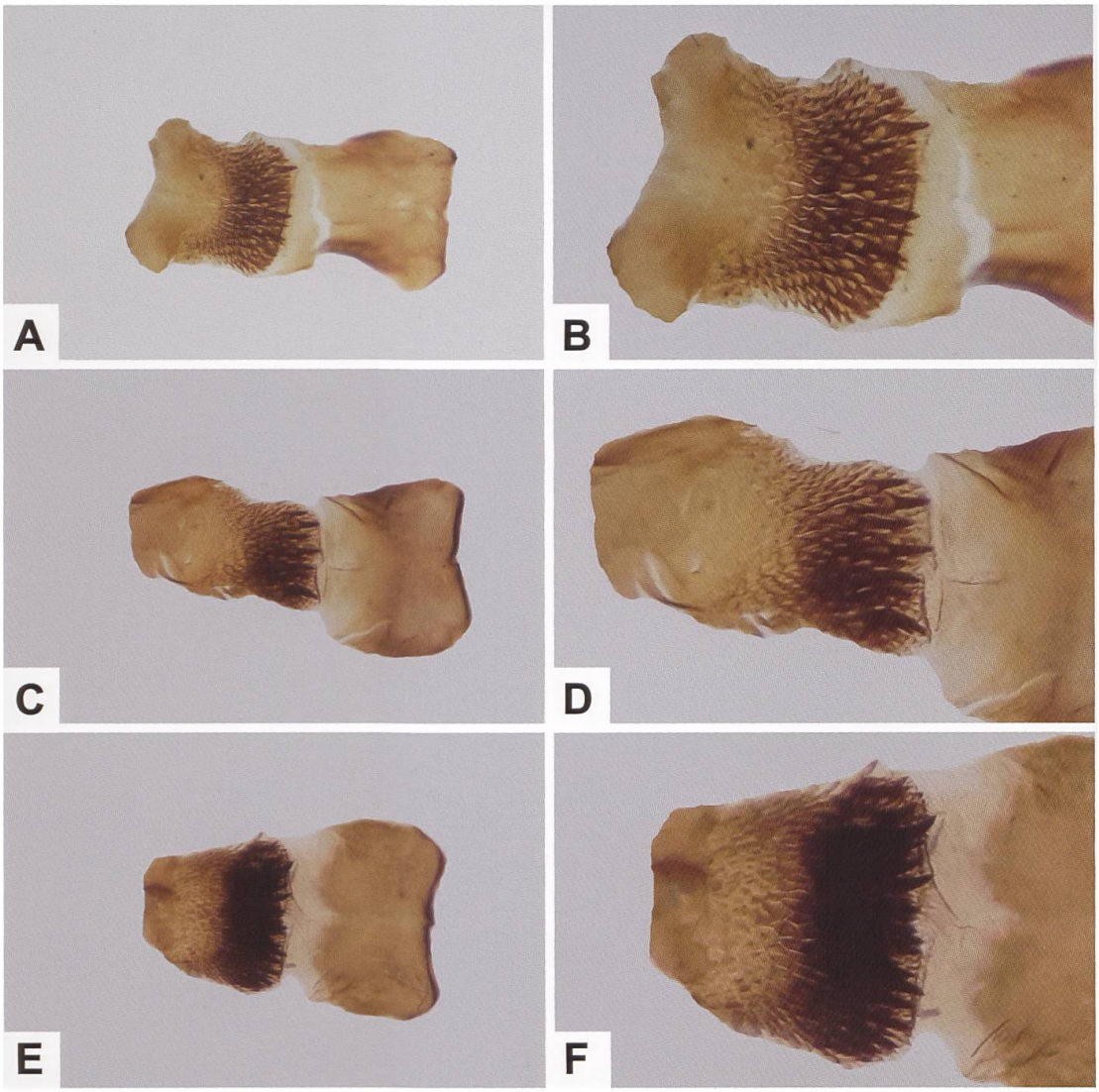


Abb. 736. Gesamtaspekt der Lamina ventralis von *Z. angelicae rhatisbonensis* (A, B) und *Z. angelicae elegans* (C–F) sowie Detailansicht des Dornenspitzenfeldes (A: GP 536/2018 NMBE; B: GP 539/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. C, D: GP 569/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. E, F: GP 570/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau).

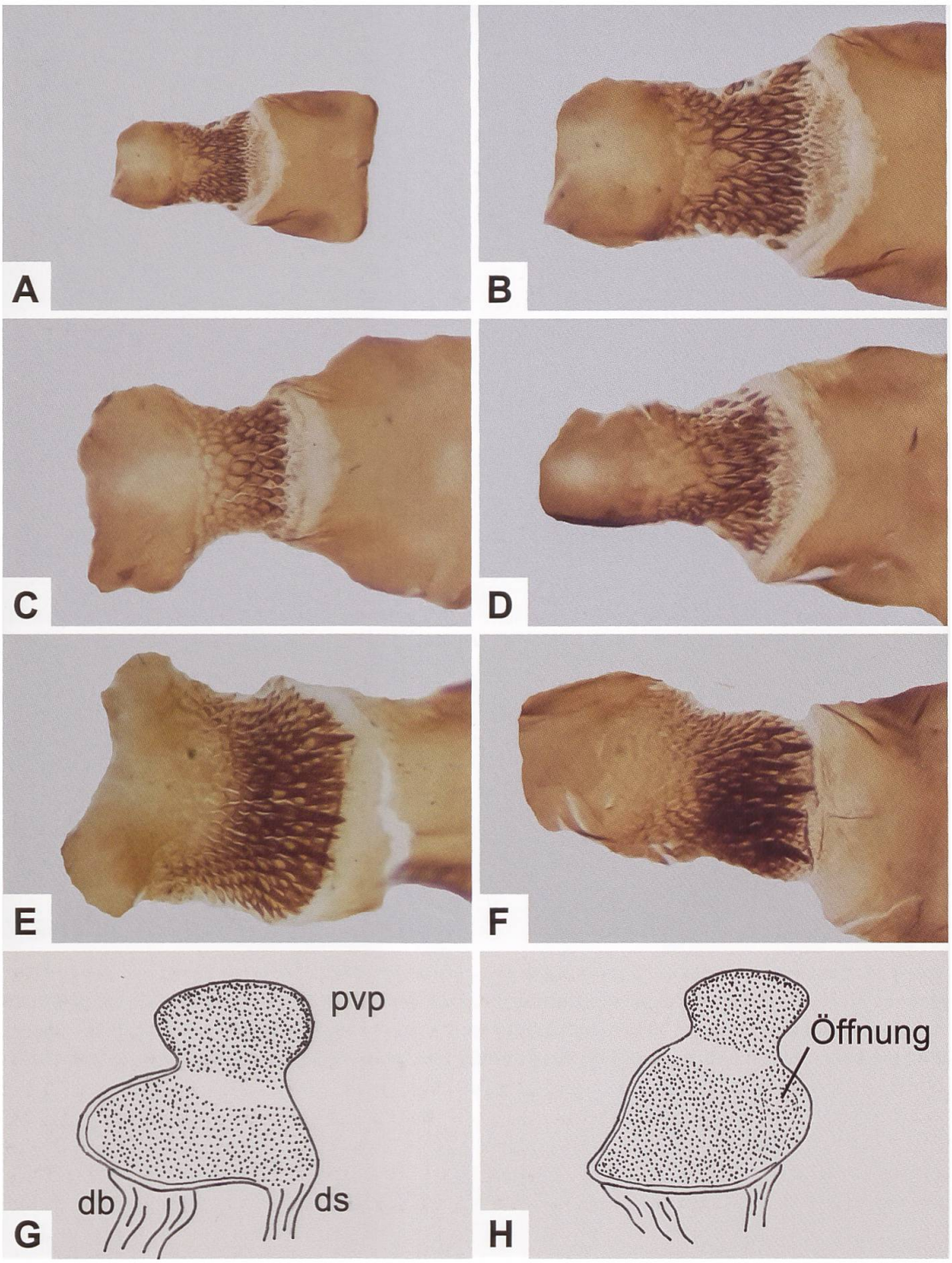


Abb. 737. Gesamtaspekt und Detailansicht des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis von *Z. transalpina* (A–D) und *Z. angelicae* (E,F) (A, B: GP 566/2018; Schweiz, Salgesch VS, 608/131. C: GP 567/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145. D: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145. E: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. F: GP 569/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren) sowie schematische Darstellung des Sterigmas des weiblichen Genitalapparates von *Z. angelicae* (G) (db: Ductus bursae; ds: Ductus seminalis) und *Z. transalpina* (H). Die Pfeilspitze markiert die Öffnung des Ductus seminalis, die innerhalb der Fläche unter der «Postvaginalplatte» (pvp) liegt (nach Alberti 1956).

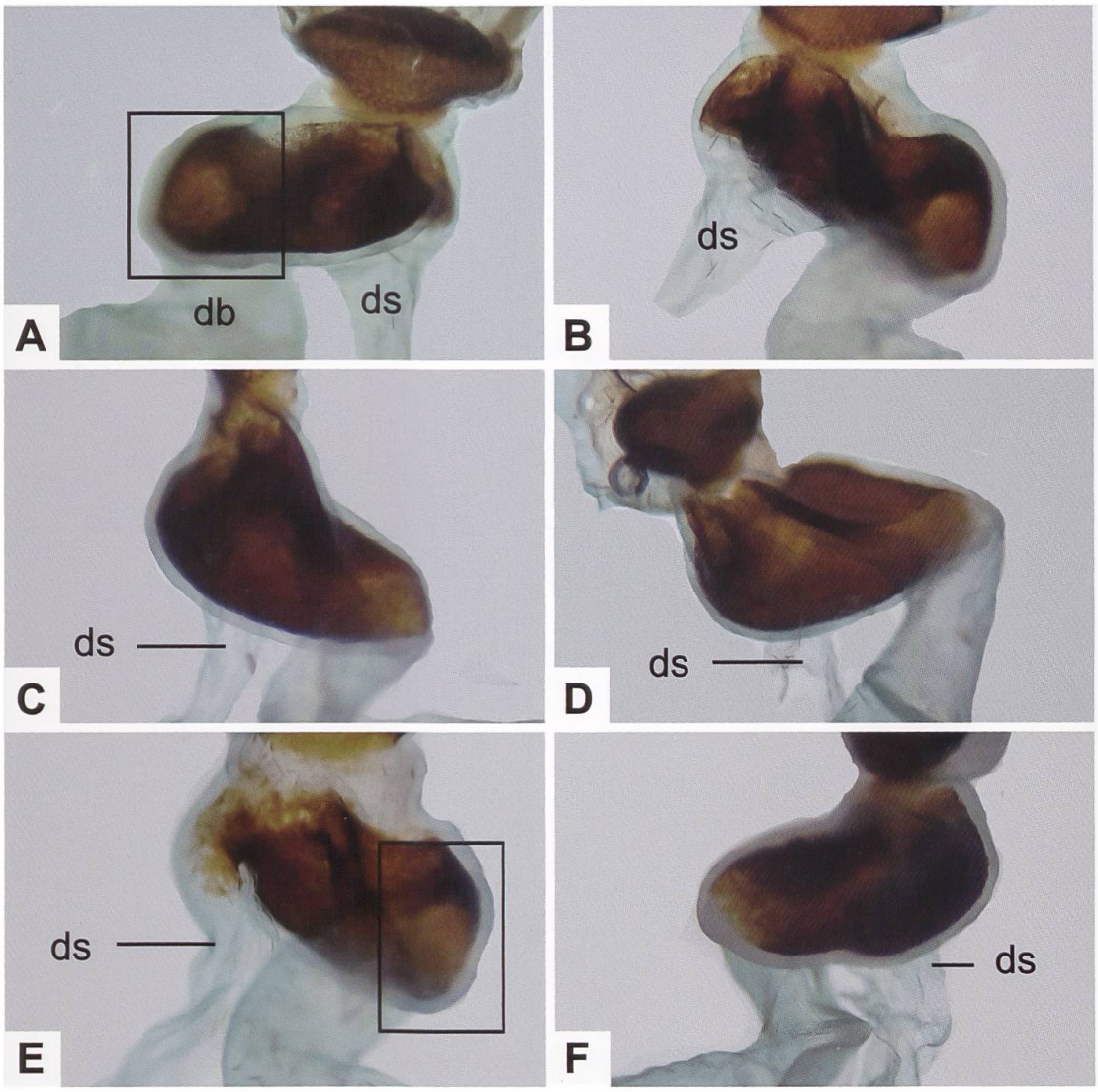


Abb. 738. Detailansicht des (stark sklerotisierten) Anfangsteils des Ductus bursae (db) und Lage des Ductus seminalis (ds) im weiblichen Genitalapparat von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A [Vorderseite], B [Rückseite]: GP 020/2021; Salgesch VS. C [Rückseite]: GP 021/2021; Salgesch VS. D: [Rückseite]: GP 022/2021; Martisberg VS. E [Rückseite]: GP 024/2021; Ulrichen VS. F [Vorderseite]: GP 025/2021; Geschinen VS) (Aufnahmen in Suspension [Glycerin]). Vermutlich entspricht der helle Bereich innerhalb des Rechtecks in den Abb. A und E der Öffnung des Ductus bursae, während die Öffnung des Ductus seminalis auch bei starkem Durchlicht nicht lokalisiert werden konnte. Mit Ausnahme der Abb. E zweigt der erkennbare, proximale Teil des Ductus seminalis innerhalb des Anfangsteils des Ductus bursae (und nicht als seitliche Ausbuchtung davon) ab.

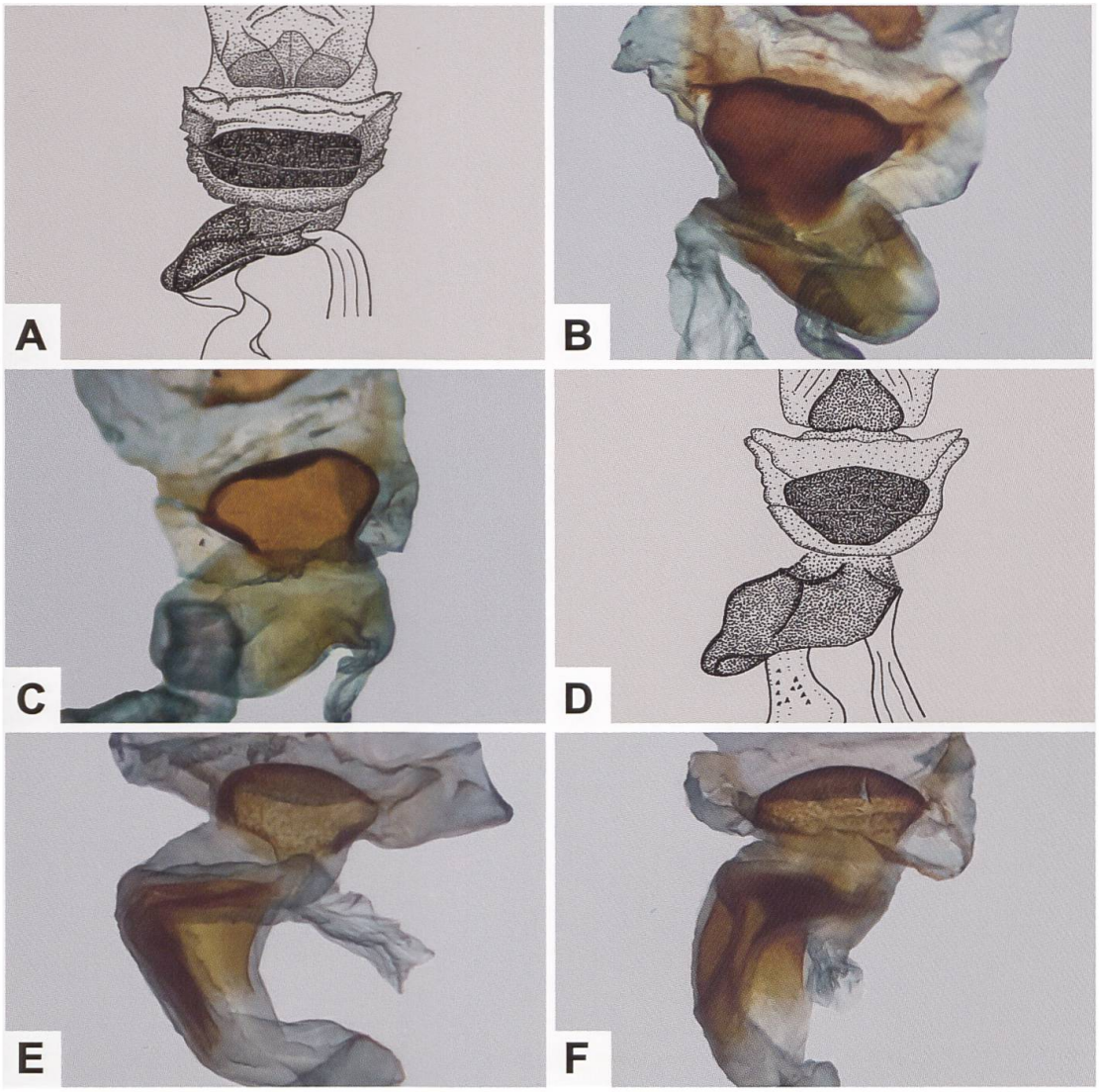


Abb. 739. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates und Detailansicht des Sterigmas von *Z. angelicae* (A–C) und *Z. transalpina* (D–F) (B, C: GP 537/2018 NMBE; 530/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg. E: GP 117/2018, Schweiz, Le Landeron NE. F: GP 133/2018; Schweiz, Berisal VS) (Zeichnungen A, D: P. Sonderegger).

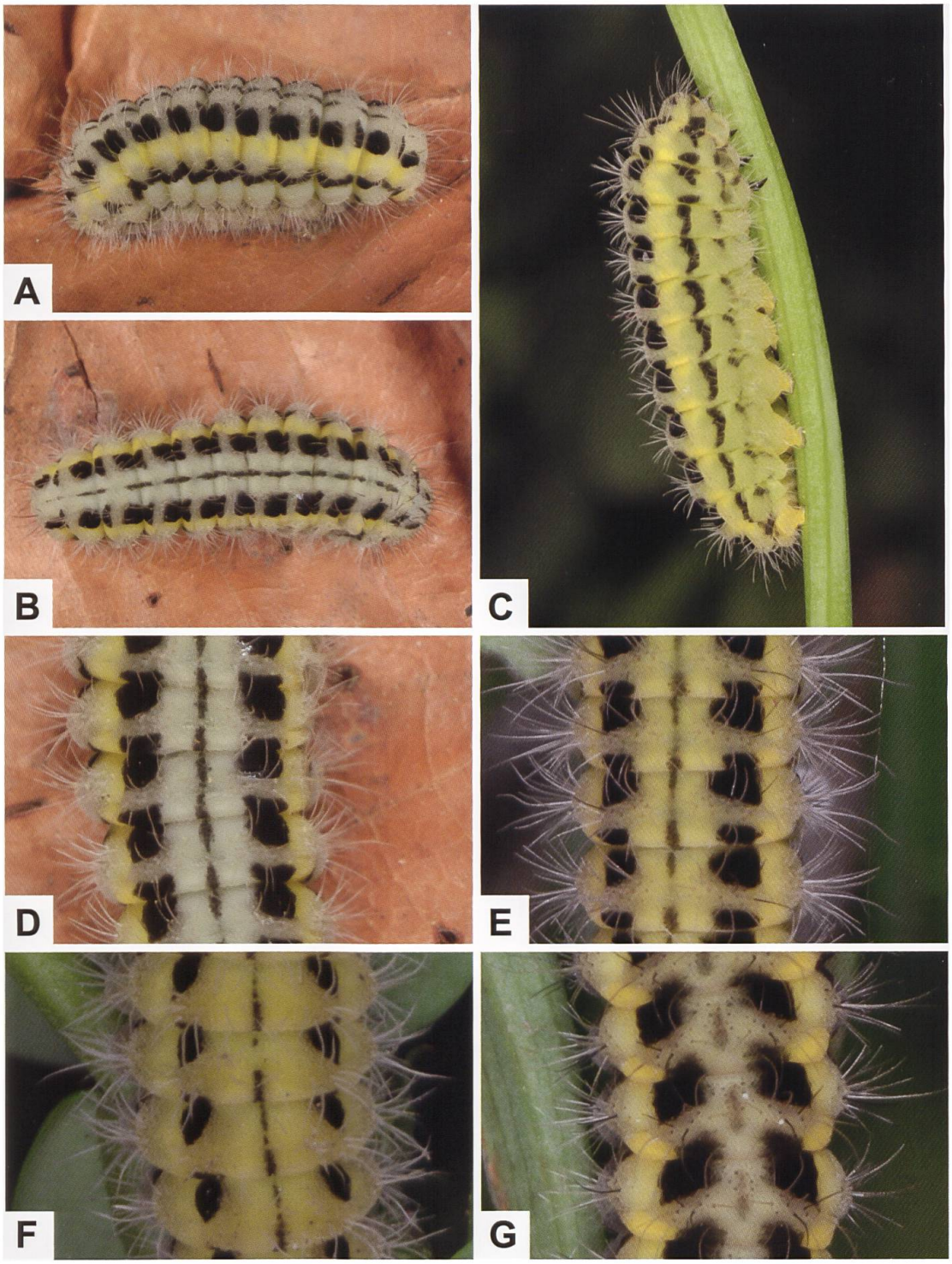


Abb. 740. Erwachsene Raupen von *Z. angelicae elegans* (A–C) (Deutschland, Baden-Württemberg, Schwäbische Alb, Bad Urach) sowie Detailansicht eines Ausschnitts der Dorsalseite der Raupe von *Z. angelicae elegans* (D), *Z. transalpina* (E), *Z. ephialtes* (F) und *Z. osterodensis* (G). Die Dorsallinie ist lediglich bei *Z. osterodensis* regelmässig unterbrochen (Fotos: W. Wagner).



Abb. 741. Ober- und Unterseite des roten (A) und gelben Phänotyps (B) von *Z. angelicae ternovanensis* («Cotypen») (Slowenien, Nova Gorizia [Görz], Trnovski Gozd [Ternovaner-Wald]. FUNDUS. Sammlungsportal Universität Hamburg. Fotos: M. Fatahi).



Abb. 742. Nachweise von *Z. angelicae* im Alpenraum und Nachbargebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

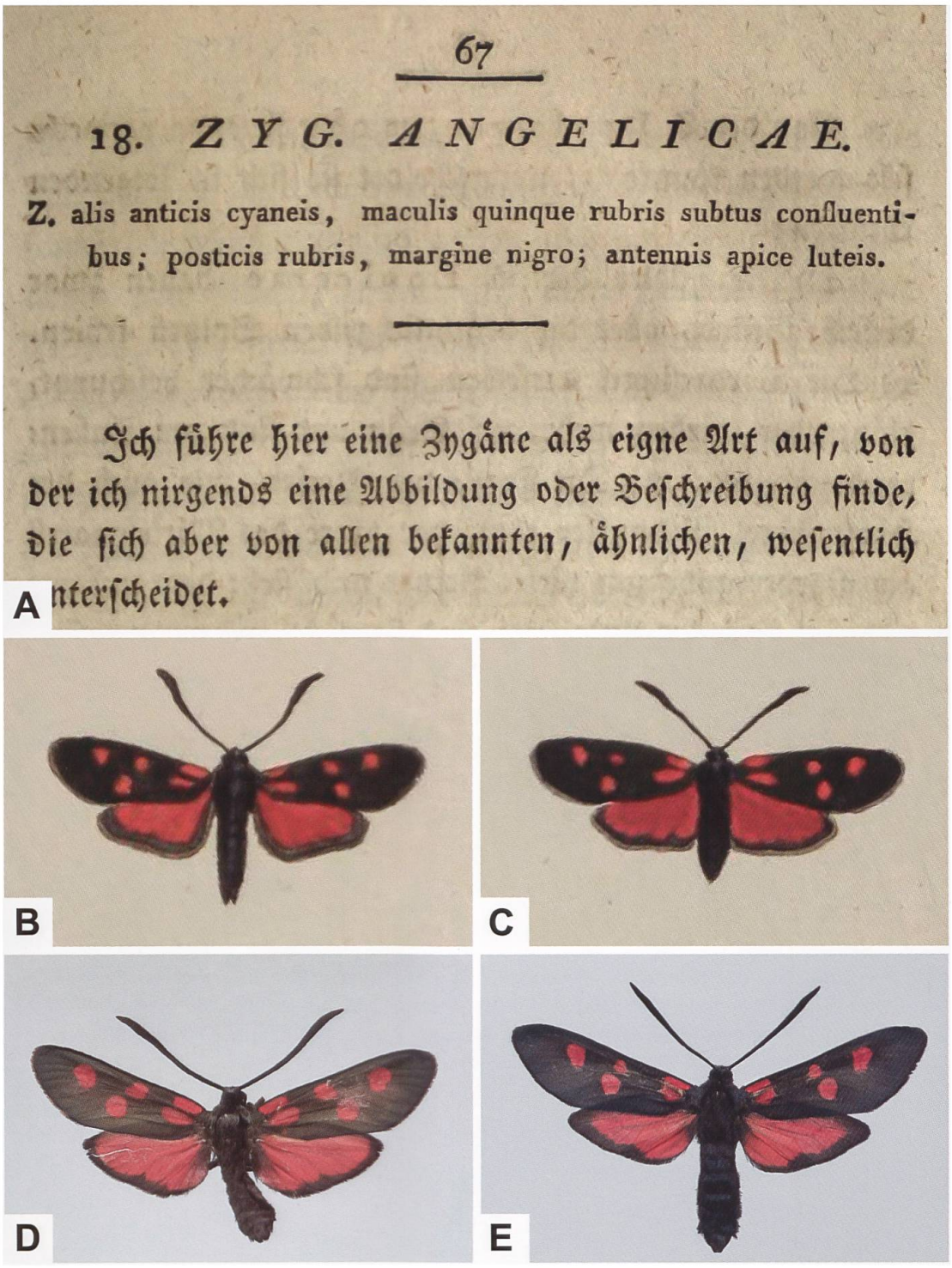


Abb. 743. Einleitung zur Erstbeschreibung von *Z. angelicae*, (A) ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. angelicae* aus Hübners Werk «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (Tafelband 2/3, Tafel 26, Abb. 120, 121), ♂ von *Z. angelicae* (D: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim) und *Z. lonicerae* (E: Schweiz, Zwischbergental VS).

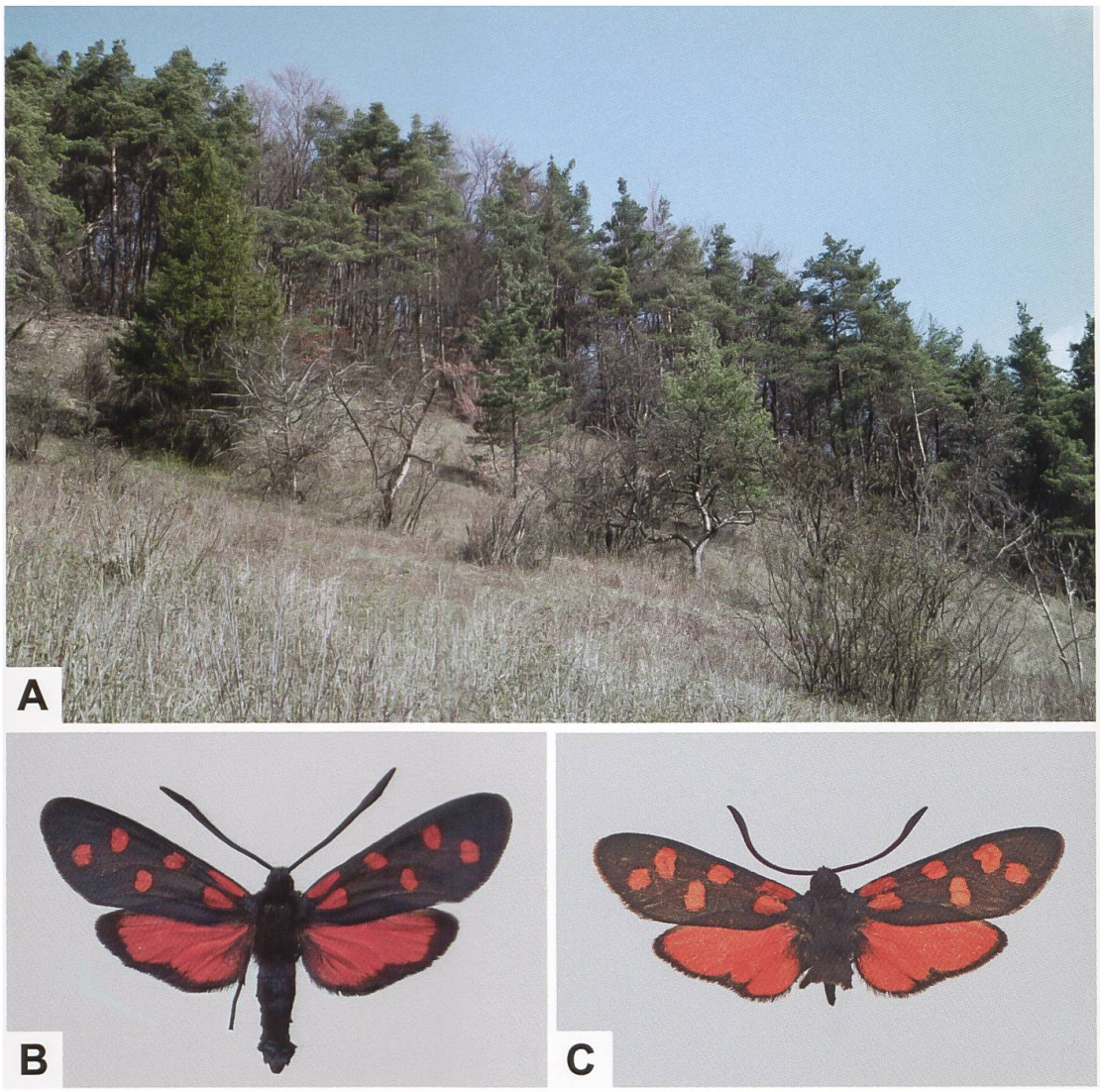


Abb. 744. Ausschnitt der «Stofflehaalde» westlich von Merishausen SH (A), wo Ris auch gesammelt hat, ♂ von *Z. transalpina alpina* (B; transalpinoider Phänotyp. Schweiz, Chandolin VS) und *Z. transalpina astragali* (C; hippocrepidoider Phänotyp. Schweiz, Randen SH) (Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

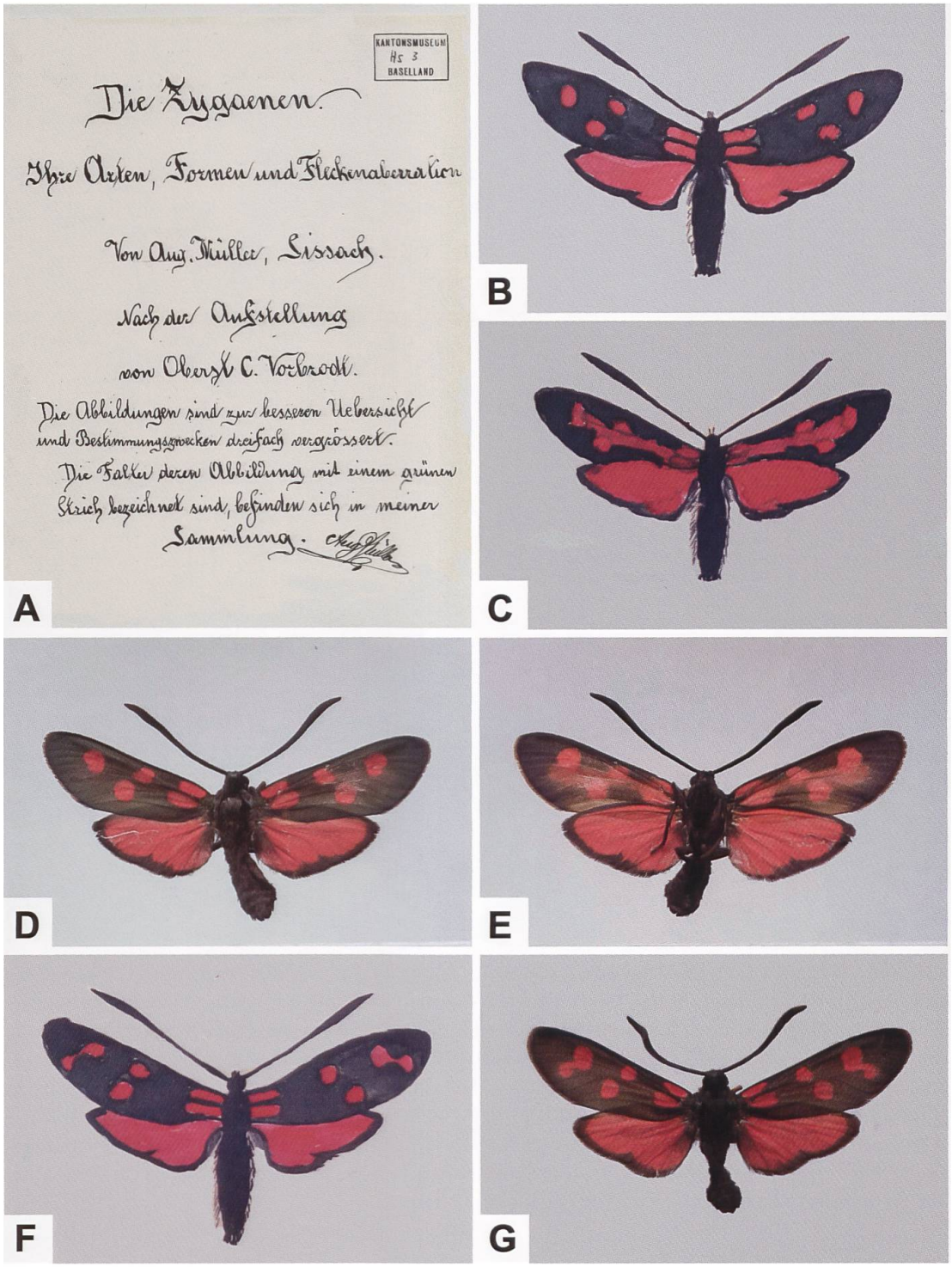
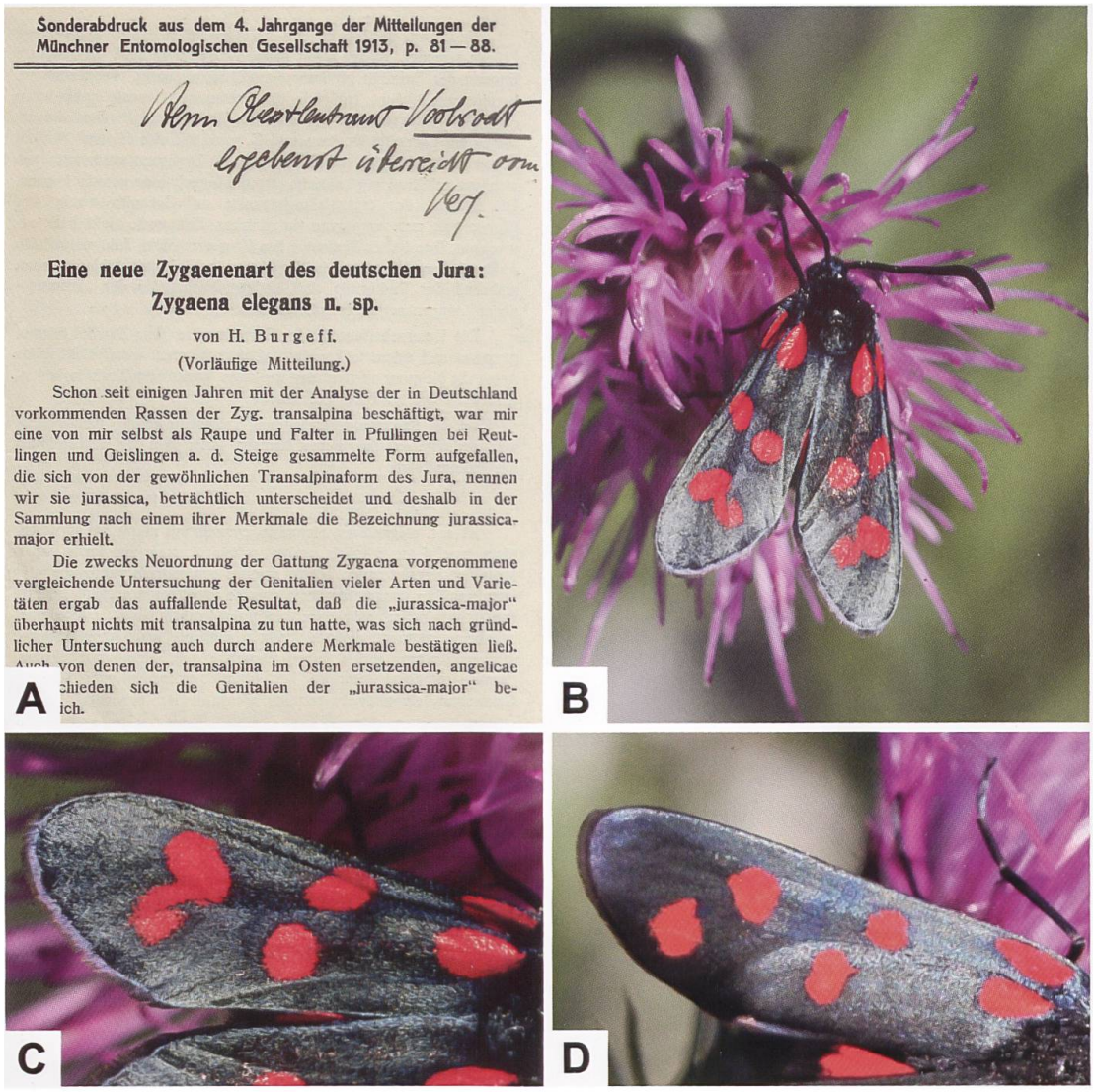


Abb. 745. Titelblatt des illustrierten Sammlungsverzeichnisses von Müller (A), Abbildungen 81, 82 und 84 (B, C, F), Ober- und Unterseite eines ♂ des fünffleckigen Phänotyps von *Z. angelicae rhatisbonensis* (D, E) und sechsfleckigen Phänotyps von *Z. angelicae elegans* (G). Der entsprechende Kommentar zu den Abbildungen lautet: 81: «Fühler lang, mit langer Kolbe. Vfl. mit 5 Flecken. Bei Egerkingen selten, 21. Juli 1920.» 82: «Auf der Unterseite sind die Flecken durch einen roten Längsstreifen verbunden.» 84: «Fleck 5 und 6 zusammengeflossen. 21. Juli 1920 Egerkingen.»



Sonderabdruck aus dem 4. Jahrgange der Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 1913, p. 81—88.

Herrn Oberstleutnant Vorbrodt
ergebenst überreicht vom
Verf.

Eine neue Zygaenenart des deutschen Jura: Zygaena elegans n. sp.

von H. Burgeff.

(Vorläufige Mitteilung.)

Schon seit einigen Jahren mit der Analyse der in Deutschland vorkommenden Rassen der Zyg. transalpina beschäftigt, war mir eine von mir selbst als Raupe und Falter in Pfullingen bei Reutlingen und Geislingen a. d. Steige gesammelte Form aufgefallen, die sich von der gewöhnlichen Transalpinaform des Jura, nennen wir sie jurassica, beträchtlich unterscheidet und deshalb in der Sammlung nach einem ihrer Merkmale die Bezeichnung jurassica-major erhielt.

Die zwecks Neuordnung der Gattung Zygaena vorgenommene vergleichende Untersuchung der Genitalien vieler Arten und Varietäten ergab das auffallende Resultat, daß die „jurassica-major" überhaupt nichts mit transalpina zu tun hatte, was sich nach gründlicher Untersuchung auch durch andere Merkmale bestätigen ließ. Auch von denen der, transalpina im Osten ersetzenden, angelicae schieden sich die Genitalien der „jurassica-major" be-ich.

A B C D

Abb. 746. Teil des Titelblattes der von Burgeff verfassten Erstbeschreibung (A) sowie *Z. angelicae elegans* (B) und Detailansicht der Fleckenpaare 3 + 4 und 5 + 6 von *Z. angelicae* (C) und *Z. transalpina* (D). Bei beiden Arten sind die Flecken ± vollständig mit schwarzen Schuppen eingefasst. Bei *Z. angelicae elegans* sind die Flecken 5 und 6 mehrheitlich konfluent, während sie nur bei hippocrepidoiden Populationen von *Z. transalpina* stark genähert sind (B, C: Deutschland, Baden-Württemberg, Zillhausen bei Balingen. D: Schweiz, Felsberg GR. Fotos: B, C: M. Albrecht. D: H. Ziegler). Burgeff hat seinerzeit auch einen Sonderdruck Karl Vorbrodt überreicht, der 1911/1914 zusammen mit Johann Müller-Rutz das monumentale, zweibändige Werk «Die Schmetterlinge der Schweiz» veröffentlichte. Das Werk ist auch heute noch eine wichtige Informationsquelle.

Zygaena (*Zygaena*) *filipendulae* (Linnaeus, 1758)

Diagnose (Abb. 747, 749, 749–753)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler vollständig schwarz, distal verdickt und zugespitzt. Vorderflügeloberseite schwarz, besonders im frischen Zustand mit grünlichem oder bläulichem Glanz. Hinterflügeloberseite blass bis kräftig karminrot, Flecken auf der Vorderflügeloberseite ebenso. Breite des Hinterflügelsaumes variabel. Fünf- und sechsfleckig. Paarweise Flecken in der Regel nahe beieinander stehend; mitunter auch ineinander fliessend, besonders Flecken 5 und 6. Flecken auf der Vorderflügelunterseite diffus durchscheinend; sie sind in der Gesamtheit unterschiedlich stark rot, nebelartig übergossen. Bei Individuen aus Populationen aus dem Tessin, den Bündner Südtälern (Puschlav, Misox), den Südalpen, Ober- und Mittelitalien sowie den Hautes-Alpes und Alpes-de-Haute-Provence kann der Fleck 6 auf der Vorderflügeloberseite deutlich kleiner und mitunter bis auf wenige Schuppen reduziert sein oder vollständig fehlen. Es ist daher möglich, dass fünffleckige Individuen von *Zygaena filipendulae* mit *Z. lonicerae* verwechselt werden können, die sich aber genitalmorphologisch deutlich unterscheiden. Zusätzlich kann bei fünf- und sechsfleckigen Individuen von *Z. filipendulae* der Hinterflügelsaum deutlich breiter sein, so dass im Extremfall wie z. B. bei *Z. filipendulae gigantea* Rocci, 1913 nur eine kleine Fläche der Hinterflügeloberseite rot gefärbt ist oder ein roter Fleck übrig bleibt (Abb. 750, 751, 756, 758, 774).
♀: Ähnlich dem ♂, grösser.

Der sechsfleckige Phänotyp von *Z. filipendulae* kann u. a. mit *Z. transalpina* verwechselt werden. Neben der Anordnung der Flecken auf der Vorderflügeloberseite unterscheidet sich *Z. transalpina* durch den in der Regel gut erkennbaren «Nebelstreif» auf der Vorderflügelunterseite, der bei *Z. filipendulae* fehlt oder nur andeutungsweise sichtbar ist. *Z. transalpina* und *Z. filipendulae* unterscheiden sich genitalmorphologisch deutlich (Abb. 752, 755). Die bei der mitteleuropäischen Unterart *Z. filipendulae polygalae* Esper, 1783 als rote Nebelfläche ausgebildete Vorderflügelunterseite ist bei Populationen der Zentral- und Südostalpen, aus der Poebene, der Apenninenhalbinsel, Siziliens und jenen von großen Teilen des Balkans ähnlich wie bei *Z. transalpina* als deutlich abgesetzter «transalpina»-Strich («Nebelstreif») ausgebildet. Die Populationen der südöstlichen Schweiz (z.B. Bergell und Puschlav), der Seitentäler des Veltlins, der Bergamasker Alpen, des Val Camonica in der Lombardei, aber auch des Gardaseegebietes, des unteren Etschtales und

die südlichen Randgebirge der Südostalpen weisen dieses Merkmal auf. Allerdings sind diese Populationen lokal stark mit melanistischen Populationen vermischt, die in manchen Gebieten dominierend sind. Diese Situation ist die Folge des Zusammentreffens der beiden melanistisch geprägten Unterarten *Z. filipendulae stoechadis* (Borkhausen, 1793) und *Z. filipendulae zarana* Burgeff, 1926 sowie der nicht melanistischen *Z. filipendulae veneta*. Letztere weist wie alle südlicheren und südöstlicheren, nicht melanistischen Populationen einen deutlich ausgebildeten Nebelstreif auf (Persönliche Mitteilung G. Tarmann) (Abb. 753, 754).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 759–763)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis schaufelförmig, mit zwei Reihen kräftig entwickelter Hauptdornen, die länglich-ovalförmig um das Diskalfeld angeordnet sind. Die Dornenreihen entspringen etwa auf der halben Länge der Lamina (Abb. 760). Lamina ventralis mit kleinen, stark sklerotisierten Dornen, die in einem scharf abgegrenzten Bereich angeordnet sind. Vesica des Phallus mit drei Cornuti. Tegumen stark eingebuchtet; Uncussockel ± dreieckförmig, Uncusfortsätze lang, spitz ausgezogen, divergierend bis ± parallel verlaufend (Abb. 761, 762).
Weiblicher Genitalapparat: Ductus bursae relativ kurz, proximal unterschiedlich stark erweitert und sklerotisiert. Sterigma kräftig ausgebildet; Schildchen ebenso, herzförmig. Corpus bursae mit eher schwach entwickeltem, zweiteiligem Signum (Abb. 763).

Raupe und Kokon (Abb. 764–766)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. filipendulae* ist gelblichgrün bis gelb. Vom zweiten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein annähernd quadratischer, schwarzer Fleck und vom ersten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment je ein kleinerer, annähernd rechteckiger schwarzer Fleck. Unterhalb dieser Flecken befindet sich vom zweiten Thorakal- bis zum siebten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein gelber (je nach Grundfarbe der Raupe) wenig auffallender Fleck. Ventralwärts schliesst sich ein Band schwarzer, länglich hochgestellter Flecken an, welche innerhalb eines Segments zusammen mit dem schwarzen Stigma ein u-ähnliches Zeichnungselement bilden. Die Borsten sind überwiegend weiss, eine Mediodorsallinie ist nicht erkennbar (Lepidopte-

rologen-Arbeitsgruppe 1997: 365. Hofmann & Tremewan 2020: 951).

Raupennährpflanzen (Abb. 777)

Fabaceae: ***Dorycnium pentaphyllum***, ***Hippocrepis comosa*** (fraglich), ***Lotus corniculatus***, *L. creticus*, *L. gebelia*, *L. glareosus*, ***L. longisiliquosus***, ***L. pedunculatus***, ***Securigera varia*** (Zucht).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. filipendulae polygalae Esper, 1783 (Frankreich, Benelux-Staaten, Dänemark, Deutschland, Polen, Schweiz, Österreich, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Oberitalien, Slowenien und Kroatien (ausser Küstengebiete), Serbien, nördliches Bulgarien, Rumänien, Ukraine, Russland).

Z. filipendulae mannii Herrich-Schäffer, 1852 (Höhere Regionen der Alpen der Schweiz, Italiens und Österreichs).

Z. filipendulae stoechadis (Borkhausen, 1793) (Südliche Alpentäler Italiens und Österreichs) (Abb. 750 G, H, 767, 772).

Z. filipendulae maior (Esper, 1794) (Frankreich: Aude, Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, westlicher Teil des Département Var) (Abb. 772).

Z. filipendulae oberthueriana Burgeff, 1926 (Drôme, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, nördlicher Teil des Département Var, Hautes-Alpes, südlicher Teil des Département Isère).

Z. filipendulae duponcheli Verity, 1921 (Frankreich: Alpes-Maritimes, südlicher Teil des Département Var. Italien: Ligurien) (Abb. 767, 773).

Z. filipendulae gigantea Rocci, 1913 (Ligurien [Riviera di Ponente]) (Abb. 767, 770, 774).

Z. filipendulae liguris Rocci, 1925 (östlicher Teil des Ligurischen Apennins).

Z. filipendulae veneta Rocci, 1937 (Italien: Veneto).

Aus der Schweiz beschriebene Unterarten

Z. filipendulae vitrea Burgeff, 1926 (Typenfundort: Walliser Alpen. Synonym zu *Z. filipendulae mannii*).

Z. filipendulae thomanni Reiss, 1950 (Typenfundort: Pontresina, Heutal/Val da Fain. Synonym zu *Z. filipendulae mannii*).

Z. filipendulae altarhaetica Reiss, 1950 (Typenfundort: Albulatal, Bergün-Tuors. Synonym zu *Z. filipendulae mannii*).

Phänotypische Variabilität (Abb. 767)

Hofmann & Tremewan (2020): 938, 940, 942, 943, 944, 946.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 768, 769, 771)

Z. filipendulae ist im gesamten Alpenraum nachgewiesen. Im südöstlichen Abschnitt des Alpenbogens treten «reine» *Z. filipendulae*-Populationen in unterschiedlichen Phänotypen auf. Der «stoechadoide» Phänotyp besitzt 5 oder 6 Flecken auf der Vorderflügeloberseite sowie einen breiten Hinterflügelsaum, der so stark verbreitert sein kann, dass beinahe der gesamte Hinterflügel schwarz gefärbt ist. Im Gegensatz dazu sind beim «filipenduloiden» Phänotyp auf der Vorderflügeloberseite durchwegs 6 Flecken vorhanden, während der Hinterflügelsaum relativ schmal ist. Bemerkenswerterweise treten im Gebiet der Laghi di Lamar (Trentino-Südtirol) beide Phänotypen syntop auf, wobei sich die Flugzeiten aber nicht überschneiden. Es wird angenommen, dass der Genotyp von Populationen mit filipenduloidem Habitus aus Allelen unterschiedlicher Herkunft besteht. Diese stammen aus Populationen, die aus dem Norden [*Z. filipendulae polygalae*] sowie aus dem Süden (*Z. filipendulae veneta*) in die Alpentäler eingewandert sind. Im Gegensatz dazu werden melanistische Populationen mit stoechadoidem Phänotyp wie *Z. filipendulae gigantea* (Abb. 770, 774) und *Z. filipendulae liguris* als Reliktpopulationen betrachtet.

Z. filipendulae stoechadis, *Z. filipendulae pulcherrimastoechadis* Verity, 1921, *Z. filipendulae zarana* und *Z. filipendulae duponcheli* bilden eine Vielzahl von Phänotypen aus, die von «reinen» melanistischen bis hin zu «normalen» filipenduloiden reichen. Es wird deshalb angenommen, dass hierbei Hy-

bridpopulationen vorliegen (Tarmann & Tremewan 2013) (Abb. 770, 772–774). Vorbrodt schreibt in seiner Arbeit «Tessiner und Misoxer Schmetterlinge» (1931: 381, 382) zu *Z. filipendulae stoechadis* u. a.: «**Z. stoechadis** Bkh. *dubia* Stgr. Vertritt im transalpinen Gebiet den Typus, bis 1000 m, örtlich nicht selten; 7.6–27.8. Aldesago (Car.), Mte. Ceneri, Mte. Generoso, Rovio (Krüg.), Bignasco-Fusio (Rehf.), Broglio (Uff.), Biasca, Faido, Novaggio in bes. schönen Stücken, Grono, V. Campo (V.).» (Abb. 772).

Gemäss der Determinationsetikette von Vorbrodt handelt es sich bei den sechsfleckigen Belegen von *Z. filipendulae stoechadis* fälschlicherweise um *Z. lonicerae* (Abb. 772 H), wobei Vorbrodt (1931) den sechsfleckigen Phänotyp von *Z. filipendulae stoechadis* als f. *sexmaculata* aufführt. Hugo Reiss hat die entsprechenden Belege hingegen als *Z. filipendulae ochsenheimeri* Zeller, 1847, bestimmt, welche synonym zu *Z. filipendulae maior* ist. Letztere ist in Südfrankreich heimisch (Hofmann & Tremewan 1996). Es ist fraglich, ob die Determinationsetiketten von Vorbrodt bzw. Reiss angebracht wurden. Tremewan fand 1984 in einer kleinen *Z. lonicerae*-Population in Hampshire (England) ein sechsfleckiges ♀, bei welchem der Fleck 6 dicht an Fleck 5 anschliesst. Möglicherweise handelt es sich bei diesem Fund um den ersten gesicherten Nachweis des sechsfleckigen Phänotyps von *Z. lonicerae* innerhalb des gesamten Areals, der offenbar extrem selten ist (Tremewan 2006).

Zu *Z. filipendulae stoechadis* und *Z. filipendulae maior* äussert sich Koch (1944: 67) wie folgt: «*Zygaena filipendulae* L. bildet eine ganze Anzahl von Rassen, bei denen ein mehr oder weniger grosser Prozentsatz der Tiere den Fleck 6 reduziert zeigt oder dieser Fleck völlig verschwunden ist. Dies gilt besonders für den Rassenkreis der *Zygaena filipendulae-ochsenheimeri* Zell. aus den Südalpen und den ober- und mittelitalienischen Gebieten sowie für *Zygaena filipendulae stoechadis* Bkh., die mit einer ganzen Anzahl Rassen ebenfalls im Südalpengebiet sowie in Ober- und Mittelitalien verbreitet ist.» *Z. filipendulae* ist in der Schweiz mit Abstand die am häufigsten beobachtete *Zygaena*-Art und besiedelt sehr unterschiedliche Habitate wie Feuchtwiesen, Flussdämme, Strassen- und Eisenbahnböschungen, Ruderalstellen, aufgelassene Kiesgruben, Mäh- und Magerwiesen, montane bis subalpine Grasfluren sowie alpine Rasengesellschaften. Im Mittelland wird *Z. filipendulae* regelmässig in Parkanlagen im Siedlungsgebiet, auf begrünten Flachdächern sowie stellenweise im Bereich von Autobahnauffahrten beobachtet (Abb. 750, 751).

Anmerkungen

Auf seinen Exkursionen hat Dr. F. Ris in einem relativ eng begrenzten Gebiet auch *Z. filipendulae* über einen Zeitraum von annähernd 10 Jahren beobachtet (Guenin & Weibel 2014a). So hält er im Tagebucheintrag vom 3. Juni 1919 u. a. fest: «Als einzige Zygaene trifft man reichlich *Z. filipendulae*, die abends an den blauen Köpfchen von *Phyteuma orbiculare* sitzen, ein sehr eigenartiges Farbenbild.» (Vogelsanger 1942/43: 187) (Abb. 775).

Auch wenn die Anzahl der aus den Kantonen Schaffhausen, Thurgau und Zürich stammenden Belege aus dem Zeitraum von 1918 bis 1927 relativ klein ist und mit Sicherheit diese nicht die wahre Grösse der jeweiligen Population (aus welcher die Belege entnommen wurden) widerspiegelt, deutet die Häufigkeitsverteilung im relativ eng umschriebenen Gebiet auf zwei Maxima, die aber auch in anderen Regionen beobachtet werden (Hofmann 1994) (Abb. 776). So treten in Rheinland-Pfalz die frühen Tiere im Juni und Anfang Juli auf und erscheinen nochmals im letzten Augustdrittel und September; letztere sind dann deutlich grösser (Persönliche Mitteilung W. Wipking). Ris erwähnt in mindestens zwei Tagebucheinträgen auch das späte Erscheinungsdatum: 5. August 1923 (Randen): «[...] *Zygaena meliloti* [= *Z. viciae*], *Z. lonicerae* und *Z. astragali* [= *Z. transalpina astragali*] sind nur noch in sehr defektem Zustande vorhanden. *Z. filipendulae* noch in vereinzelten frischen Stücken des **2. Schubes** [hervorgehoben].» (Vogelsanger 1941: 275). 4. August 1926 (Merishausen, Stofflenhalde): «[...] Sonst fliegen viele, z. T. **frische** [hervorgehoben] *Z. filipendulae*.» (Vogelsanger 1941: 291).

Wie alle Zygaenen bevorzugen die Imagines von *Z. filipendulae* mit Vorliebe lila blühende Nektarpflanzen wie z.B. die Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*) oder die Feld-Witwenblume (*Knautia arvensis*), aus welcher durch die Nektaraufnahme auch die Vorläufersubstanz 6,10,14-Trimethylpentadecan-2-ol aufgenommen wird. Diese wird anschliessend zu 6,10,14-Trimethylpentadecan-2-on umgewandelt und bei der Partnersuche von den ♂♂ als eine der Sexualpheromonkomponenten über die Dufthaarbüschel abgegeben (Naumann & al. 1999) (Abb. 777).

Die Raupennährpflanzen von *Z. filipendulae* stammen aus der Familie der Fabaceae, zu denen auch der Gewöhnliche Hornklee (*L. corniculatus*) gehört, der die beiden cyanogenen Glucoside Linamarin und Lotaustralin enthält. Diese werden in besonderen Wehrsekretbehältern gespeichert und gelangen nach mechanischer Reizung zusammen mit dem Wehrsekret in Form feiner Tröpfchen auf die Aussenseite der Cuticula. Dabei werden die Glucoside enzymatisch abgebaut, wobei der nach Bittermandeln riechende, bei Raumtemperatur gasförmige Cyanwasserstoff («Blausäure», HCN) freigesetzt wird

(Naumann & al. 1999; Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 2000) (Abb. 777, 778). Im Abschnitt «Lepidopterologische Beyträge» von Christoph Philipp Pezold in Scribas «Beiträge zu der Insekten-Geschichte» (1793: Heft 3: S. 246) weist Pezold im Zusammenhang mit der Beschreibung der Raupe von *Z. lonicerae* vermutlich erstmals auf das Phänomen der Ausscheidung von Wehrsekrettröpfchen hin: «Als ich einst bey später Dämmerung und bey schwülem troknen Wetter eine solche Larve bey Licht aus der Schachtel nahm, in der ich sie nach Haus getragen hatte, fand ich zwischen dem hellen Rückenstreif und den schwarzen Punkten, auf jedem Ring, an den Spitzen der Haare, einen hellen Tropfen, in der Grösse eines Mohnkorns, welches, da sich die Lichtstrahlen darinnen brachen, der Raupe ein prächtiges Ansehen gab. Wie kamen die Tropfen dahin? Sind die Haare hohl und dünstet die Raupe dadurch und zwar so stark aus?».

Die Erstbeschreibung von *Zygaena filipendulae* erfolgte 1758 durch Linné. Meigen ([1829]–1830: 87) bemerkt dazu: «Linné fand sie in Schweden auf der Erdeichel (Spiraea Filipendulae [*Filipendula ulmaria*]) und gab ihr daher den Namen. Es ist nicht gut, dass man den Zygänen Namen von Pflanzen gegeben hat, die mit der Nahrung der Raupen nichts gemein haben; man hätte dem Beispiele des Ritters von Linné hierin nicht folgen sollen.» (Abb. 779). Johann Wilhelm Meigen (1763–1845) gibt im 2. Band seines Werks «Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge» die Diagnosen für *Z. filipendulae* und *Z. transalpina* und bildet auf der Tafel LVIII die Oberseite der Imagines ab. Die auszugsweisen Diagnosen lauten: *Z. filipendulae*: «Vorderflügel dunkelblau oder grün, glänzend, mit sechs blutrothen Flecken – die zuweilen paarweise zusammen gestossen sind…». *Z. transalpina*: «Vorderflügel dunkelblau oder grün, mit sechs rothen (auf der Unterseite zusammen fliessenden) Flecken; die hintern roth mit stahlblauem Saume.» (Abb. 779). Zu *Z. transalpina* bemerkt Meigen ausserdem: «Der Hauptunterschied zwischen dieser und der vorigen Art [d. h. *Z. filipendulae*] besteht ausser der beträchtlichern Grösse, welche wohl Wirkung des wärmeren Klimates sein kann, in dem breitern stahlblauen Saume der Hinterflügel. Und so möchten die eigenen Gattungsrechte noch wohl einigem Zweifel unterworfen sein.» (Meigen [1829]– 1830: 86, 87).

Esper bildet auf der Tafel XVI des 2. Bandes (Tafelband) des Werks «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» die Raupe, den Kokon und die Puppe sowie drei Imagines ab, die er *Z. filipendulae* zuordnet. In einem Nachtrag (2. Band, S. 196) kommt Esper auf die Abbildung des Belegs aus Verona (Abb. 726 D) auf der Tafel XVI zurück und beschreibt dabei die neue Art *Z. transalpina*. Zum Artbeinamen äussert sich Conte Emilio Turati in einem Brief an Charles Oberthür wie folgt: «Cher Maître, […] L'origine du

nom *transalpina* est connue. Esper l'a décrite sur un exemplaire venant des alentours de Vérone. Comme Esper écrivait en Allemagne, c'était tout naturel pour lui d'appeler trans-alpin, ce qui, pour moi écrivant à Milan, serait cis-alpin.» (Turati 1912: 185).

Moritz Balthasar Borkhausen (1760–1806) beschrieb 1789 den «Wucherblumenschwärmer» *Sphinx chrysanthemi*. Dieser äusserst selten beobachtete Phänotyp von *Z. filipendulae* charakterisiert Borkhausen folgendermassen: «Jch habe diesen Schwärmer, welcher so sehr von allen bisher bekannt gewordenen Bastardsphinxen abweicht, der Güte meines Herrn Mitarbeiter zu verdanken. Er hat die Grösse des Steinbrechschwärmers [= *Z. filipendulae*]. Sein Körper ist glänzend stahlblau. Die Grundfarbe seiner Vorderflügel spielt aus dem Stahlblauen ins Grüne und in derselben befinden sich sechs paarweis beisammen liegende schwarze Flecken. Die Hinterflügel sind schwarzbraun und haben einen schmalen stahlblauen Saum.» Und: «[...] Ist er vielleicht nur eine Varietät von *Sphinx Filipendulae*?» (Borkhausen 1789: 166; Tremewan 2006: 220, 221) (Abb. 782).

Meigen erwähnt im 2. Band seines Werks «Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge» auch *S. chrysanthemi*, wobei er diese als «Abart» von *Z. filipendulae* betrachtet: «Eine merkwürdige Abart dieser Zygäne [*Z. filipendulae*] ist unter dem Namen Z. [*Zygaena*?] Chrysanthemi bekannt. Sie fand sich in mehreren Exemplaren zwei Sommer nach einander auf pflanzenreichen Stellen der äussern Festungswerke von Stralsund, in Gesellschaft der gemeinen Art, und zwar vor mehr als vierzig Jahren und seitdem nicht wieder.» (Meigen [1829]– 1830: 87). Borkhausen ist auch der Autor des Taxons *Z. filipendulae stoechadis*. Ausser der Diagnose führt Borkhausen (1793: 628) folgende Bemerkung an: «Nach Herrn Hübners Bemerkung ist dieser Schwärmer in Languedoc und in Piemont einheimisch. Ausser der grössern Anzahl der Flecken soll er sich von der Esperschen Sph. Lavandulae noch durch den Mangel der schwarzen Einfassung der Flecken unterscheiden. Nur das ♂ soll ein weisses Halsband haben. Jch sah ihn noch nicht in der Natur, und seine Geschichte ist noch zu wenig aufgeklärt, als dass man mit Zuverlässigkeit entscheiden könnte, ob er wirklich von der Sph. Lavandulae Esperi unterschieden sey.»

Duponchel (1835) bildet auf der Tafel VI zwei Belege von *Z. medicaginis* und auf der Tafel VII einen Beleg von *Z. stoechadis* ab, wobei Hübner Ersteren in seiner «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (1. Band, S. 82) als «Schneckenkleeschwärmer» bezeichnet und *Z. medicaginis* ein Synonym zu *Z. filipendulae stoechadis* ist. Schneckenkleearten sind als Raupennährpflanzen von *Z. filipendulae* nicht bekannt (Abb. 783). Zu der Abbildung von *Z. stoechadis* bemerkt Duponchel (1835: 79) Folgendes: «Cette Zygène se trouve dans les

environs de Barcelone [hervorgehoben]. M. le colonel Feisthamel, qui en a reçu plusieurs individus de cette localité, a bien voulu me communiquer celui dont je donne la figure.» Und: «La *Stoecadis* [sic] dont il est ici question est différente de celle de Borkhausen et d'Ochsenheimer...» Vielmehr dürfte es sich beim abgebildeten Beleg um *Z. filipendulae himmighofeni* Burgeff, 1926 handeln (Abb. 784). Von *Z. filipendulae* werden gegen 40 anerkannte Unterarten aufgeführt, welche vorwiegend sechsfleckig sind (Hofmann & Tremewan 2020: 938). Dabei zeichnen sich einige griechische und türkische Populationen durch eine auffallende Fleckenkonfluenz aus (Abb. 785).

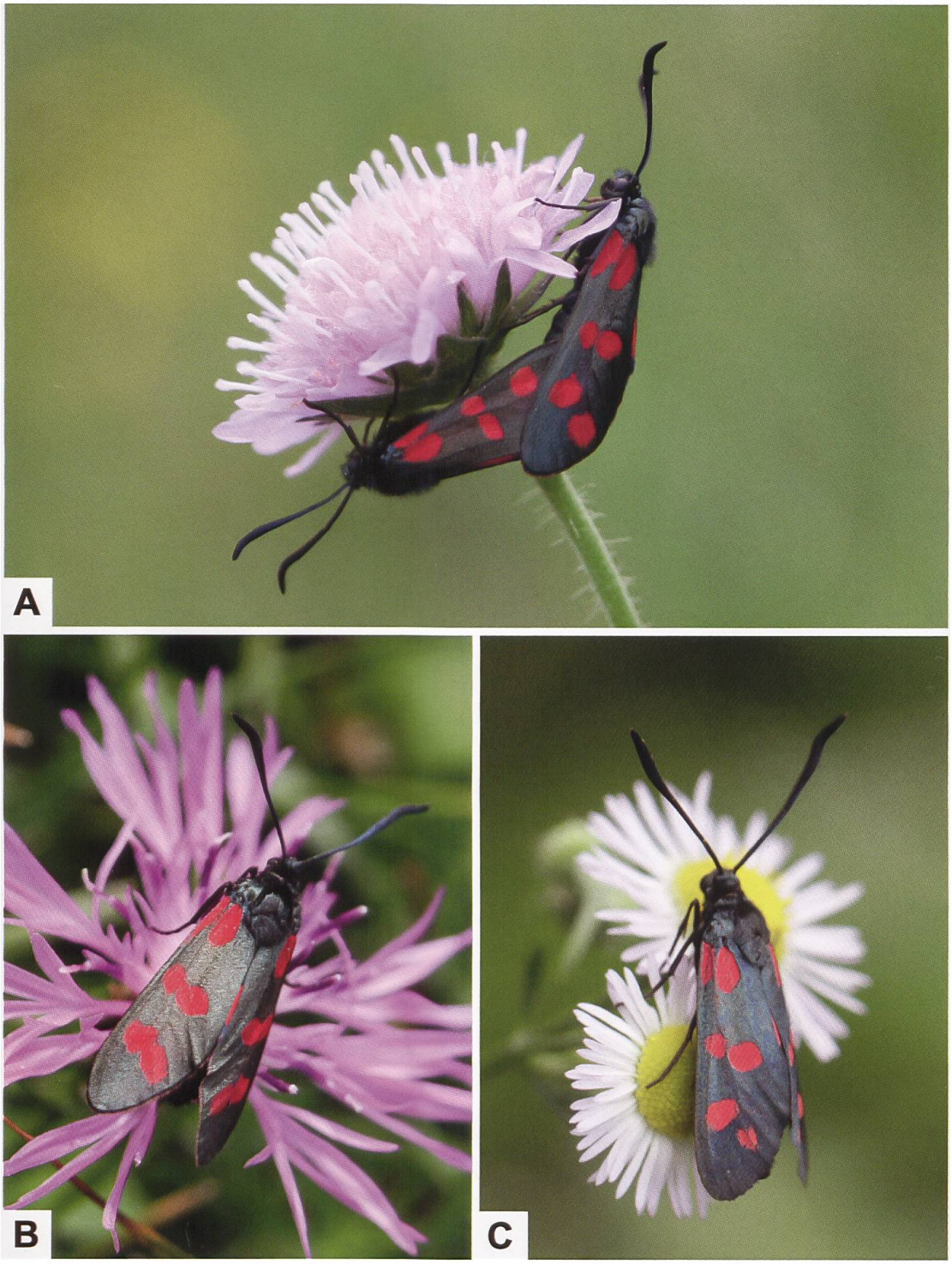


Abb. 747. ***Z. filipendulae*** **aus der Schweiz (A: Zeihen AG. B: Haldenstein GR. C: Pedrinate TI. Fotos: H. Ziegler). Bei Individuen aus Populationen aus dem Tessin (C) sowie den Bündner Südtälern (Puschlav, Misox) kann der Fleck 6 auf der Vorderflügeloberseite deutlich kleiner und mitunter bis auf wenige Schuppen reduziert sein.**



Abb. 748. Lebensraum von *Z. filipendulae* im Gebiet des Altipiano di Asiago (A: Italien, Vicenza, Monte Croce) und im Berner Oberland im Bereich der Baumgrenze (B: Schweiz, Engstlenalp BE. Fotos: A: G. Tarmann. B: R. Guenin).

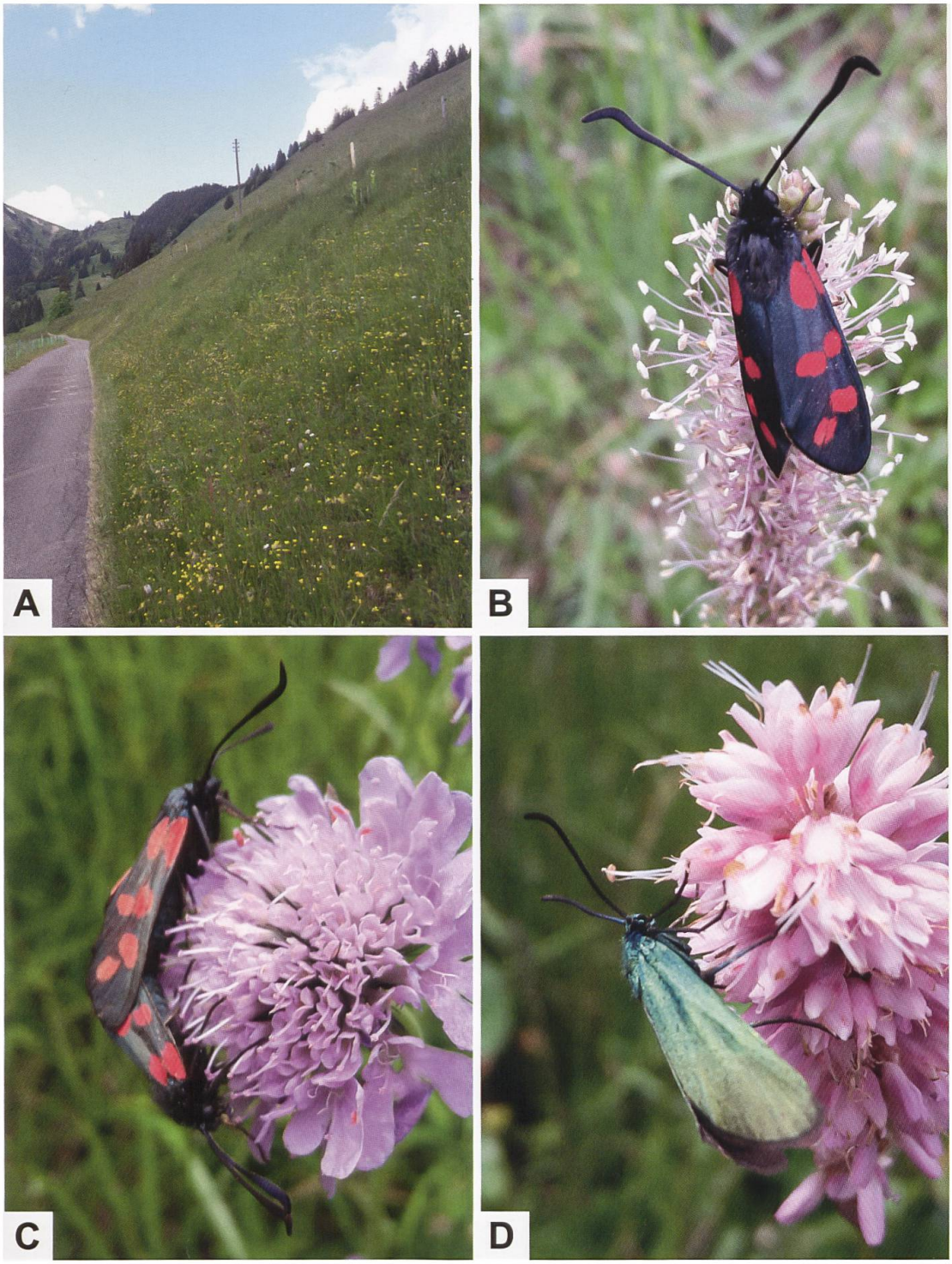


Abb. 749. Steile, blütenreiche Wegböschung unterhalb einer Weide in den Berner Voralpen (A) (Schweiz), auf welcher *Z. filipendulae* (B, C), *Z. loti* sowie vereinzelt auch *Adscita statices* (D: ♀) beobachtet wurden (Fotos: R. Guenin).

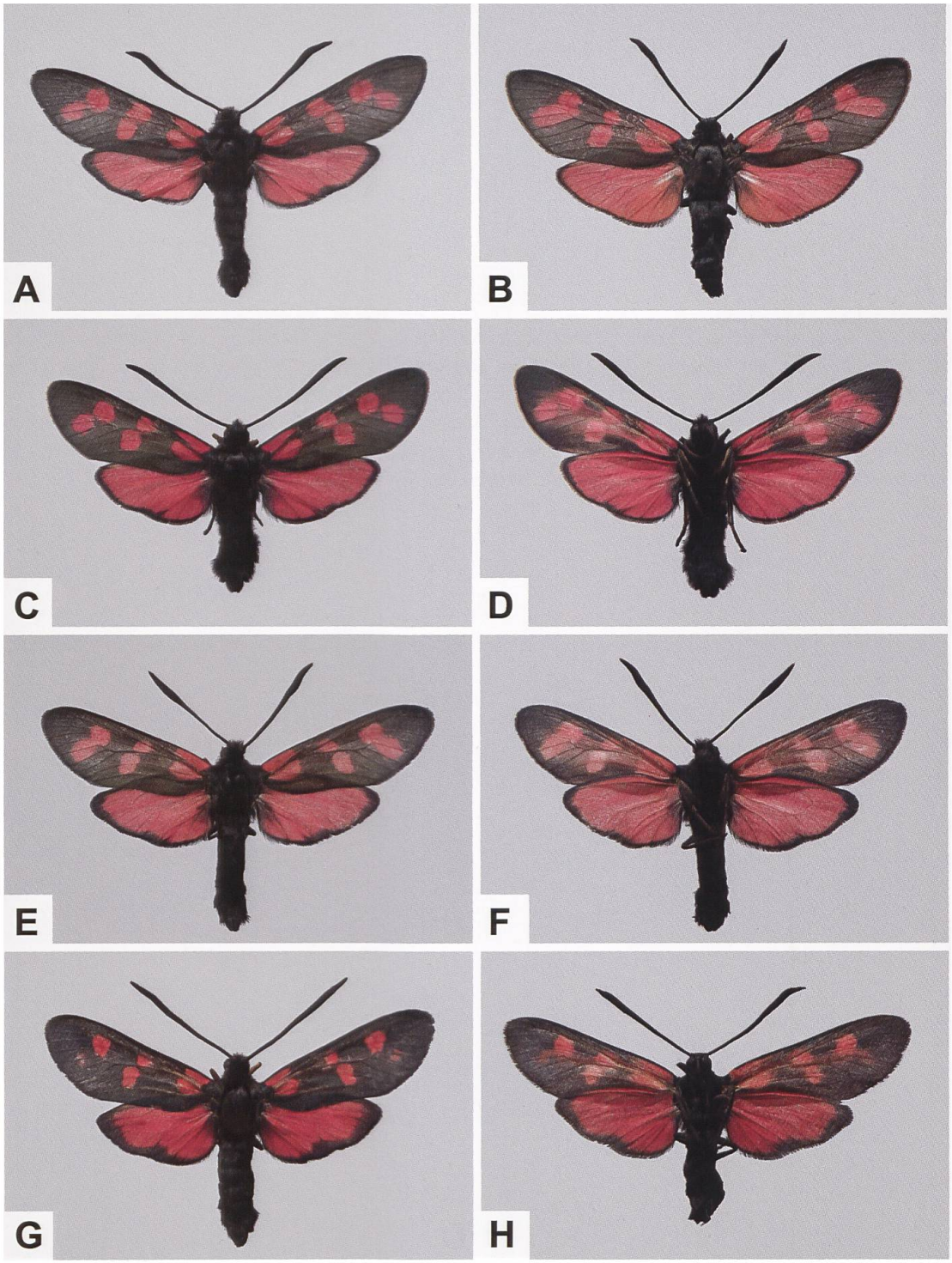


Abb. 750. Ober- und Unterseite der ♂♂ (A, C, E, G) und ♀♀ (B) von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: Daillon VS, 588/125. B: Liez VS, 601/112. C, D: Val d'Anniviers VS, 609/120. E, F: Lavin GR, 806/184. G, H: Brusio GR, 807/128). Das Individuum aus Brusio (G, H) gehört zu *Z. filipendulae stoechadis* (BORKHAUSEN, 1793), wobei der Fleck 6 auf der Flügeloberseite nur durch wenige Schuppen angedeutet, auf der Unterseite jedoch besser erkennbar ist. Auffallend ist der ausgeprägte, schwarze Hinterflügelrand, dessen Ausdehnung in Richtung der Flügelwurzel beträchtlich variieren kann.

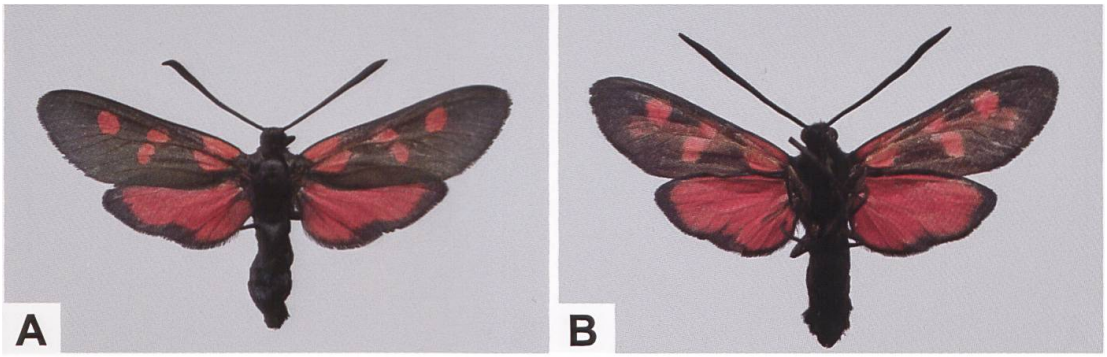


Abb. 751. Ober- und Unterseite eines fünffleckigen ♀ von *Z. filipendulae stoechadis* (Schweiz, Brusio GR, 807/128). Auf der Flügeloberseite fehlt der Fleck 6 vollständig, während er auf der Unterseite gerade noch erkennbar ist. Individuen des fünffleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* können mit *Z. lonicerae* verwechselt werden, so dass bei der Bestimmung die Unterseite auf jeden Fall miteinbezogen werden muss. Im Zweifelsfall (wie z. B. bei abgeflogenen Tieren) ist die Genitaluntersuchung angezeigt; die beiden Arten unterscheiden sich genitalmorphologisch deutlich.

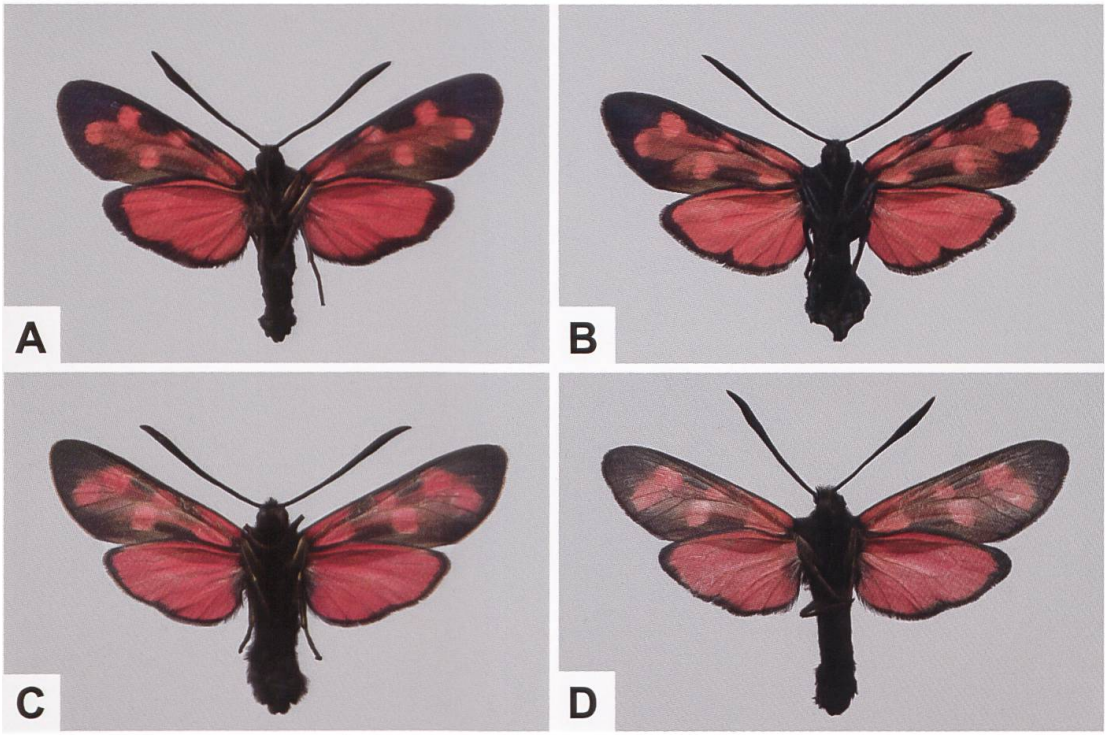


Abb. 752. Flügelunterseite von *Z. transalpina* (A, B) und *Z. filipendulae* (C, D) aus der Schweiz (A: Chandolin VS, 612/121. B: Brienzwiler BE, 651/178. C: Val d'Anniviers VS, 609/120. D: Lavin GR, 806/184).

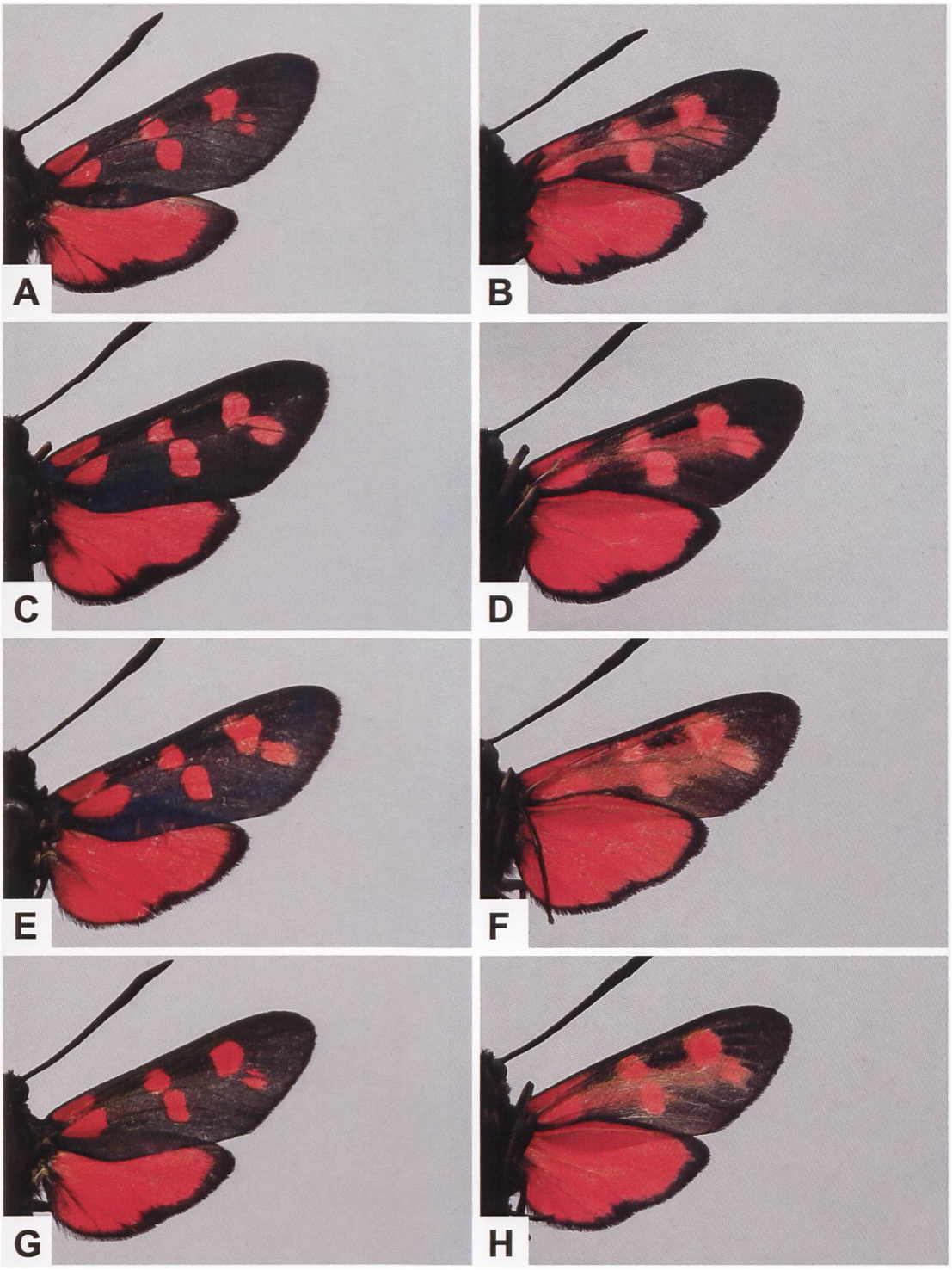


Abb. 753. Ober- und Unterseite von *Z. filipendulae*. Der in der Regel nicht oder nur andeutungsweise erkennbare Nebelstreif auf der Vorderflügelunterseite von *Z. filipendulae* kann wie z. B. bei Tieren aus den Bergamasker Alpen (A–H: Italien, Lombardei, Sondrio, San Giacomo Filippo) oder *Z. filipendulae zarana* und *Z. filipendulae veneta* ähnlich wie bei *Z. transalpina* ausgebildet sein.

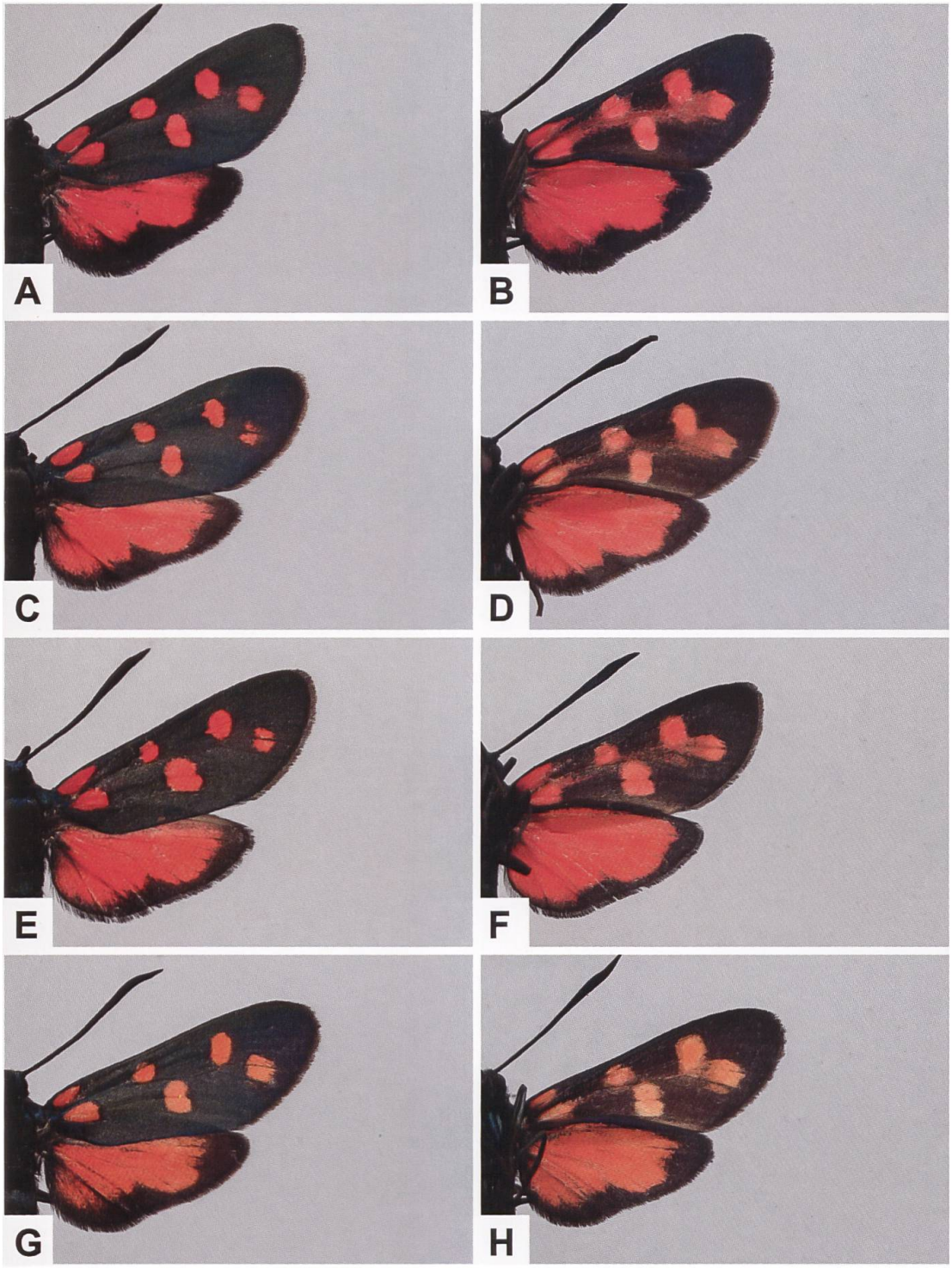


Abb. 754. In vielen Fällen ist der Nebelstreif bei *Z. transalpina* (A–H; jeweils Ober- und Unterseite) gut erkennbar, er kann aber auch wie bei den abgebildeten Belegen aus den Südalpen gleich wie bei *Z. filipendulae* nur andeutungsweise sichtbar sein (A, B: Italien, Trentino, Castello Tesino. C, D: Italien, Vicenza, Altopiano dei setti comuni, Foza. E, F: Italien, Vicenza, Altopiano dei setti comuni, Lusiana. G, H: Italien, Vicenza, Altopiano dei setti comuni, Lazzaretti).

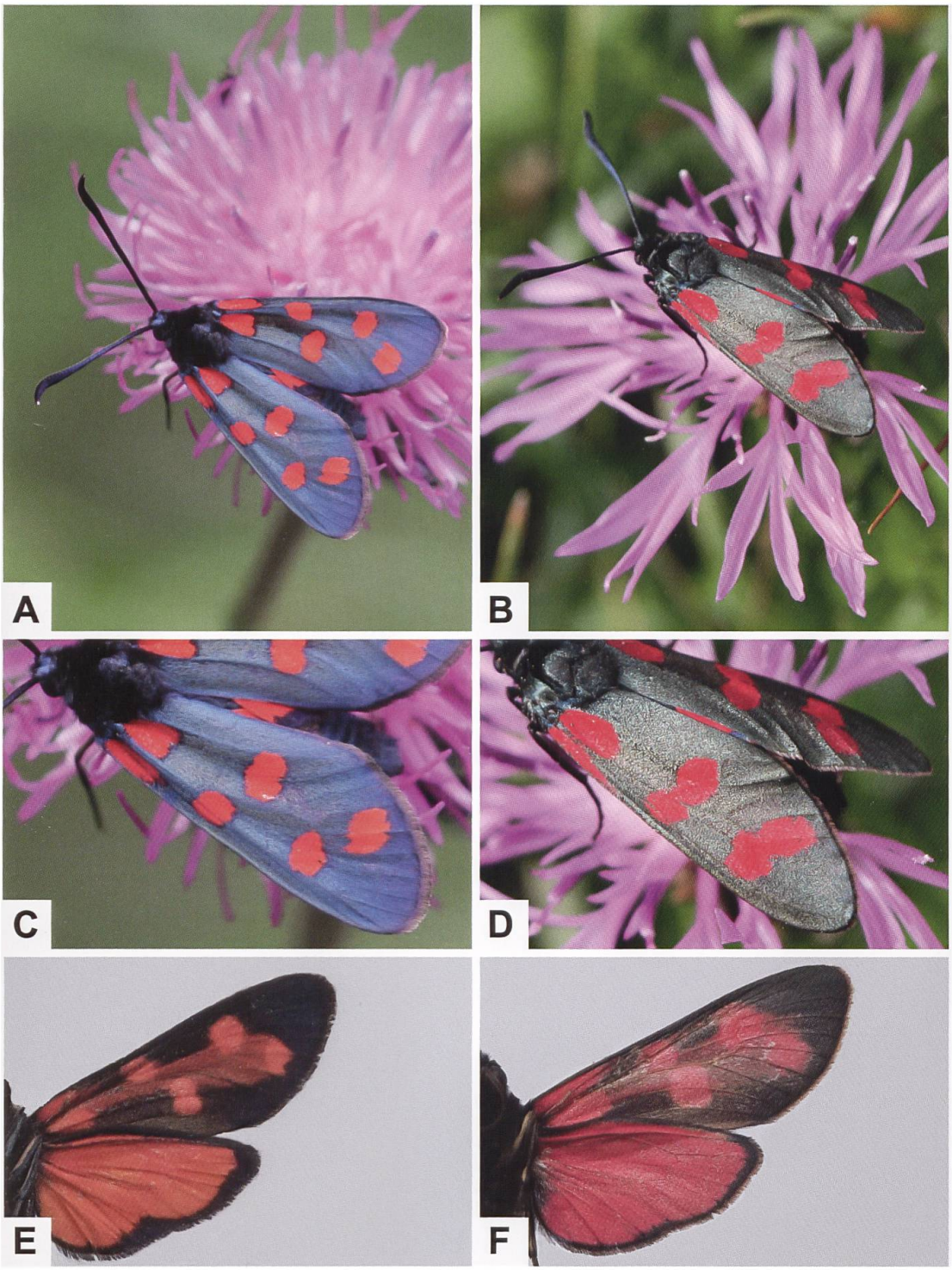


Abb. 755. ***Z. filipendulae*** **und** ***Z. transalpina*** **werden mitunter verwechselt, vor allem wenn die Vorderflügelunterseite nicht berücksichtigt wird. Linke Reihe (A, C, E): ♂ von** ***Z. transalpina*****, Detailansicht der Vorderflügeloberseite und Flügelunterseite. Die Flecken sind ± vollständig dunkel eingefasst, auf der Vorderflügelunterseite ist der «Nebelstreif» erkennbar (vgl. auch Artbeschreibung** ***Z. transalpina*****). Rechte Reihe (B, D, F): ♂ von** ***Z. filipendulae*****, Detailansicht der Vorderflügeloberseite und Flügelunterseite. Die Flecken sind nicht dunkel eingefasst und auf der Vorderflügelunterseite erscheinen die Flecken leicht verschwommen.**

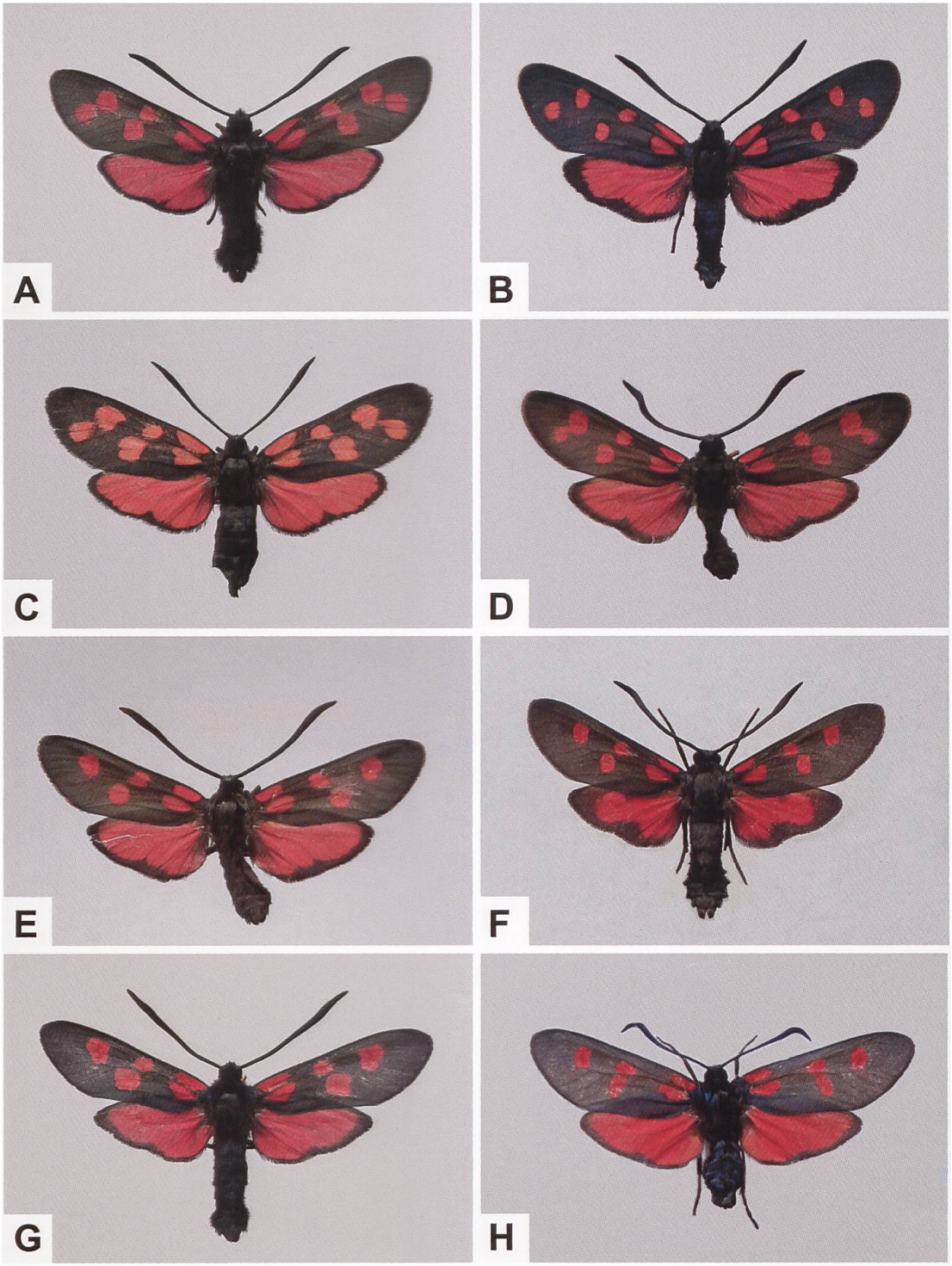


Abb. 756. Das Fleckenmuster auf der Oberseite des sechs- und fünffleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* (A, F) kann bei flüchtiger Betrachtung leicht zu Verwechslungen u. a. mit *Z. transalpina* (B, C), *Z. angelicae* (D, E) und *Z. lonicerae* (G, H) führen.

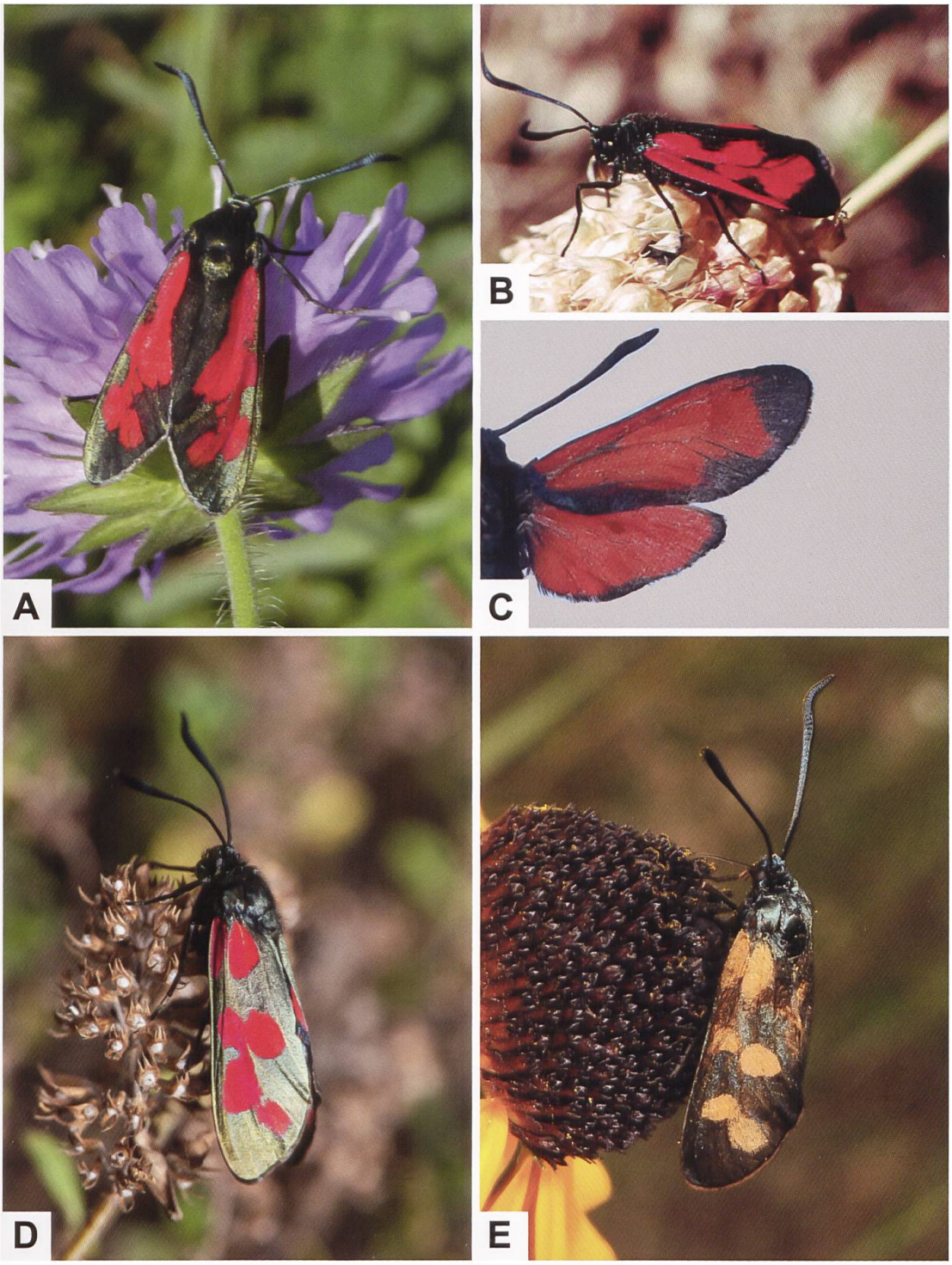


Abb. 757. Wie bei vielen *Zygaena*-Arten können auch bei *Z. filipendulae* die Flecken konfluent sein (A, B, D). Im Extremfall kann beinahe die gesamte Vorderflügeloberseite rot übergossen sein (C), wobei solche Falter durchaus z. B. mit *Z. purpuralis* verwechselt werden können. Eher selten treten auch Falter auf, bei welchen die Flecken sowie die Hinterflügeloberseite gelb gefärbt sind (E) (A: Schweiz, Villigen AG. B: Schweiz, Onnens VD. C: Schweiz, Hinterkappelen BE. E: Deutschland, Baden-Württemberg, Überlingen. Fotos: A: T. Kissling. B: R. Bryner. D: M. Albrecht. E: S. Huber).



Abb. 758. Fünffleckiges Individuum von *Z. filipendulae* (Italien, Rieti, Lago della Selva, Monti della Laga. Foto: P. Mazzei). Im Gegensatz zu *Z. transalpina* sind die Flecken nicht schwarz eingefasst.

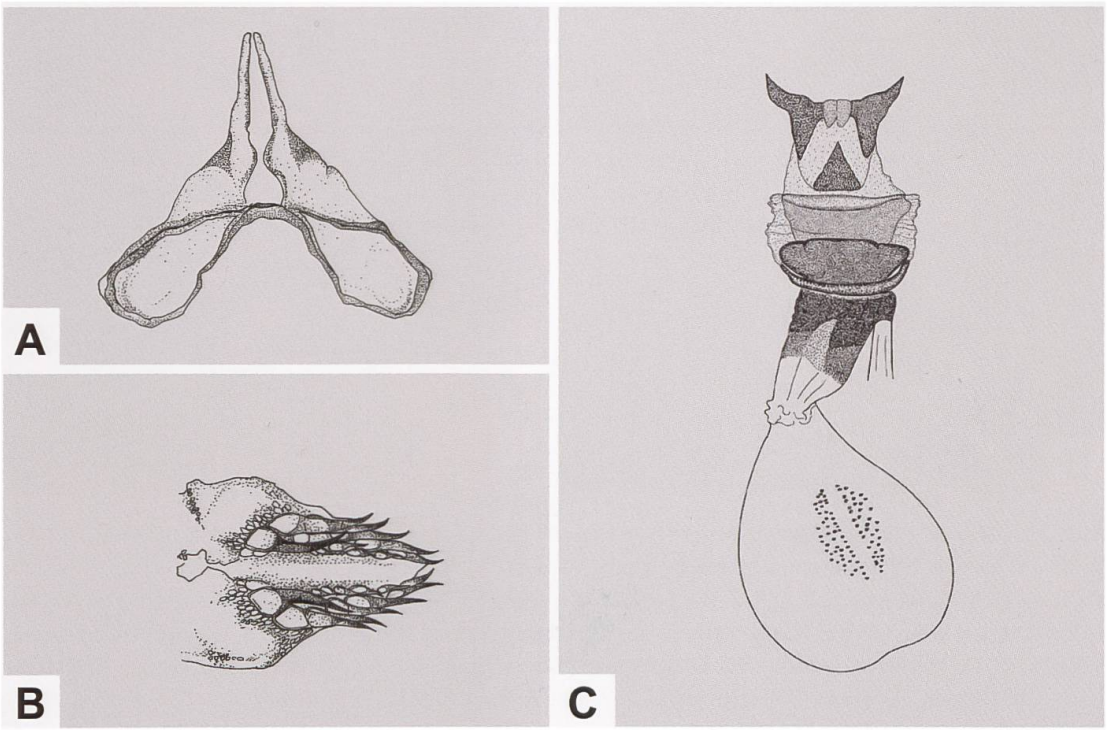


Abb. 759. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. filipendulae* (A, B: GP 071/1993; Schweiz, Burglauenen BE. C: GP Z 006/1994; Schweiz, Asp AG) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

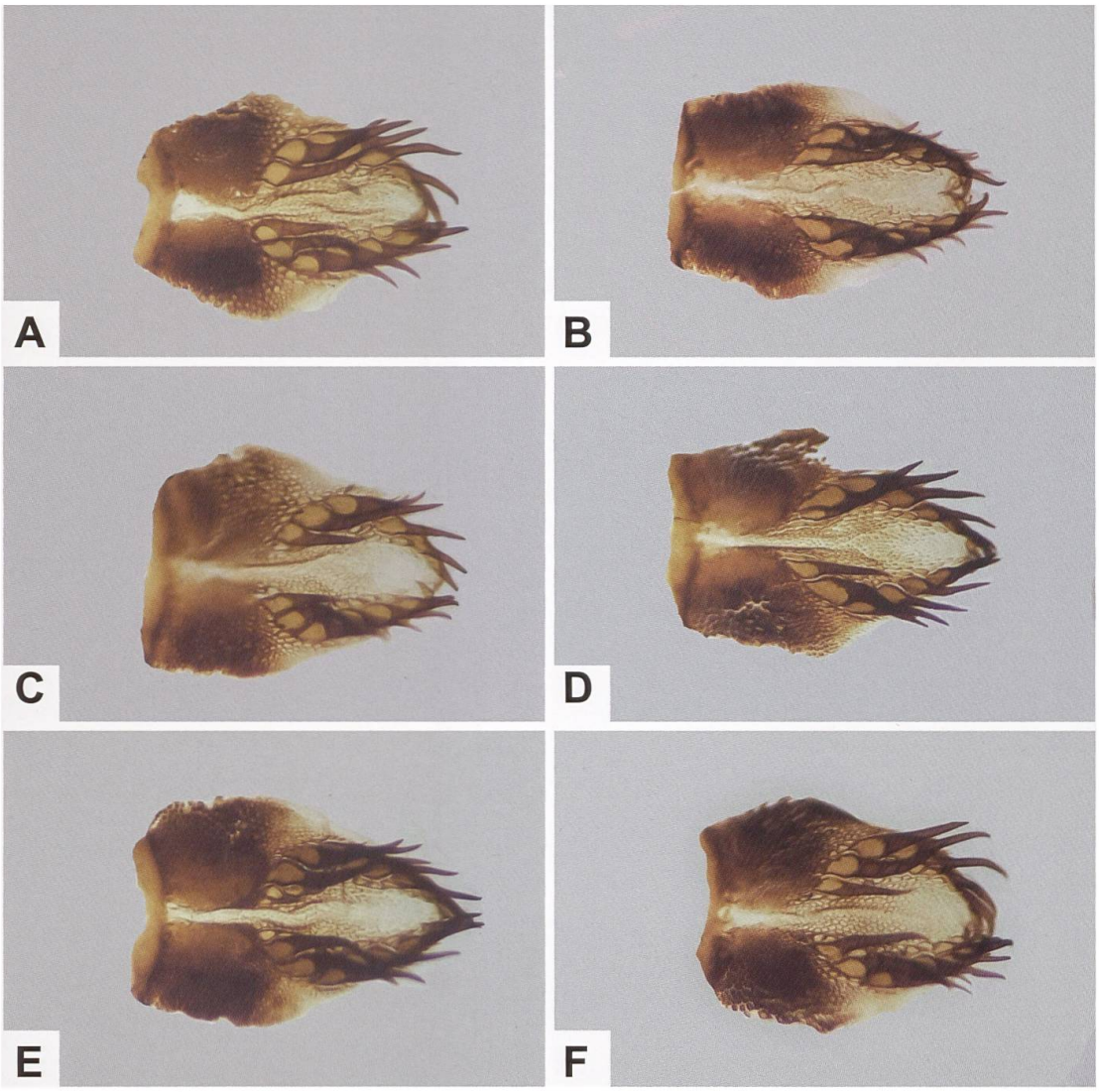


Abb. 760. Lamina dorsalis von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: GP 145/2018; Mümliswil SO, 620/246. B: GP 142/2018; Les Genevez JU, 577/234. C: GP 144/2018; Gadmen BE, 671/177. D: GP 135/2018; Kandersteg BE, 620/150. E: GP 141/2018; Bitsch VS, 644/132. F: GP 139/2018; Pontresina GR, 795/146).

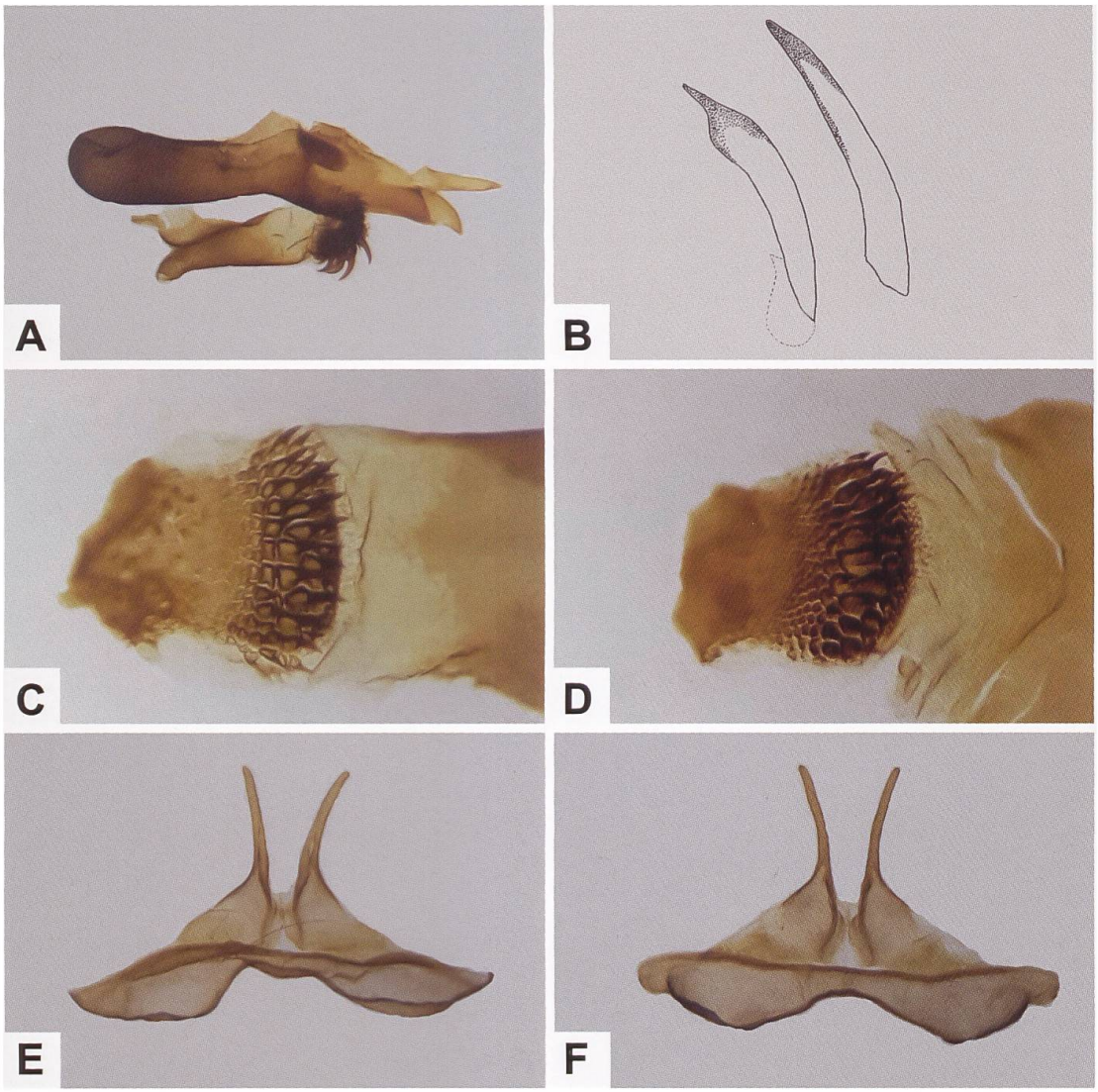


Abb. 761. Phallus und Cornuti (A, B), Detailansicht des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis (C, D) und Uncus-Tegumenkomplex (E, F) von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: GP 137/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. B: GP 466/2018; Champvent VD, 533/190. C: GP 135/2018; Kandersteg BE, 620/150. D: GP 145/2018; Mümliswil SO, 620/246. E: GP 143/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. F: GP 139/2018; Pontresina GR, 795/146). Aus dem distalen Ende des Phallus (Abb. A) ragen zwei Cornuti; links davon befindet sich die gekrümmte, mit Dornen besetzte Lamina ventralis. Die bedeutend grössere, auf der gegenüberliegenden Seite befindliche Lamina dorsalis ist abgetrennt.

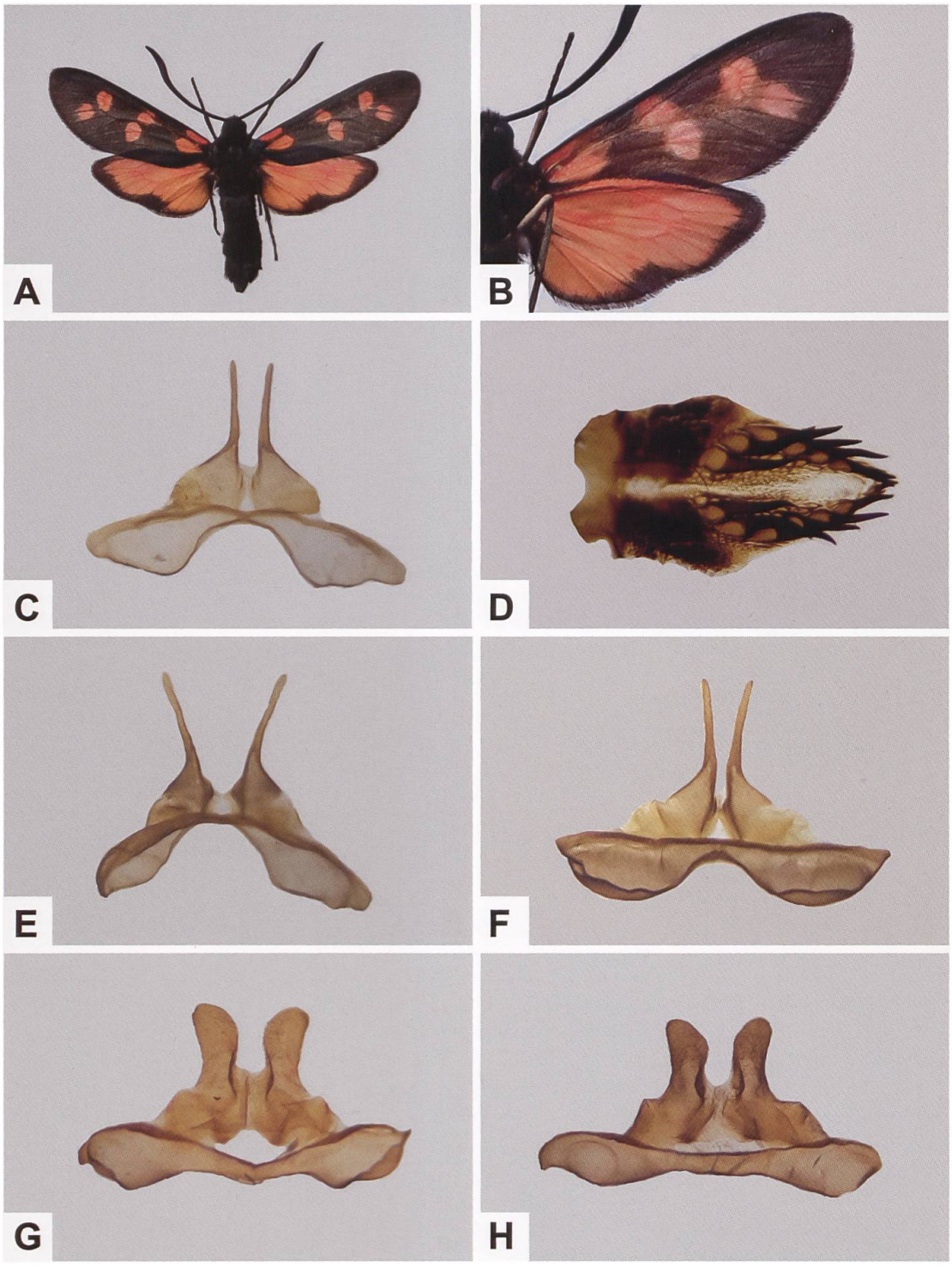


Abb. 762. Orange gefärbtes ♂ von *Z. filipendulae* (A), Flügelunterseite (B), Uncus-Tegumenkomplex (C) und Lamina dorsalis (D) (GP 181/2020 ETHZ. Italien, Alto Adige/Südtirol, Naturns) sowie Uncus-Tegumenkomplex von *Z. filipendulae* (E, F) und *Z. transalpina* (G, H) (E: GP 145/2018; Schweiz, Mümliswil SO, 620/246. F: GP 141/2018; Schweiz, Bitsch VS, 644/132. G: GP 566/2018; Schweiz, Selkingen VS. H: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS).

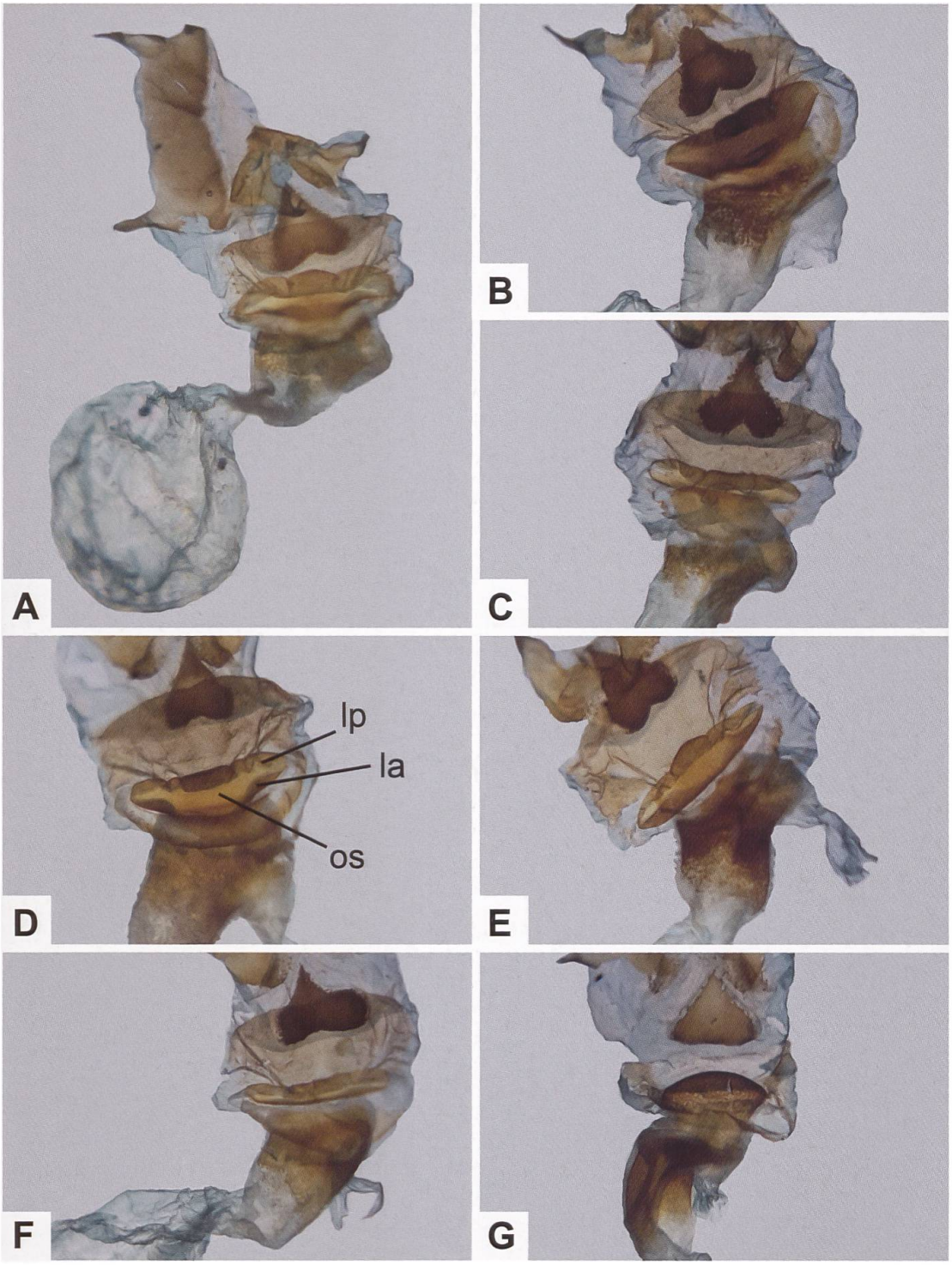


Abb. 763. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. filipendulae* (A) sowie Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens von *Z. filipendulae* (B–F) und *Z. transalpina* (G) aus der Schweiz (A: GP 150/2018; San Vittore GR, 729/123. B: GP 148/2018; Biasca TI, 717/136. C: GP 149/2018; Engersch VS, 621/131. D: GP 151/2018; Varen VS, 612/130. E: GP 152/2018; Oberbuchsiten SO, 624/241. F: GP 147/2018; Gadmen BE, 668/177. G: GP 133/2018; Berisal VS). la: Lamella antevaginalis. lp: Lamella postvaginalis. ob: Ostium bursae (la + ob + lp = Sterigma).

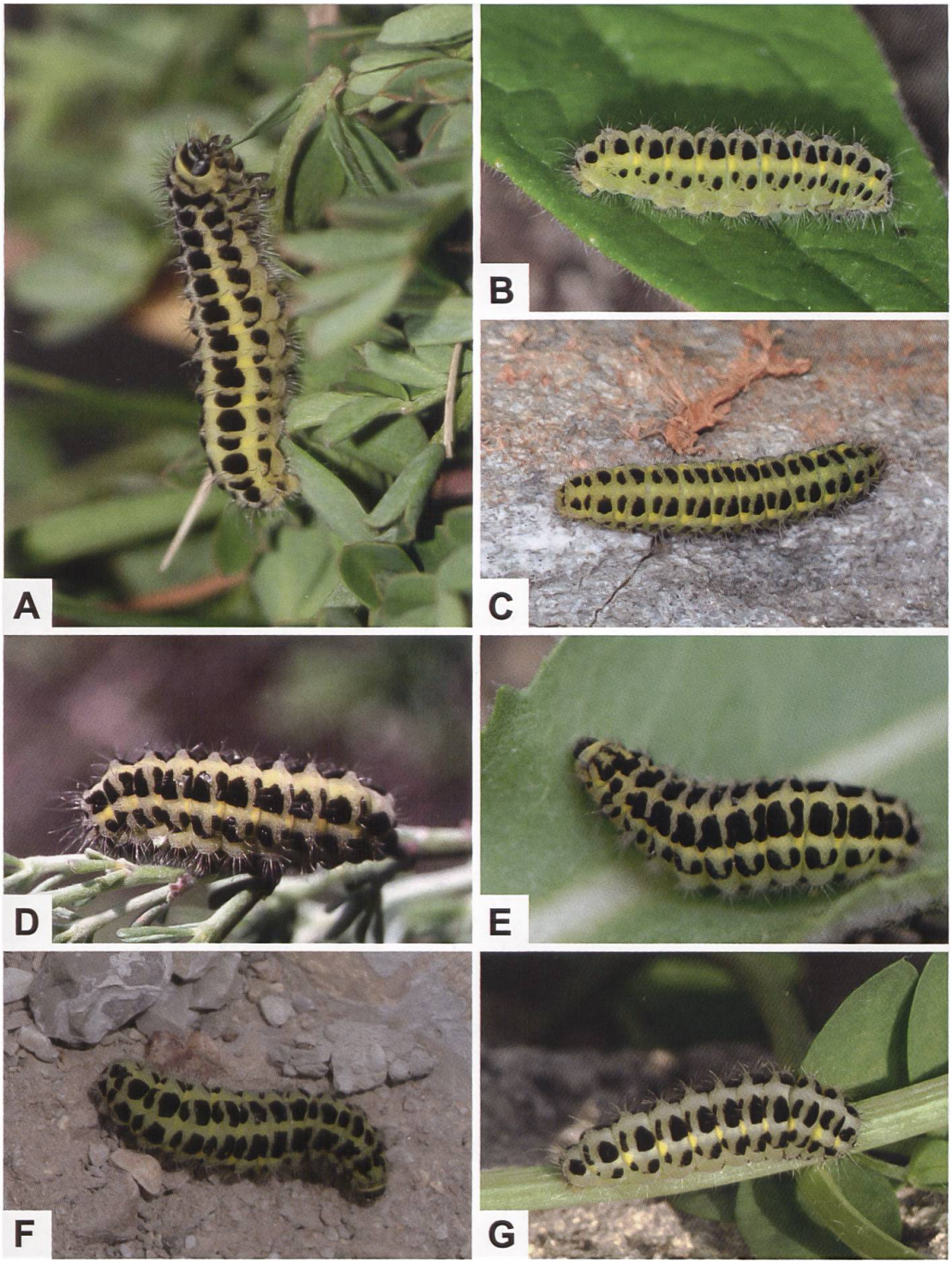


Abb. 764. Erwachsene Raupen von *Z. filipendulae* unterschiedlicher Herkunft (A: Schweiz, Ennenda GL. B, C: Schweiz, Bristen UR. D: Frankreich, Ardèche, Aubenas. E: Italien, Marche, Monti Sibillini. F: Griechenland, Peloponnes, Chelmos. G: Iran, Kordestan. Fotos: A: D. Bolt. B, C: J. Gemsch. D: R. Bryner. E: E. Gubler. F: H. Ziegler. G: A. Hofmann).

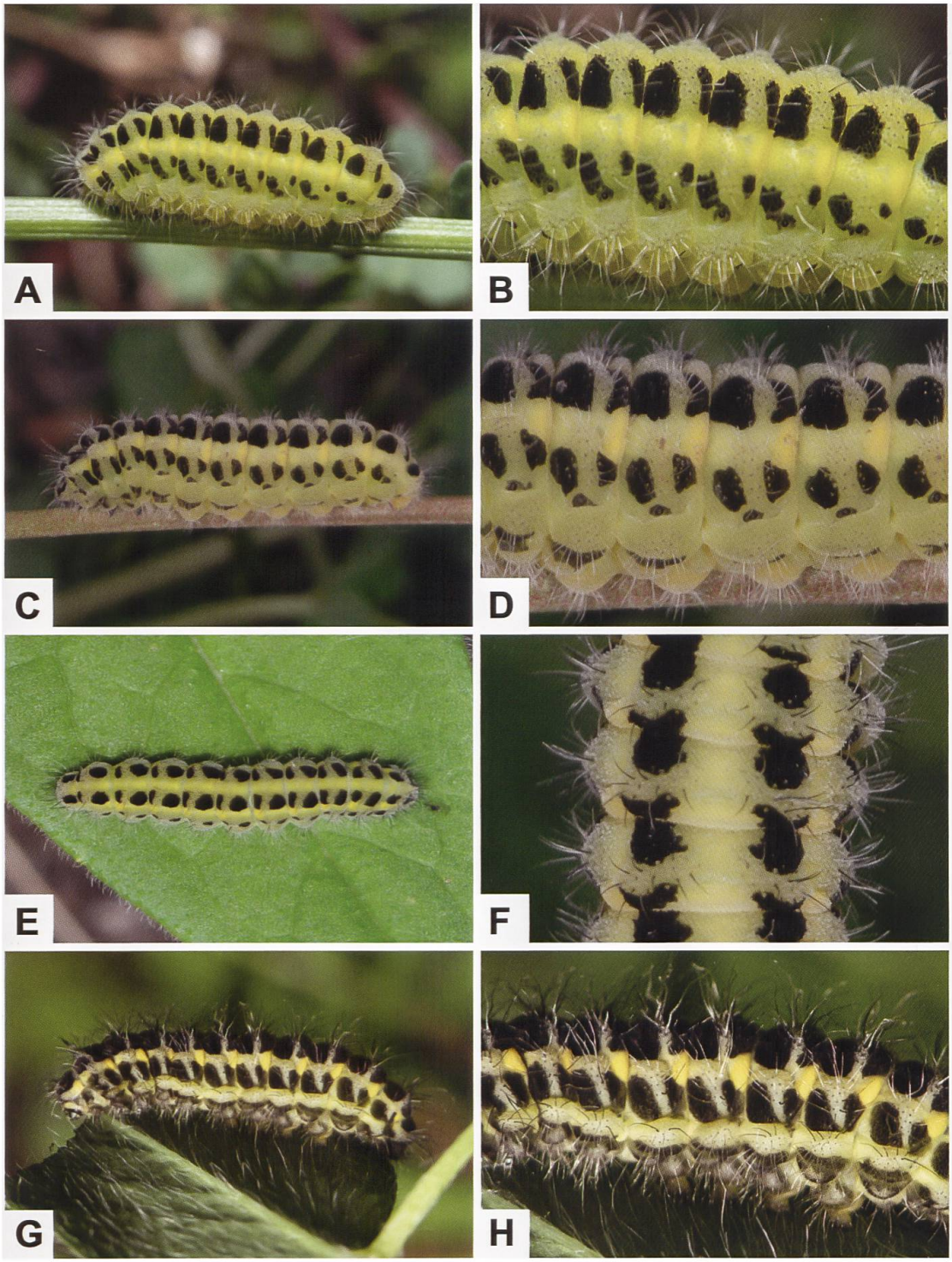


Abb. 765. Das Zeichnungsmuster der Raupen von *Z. filipendulae* (A, B, E (Lateral- und Dorsalseite) und *Z. trifolii* (C, D, F (Lateral- und Dorsalseite) weist geringe Unterschiede auf. *Z. lonicerae* (G, H) - die dritte Art der *filipendulae*-Gruppe - ist jedoch aufgrund der auffallend langen Borsten (Setae) leicht zu erkennen, die der Raupe ein «haariges» Aussehen verleihen (Fotos: A, G: M. Albrecht. B: W. Wagner. C: J. Gemsch).

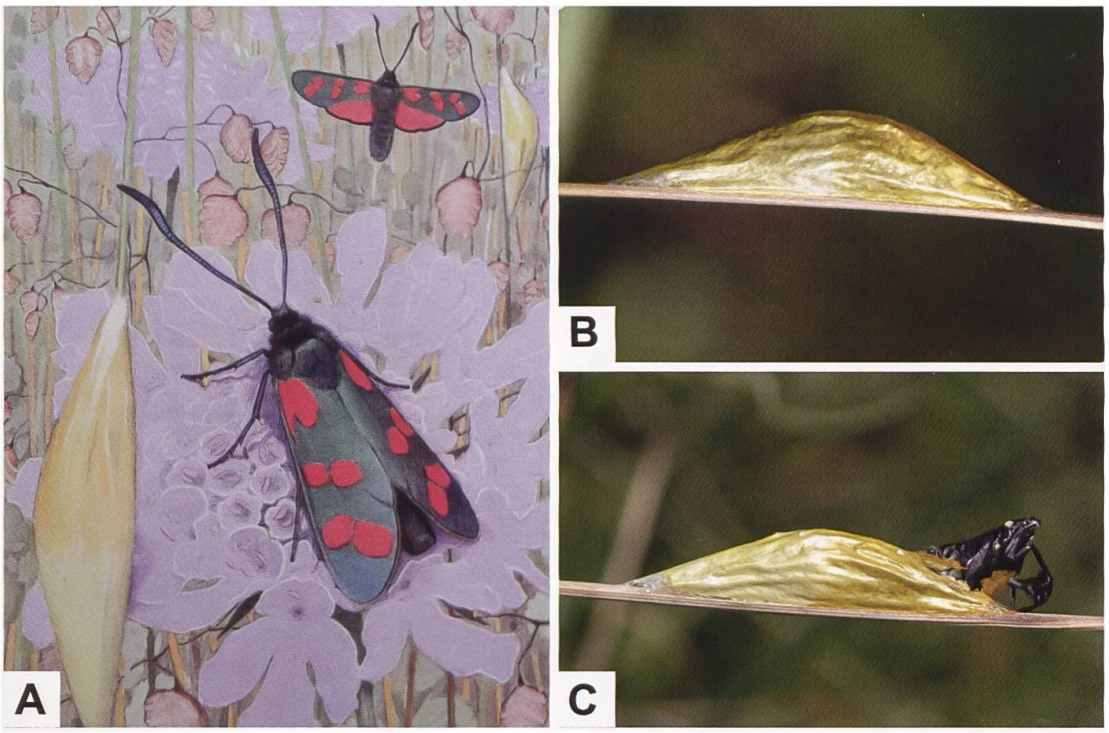


Abb. 766. ***Z. filipendulae*** **(im Vordergrund ein ♂, hinten ein ♀) gemalt vom Bieler Maler Paul-André Robert (1901–1977) und 1934 im Werk «Les papillons dans la nature» veröffentlicht. Der Kokon (B, C) wird oftmals an dürren Grashalmen angefertigt; er ist meist zweifarbig. Die obere Hälfte ist gelb bis bräunlichgelb, während die untere Hälfte deutlich heller ist. Unter Zuchtbedingungen ist die Ausfärbung variabel; sie kann einheitlich crème-, zitronen- oder schwefelgelb oder aber auch zweifarbig sein (Fotos: M. Albrecht).**

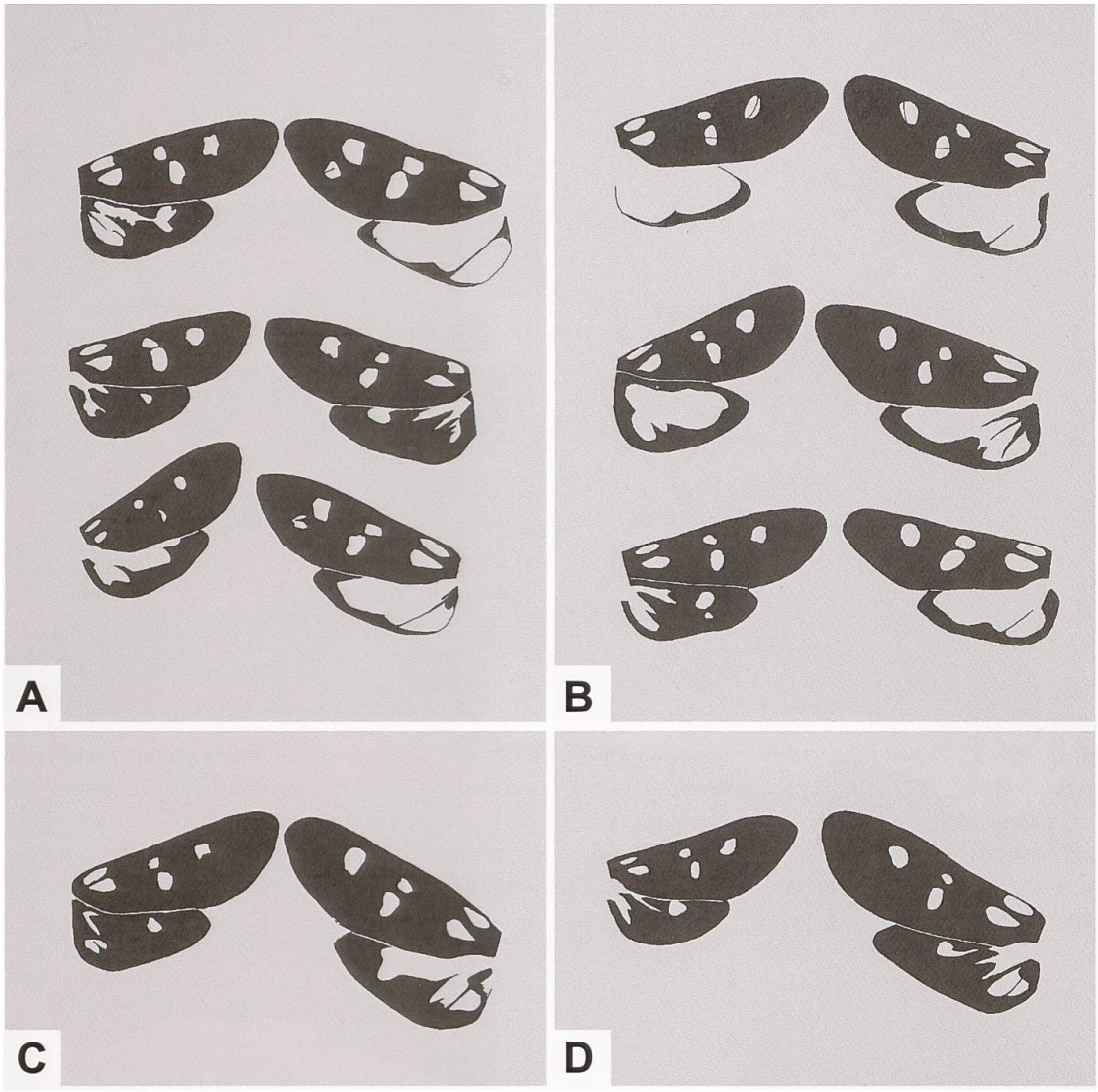


Abb. 767. Phänotypische Variabilität von *Z. filipendulae* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985).

A 1. Reihe: *Z. filipendulae duponcheli* VERITY, 1921
2. Reihe: *Z. filipendulae gigantea* ROCCI, 1913
3. Reihe: *Z. filipendulae duponcheli*
B 1. Reihe: *Z. filipendulae stoechadis* (BORKHAUSEN, 1793)
2. Reihe: *Z. filipendulae liguris*, ROCCI, 1925
3. Reihe: *Z. filipendulae gigantea*
C, D *Z. filipendulae gigantea*

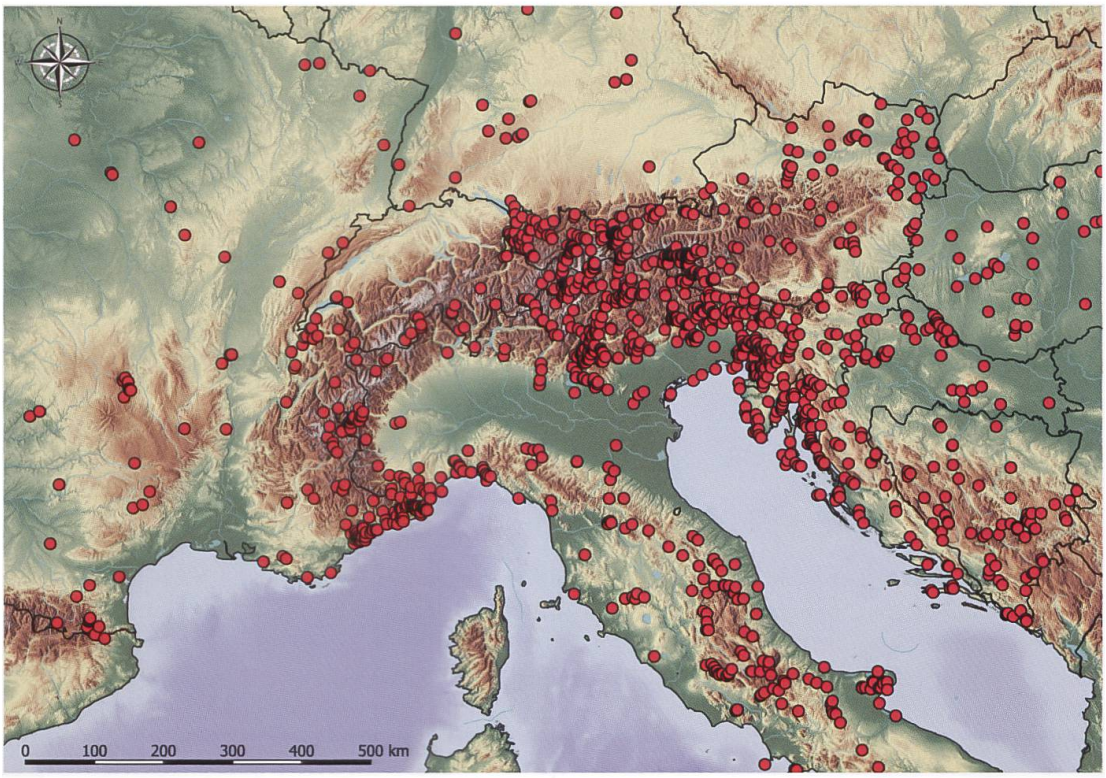


Abb. 768. Nachweise von *Z. filipendulae* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

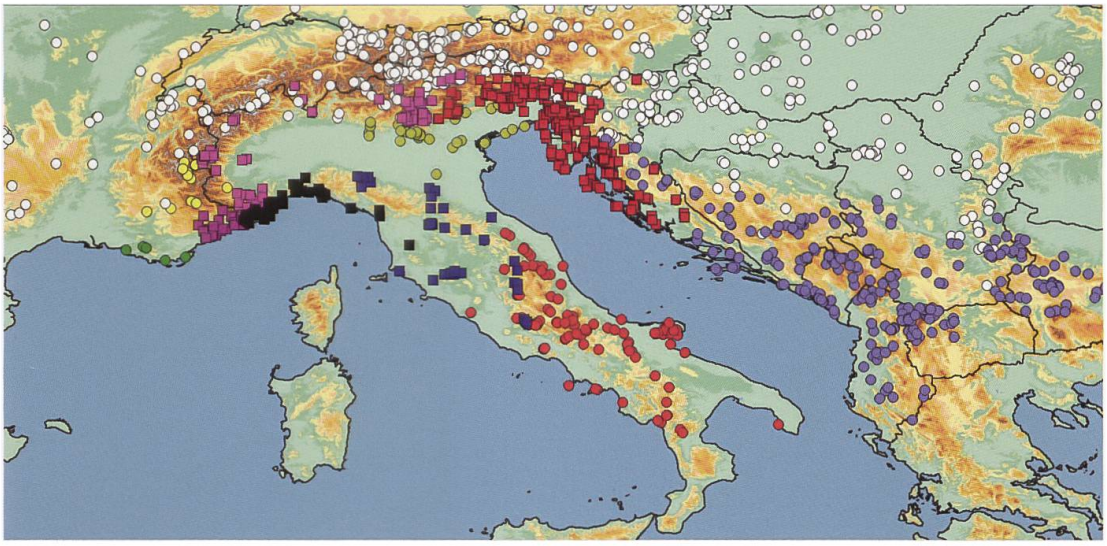


Abb. 769. Nachweise der nachfolgend aufgeführten Unterarten von *Z. filipendulae* am Südrand des Alpenbogens, auf der Apenninenhalbinsel und entlang der Adriaküste. Die 2013 publizierte Karte (Tarmann & Tremewan 2013) wurde Anfang 2022 aktualisiert (G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Kreise: weiss: *Z. filipendulae polygalae*; gelb: *Z. filipendulae oberthueriana*; hellrot: *Z. filipendulae campaniae* Rebel, 1901; lila: *Z. filipendulae illyrica* Holik, 1943; olivgrün: *Z. filipendulae veneta*. Quadrate: dunkelviolett: *Z. filipendulae duponcheli*; hellviolett: *Z. filipendulae stoechadis*; schwarz: *Z. filipendulae gigantea*; dunkelblau: *Z. filipendulae pulcherrimastoechadis* Verity, 1921; dunkelrot: *Z. filipendulae zarana* Burgeff, 1926.



Abb. 770. ♂ von *Zygaena filipendulae gigantea* (A: Italien, Liguria, Genova) und *Z. filipendulae zarana* (B: Kroatien, Zara/Zadar), bei welcher der Fleck 6 reduziert ist oder fehlen kann. Im Gegensatz zu den Tieren aus dem Bereich der Ligurischen Küste weisen jene aus der nördlichen Adriaküste keine extrem verdunkelten Hinterflügel auf.

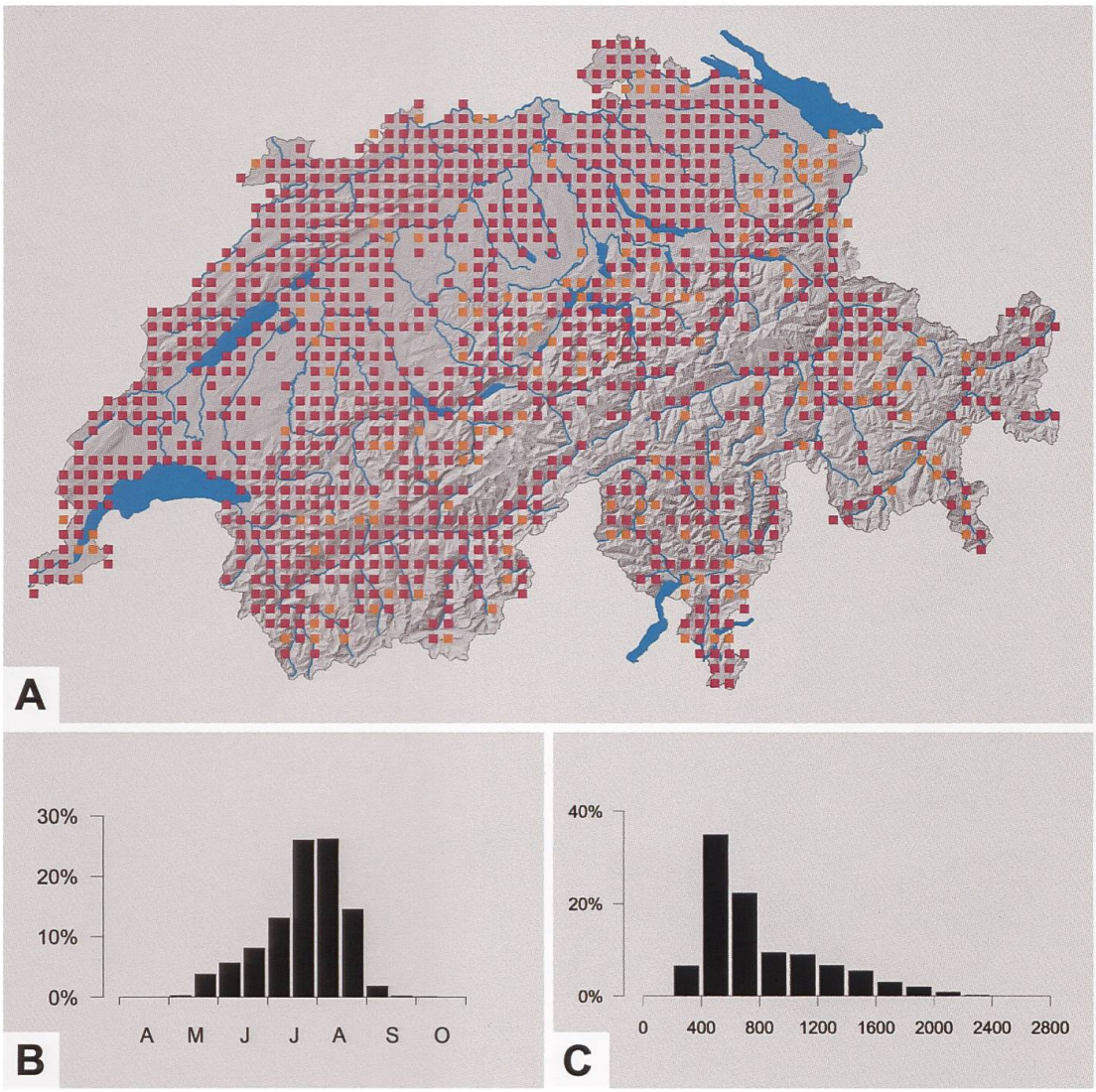


Abb. 771. Nachweise von *Z. filipendulae* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

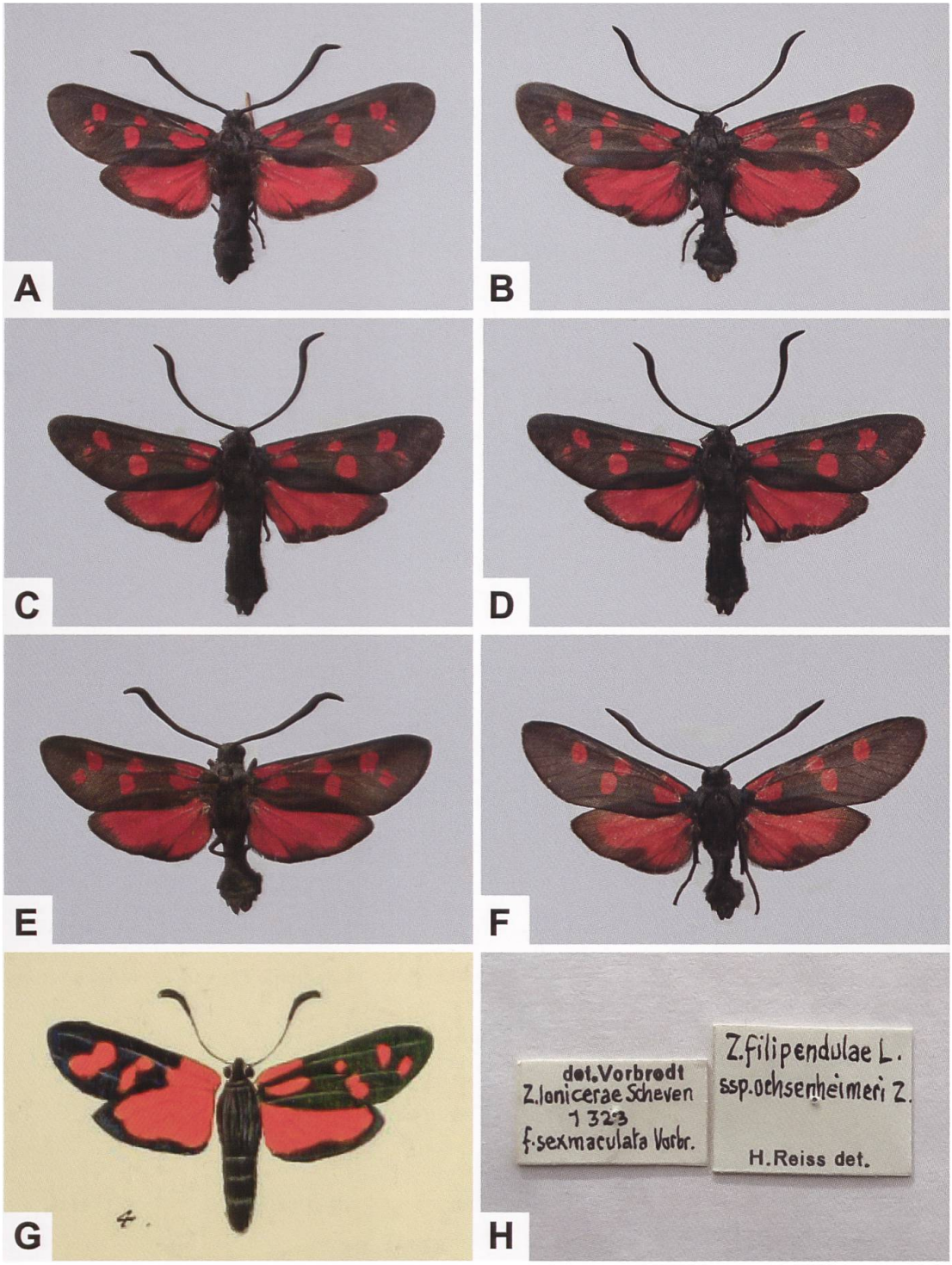


Abb. 772. Variabilität des Phänotyps von *Z. filipendulae stoechadis* aus dem Tessin (A–E: Novaggio. F: «Tessin». Sammlung Vorbrodt; NMBE), *Z. filipendulae maior* (G) (aus Esper (1794); «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen», 2. Band (Tafelband), Tafel XLI. Biodiversity Heritage Library) und Determinationsetiketten von Vorbrodt und Reiss.

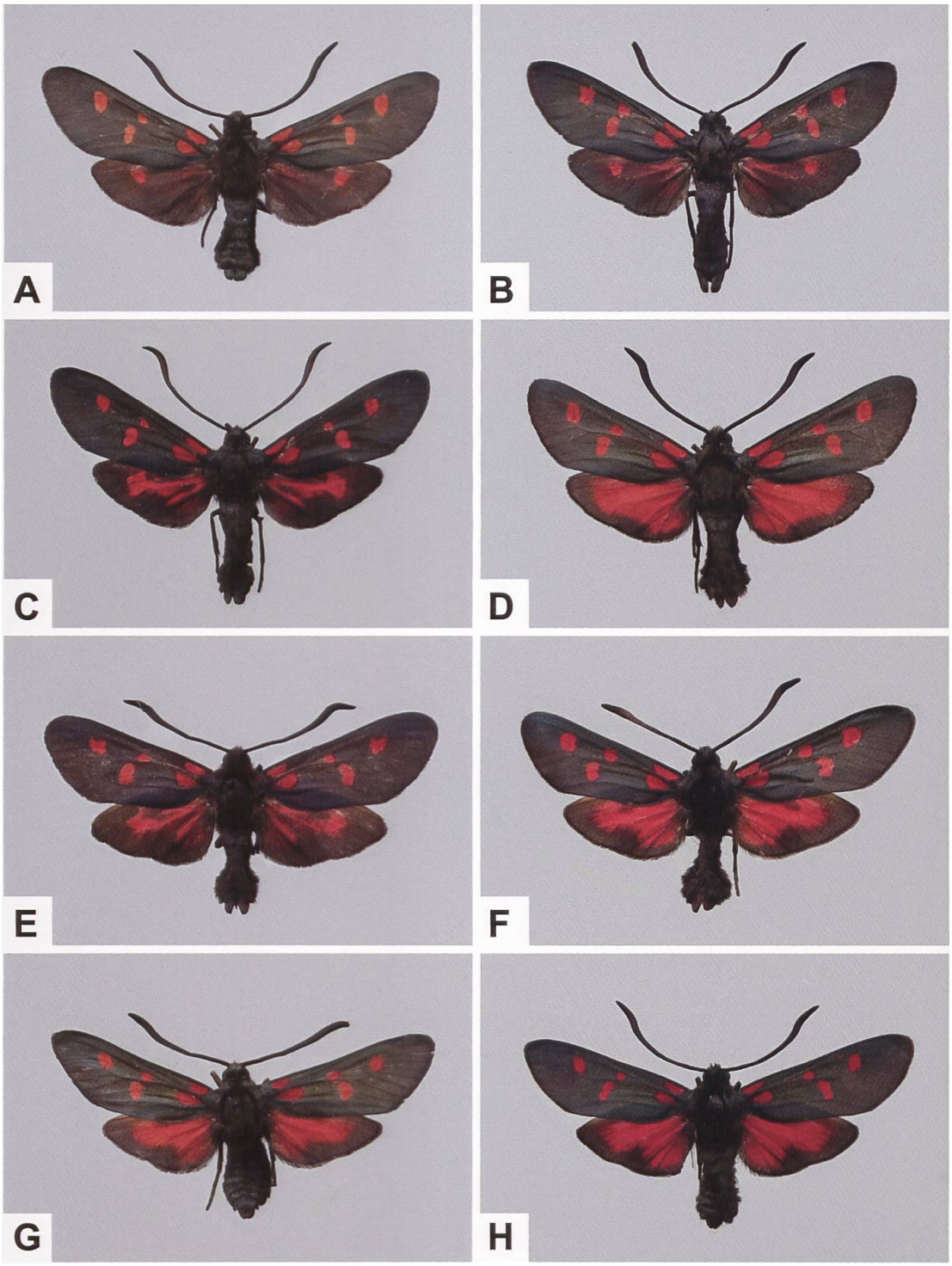


Abb. 773. Variabilität des Phänotyps von *Z. filipendulae duponcheli* aus den Alpes-Maritimes (A–C: Mont Pacanaglia, Nice. D: Moulinet. E: La Napoule. F–H: Grasse. Sammlung NMBE). Oberthür (1909) bildet im 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» (planche XXVIII) ebenfalls einige Belege von *Z. filipendulae duponcheli* aus dem Gebiet des Mont Pacanaglia oberhalb von Villefranche-sur-Mer ab. Reiss (1953a) bemerkt u. a. dazu: «Sie ist nach unseren Feststellungen die häufigste Zygaene am Mt. Pacanaglia im Juni. Überwiegend kommt sie rein fünffleckig mit verbreiteter Hinterflügelumrandung vor.»

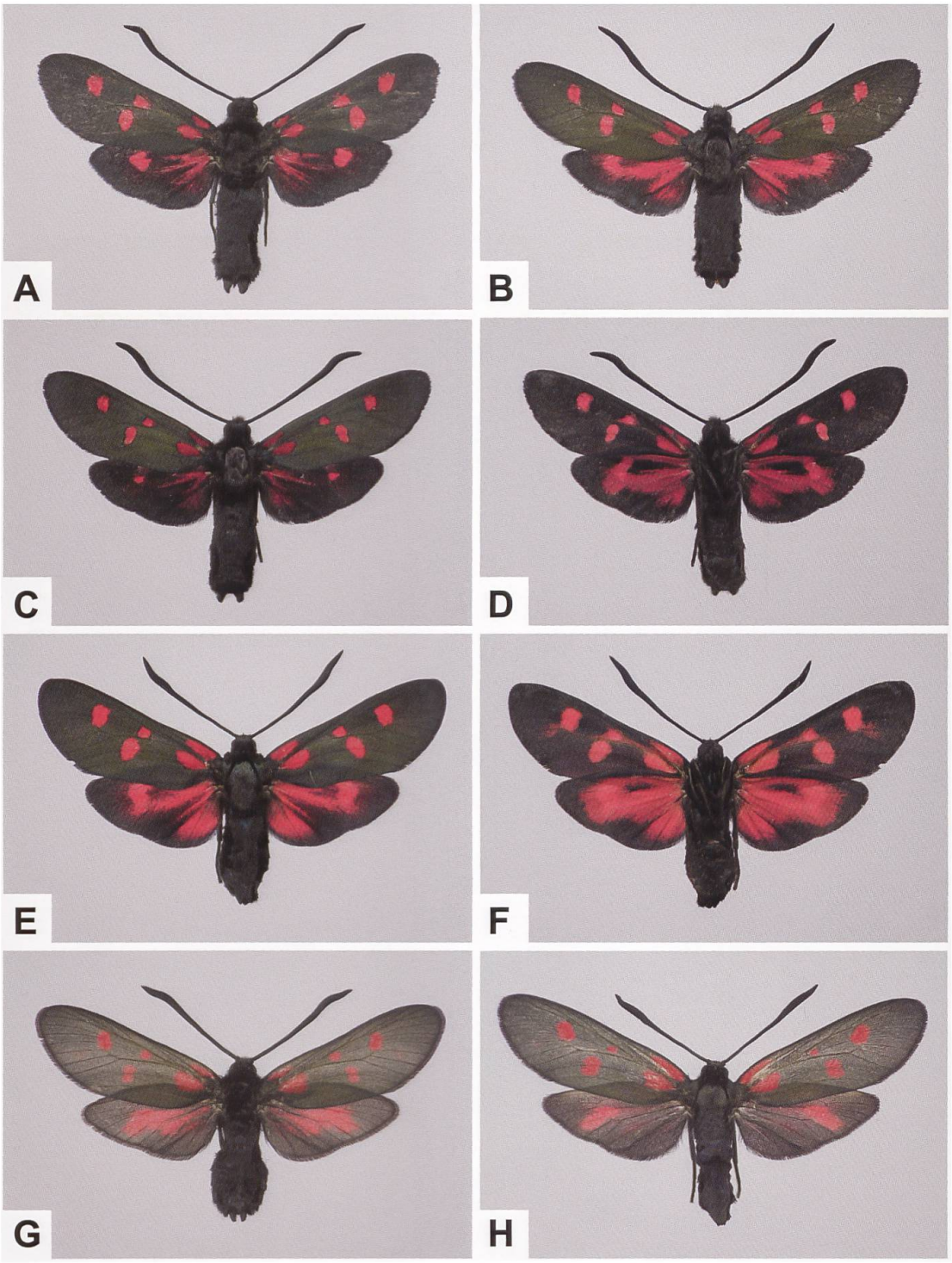


Abb. 774. Ober- (A–C) und Unterseite (D) des ♂, Ober- (E) und Unterseite (F) des ♀ von *Z. filipendulae gigantea* und Oberseite des ♂ (G) und ♀ (H) von *Z. viciae italica* CARADJA, 1895 (Fundort aller Belege: Italien, Genova, Alta Valle Scrivia. Fotos: E. Friedrich). In der nördlich von Genua liegenden Alta Valle Scrivia kommen *Z. filipendulae gigantea* und *Z. viciae italica* syntop vor (Persönliche Mitteilung E. Friedrich & P. Peuker). Der Gesamthabitus ist auffallend ähnlich, wobei sich *Z. viciae italica* aber durch eine deutlich geringere Schuppendichte auszeichnet und kleiner ist.

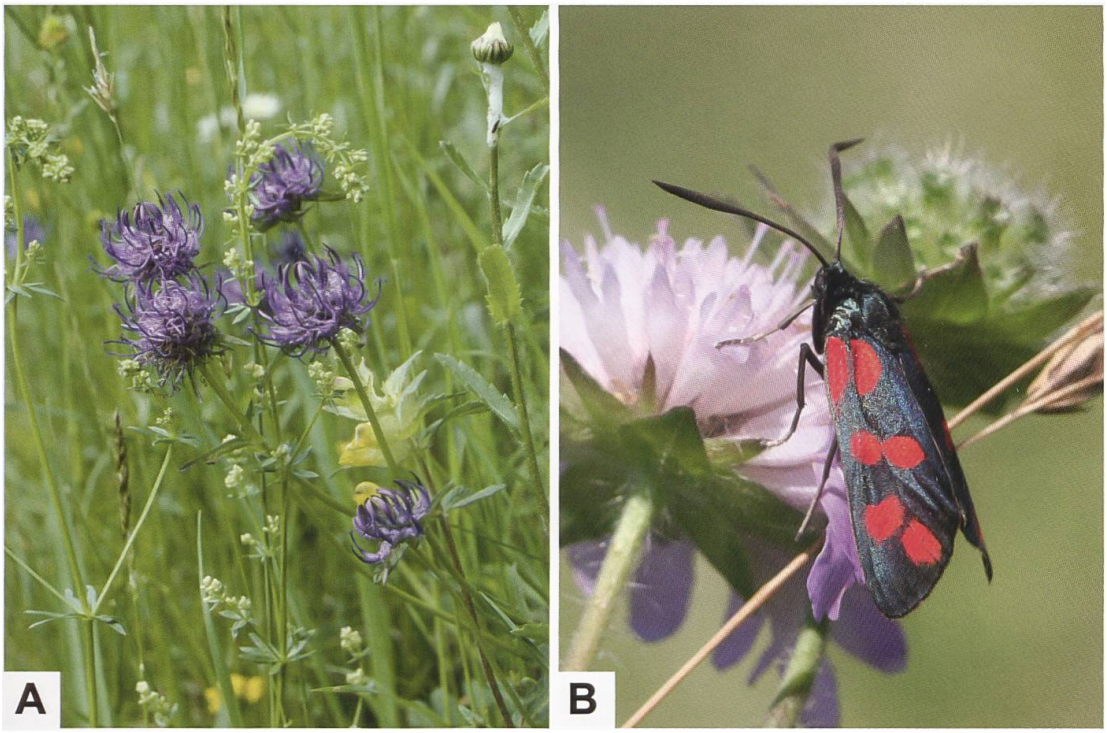


Abb. 775. Rundköpfige Rapunzel (A: *P. orbiculare*. Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ) und ♂ von *Z. filipendulae* (B: Schweiz, Bilten GL. Foto: H. Ziegler).

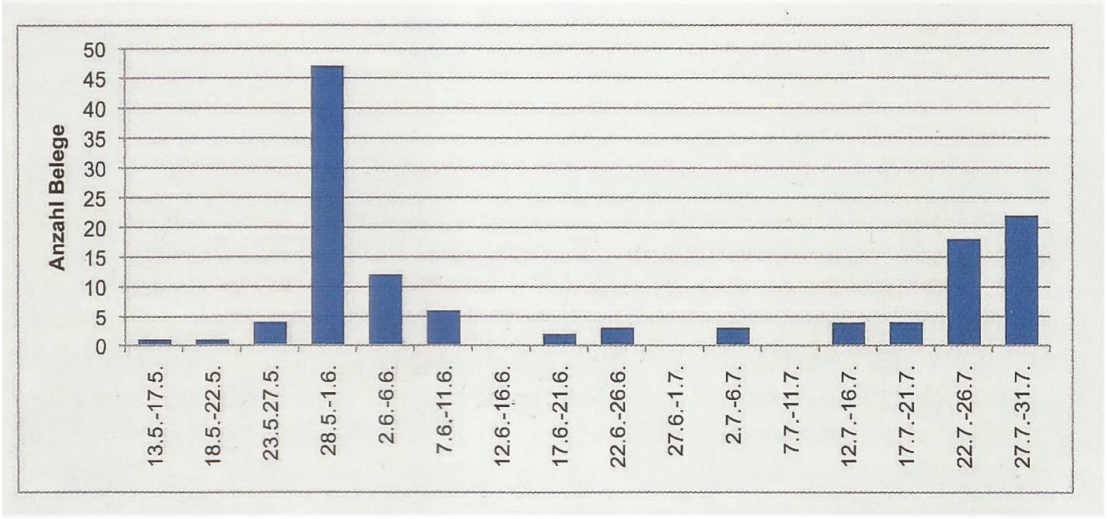


Abb. 776. Jahreszeitliche Häufigkeit von *Z. filipendulae*-Belegen verschiedener Fundorte in dem von Ris besuchten Gebiet (Kanton Schaffhausen: Merishausen/Emmerberg, Merishausen/Gräte, Randen/Hemmental, Randen/Merishausen, Randen/Orsental. Kanton Thurgau: Barchetsee. Kanton Zürich: Irchel/Thalgut, Rheinau/Enge Flaach, Rheinau/Kinzen, Rheinau/Thurauen, Rheinau/Thurhaus, Rheinau/Tugstein, Rheinau/Wollau) für den Zeitraum von 1918–1927 (Guenin & Weibel 2014a).

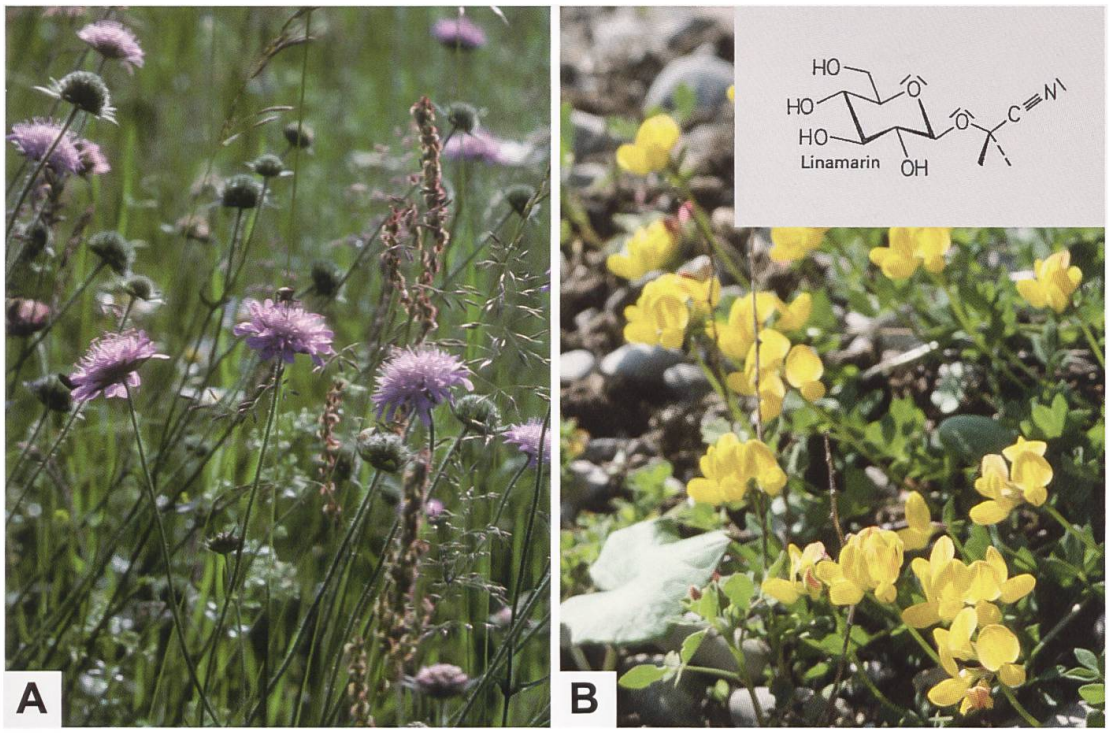


Abb. 777. Die Feld-Witwenblume (A) (*K. arvensis*) ist eine von Zygaenen bevorzugte Nektarpflanze, während der Gemeine Hornklee (B) (*L. corniculatus*) eine Raupennährpflanze von *Z. filipendulae* ist und cyanogene Glucoside wie Linamarin enthält (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. Zeichnung: R. Guenin).

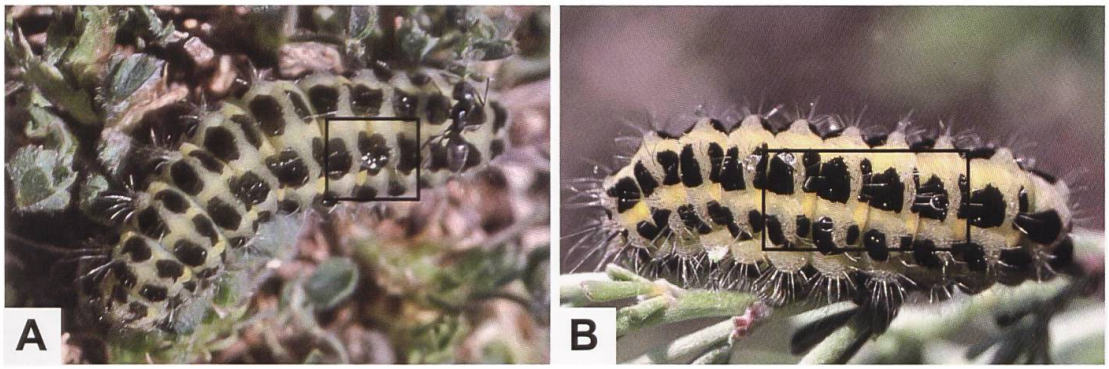


Abb. 778. Raupen von *Z. filipendulae* (A, B), die nach mechanischer Reizung Wehrsekrettröpfchen ausgeschieden haben (A: Frankreich, Gard, Alès. B: Frankreich, Ardèche, Aubenas. Fotos: R. Bryner).

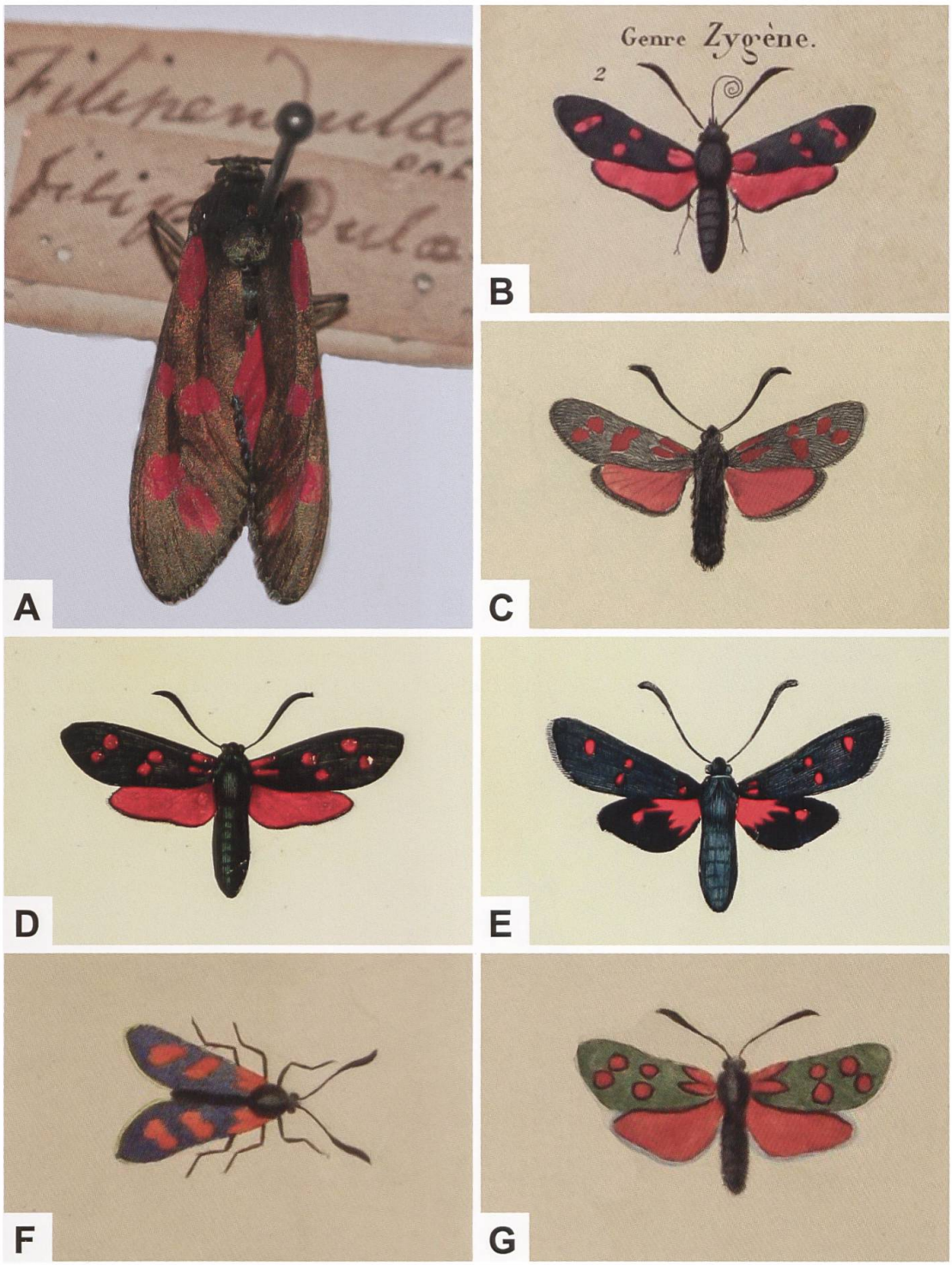


Abb. 779. Typusexemplar von *Z. filipendulae* (A), das in der Linnean Society in London aufbewahrt wird und Abbildungen des fünf- und sechsfleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* aus verschiedenen Werken (B: Godart (1841, planche 22). C: Berce (1868, planche 24). D, E (als «*Z. stoechadis*»): Boisduval (1829, planches 4, 5). F, G: Meigen ([1829]–1830, Tafel LVIII) (Foto: A. Hofmann. Biodiversity Heritage Library, e-rara ETHZ). Bei *Z. filipendulae* sind die Flecken nicht dunkel eingefasst, so dass das von Meigen abgebildete ♀ (G) wohl eher *Z. transalpina* zuzuordnen ist.

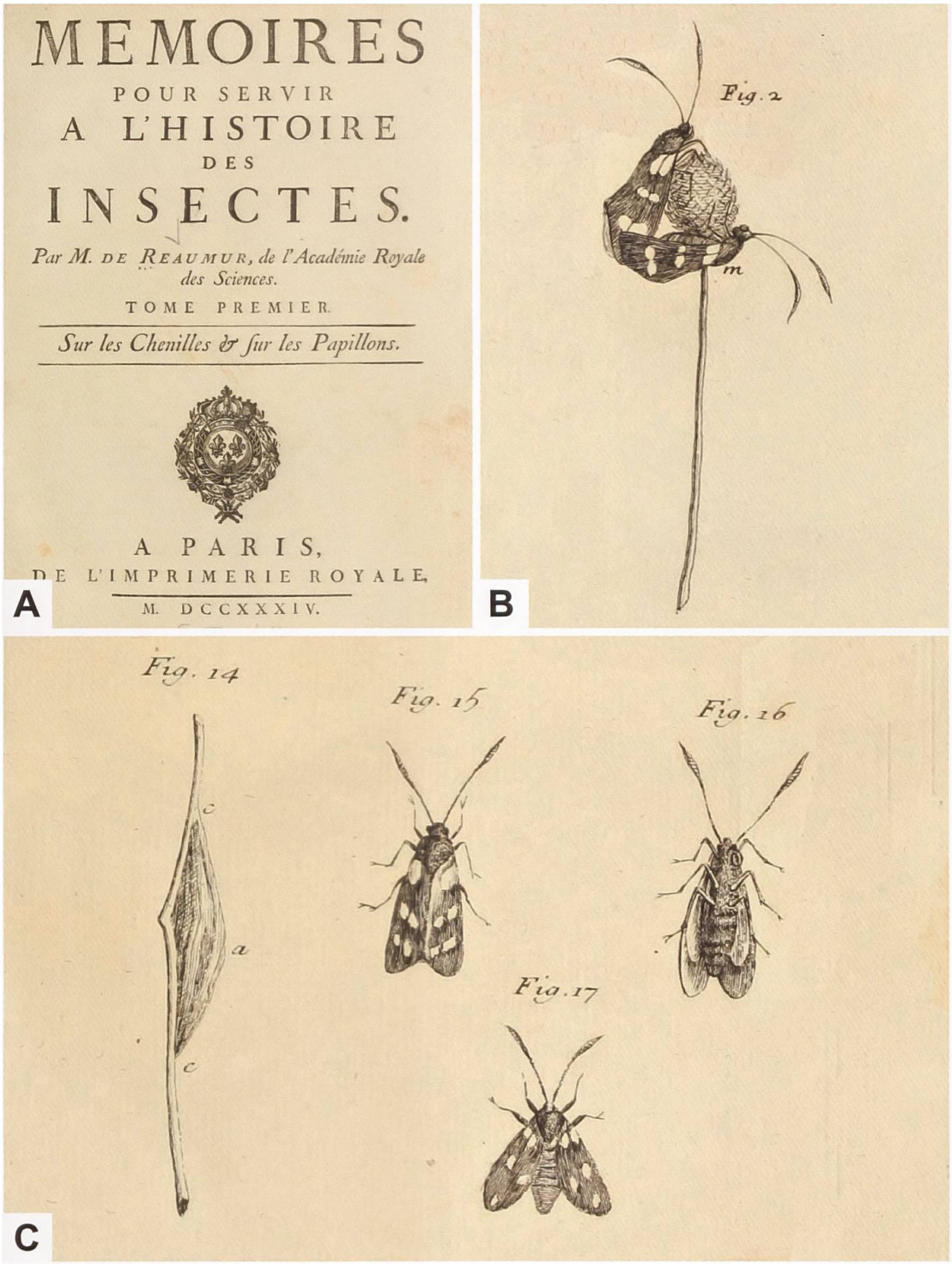


Abb. 780. Die Erstbeschreibung von *Z. filipendulae* erfolgte 1758 durch Linné in der «Systema Naturae» (10. Auflage). Über 20 Jahre zuvor bildete René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) im 1. und 2. Band seines sechsbändigen Werks «Mémoires pour servir à l'histoire des insectes» (A; 1734–1742) Raupe, Kokon und Imagines von *Z. filipendulae* ab (Tome premier, planche 12; Tome second, planche 2). Zu Fig. 15 (C) bemerkt Réaumur (1734: 284): «La figure 15 est celle d'un papillon de la 7. me classe, ou à cornes de bélier [= Widderhörner; hervorgehoben]... » Gemäss Réaumur handelt es sich bei den Fig. 15 und 16 um ein ♀ (Ober- und Unterseite) und bei Fig. 17 um ein fünffleckiges ♂. Im Gegensatz dazu ist das in Abb. B mit «m» bezeichnete ♂ jedoch sechsfleckig (Biodiversity Heritage Library).

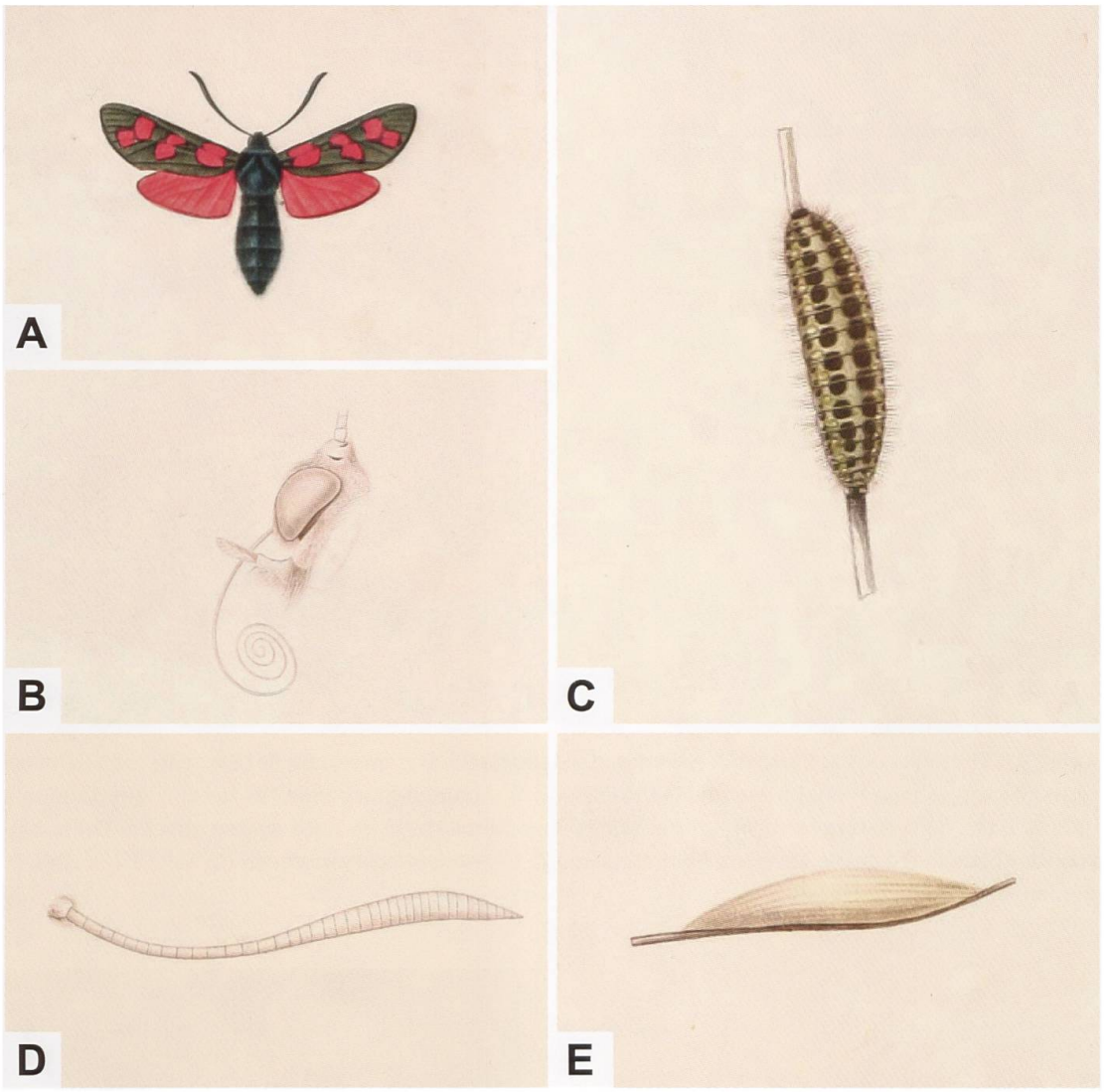


Abb. 781. Etwa hundert Jahre nach de Réaumur veröffentlichte Jean Léopold Nicolas Frédéric Cuvier (dit Georges Cuvier, 1769–1832) sein vierbändiges Werk «Le règne animal d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée», welches nach Cuviers Tod durch seine Schüler fortgesetzt wurde. Auf der Tafel 148 des 6/7. Bandes werden die Raupe (C), der Kokon (E) sowie anatomische Details zum Kopf (B) und der Fühler (D) von *Z. filipendulae* (A) abgebildet (Biodiversity Heritage Library).



Abb. 782. Titelblatt des 2. Bandes des Werks «Systematische Beschreibung der Europäischen Schmetterlinge» von Johann Wilhelm Meigen (1764–1845) (A), Abbildungslegende (B) zur einzigen Tafel aus dem 2. Band der «Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung» von Borkhausen (B) sowie Meigens Abbildung von *Z. filipendulae chrysanthemi* (C: Tafel LVIII, Abb. 9. Biodiversity-Heritage Library).

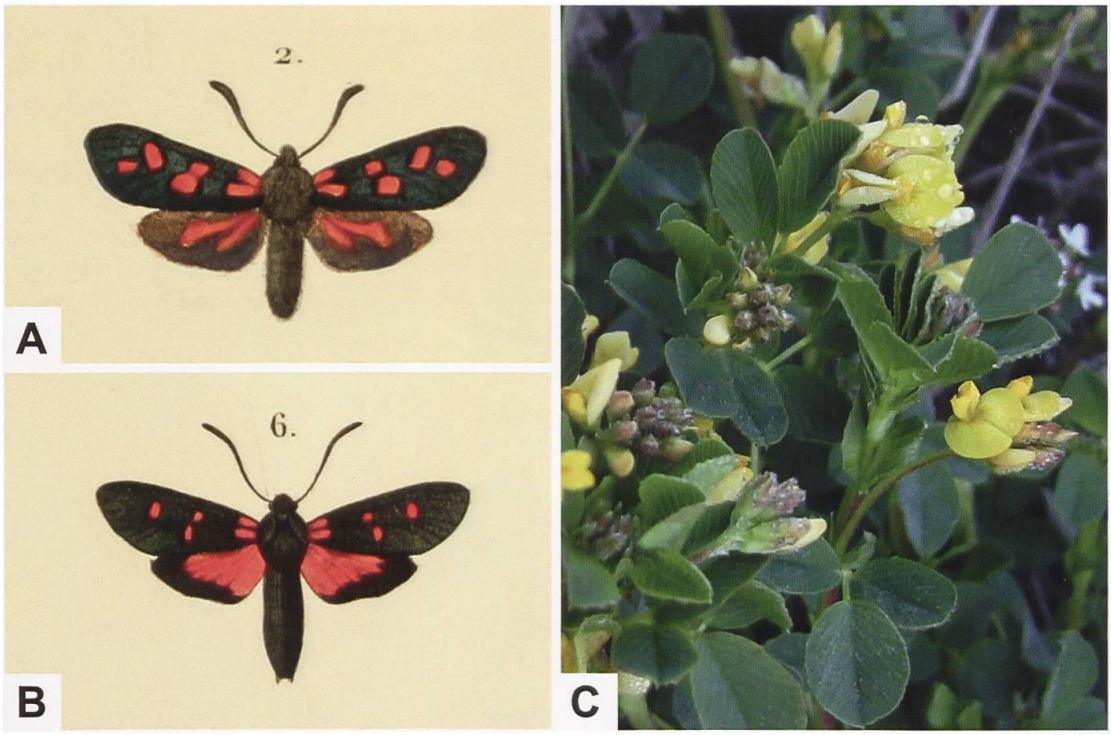


Abb. 783. *Z. filipendulae himmighofeni* (A) (als *Z. stoechadis* abgebildet), *Z. filipendulae stoechadis* (B) (als *Z. medicaginis* abgebildet) aus dem 2. Supplementband (planches VI, VII) zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» von Duponchel und die Schneckenkleeart *Medicago suffruticosa* (C) (Foto: V. Selvas).

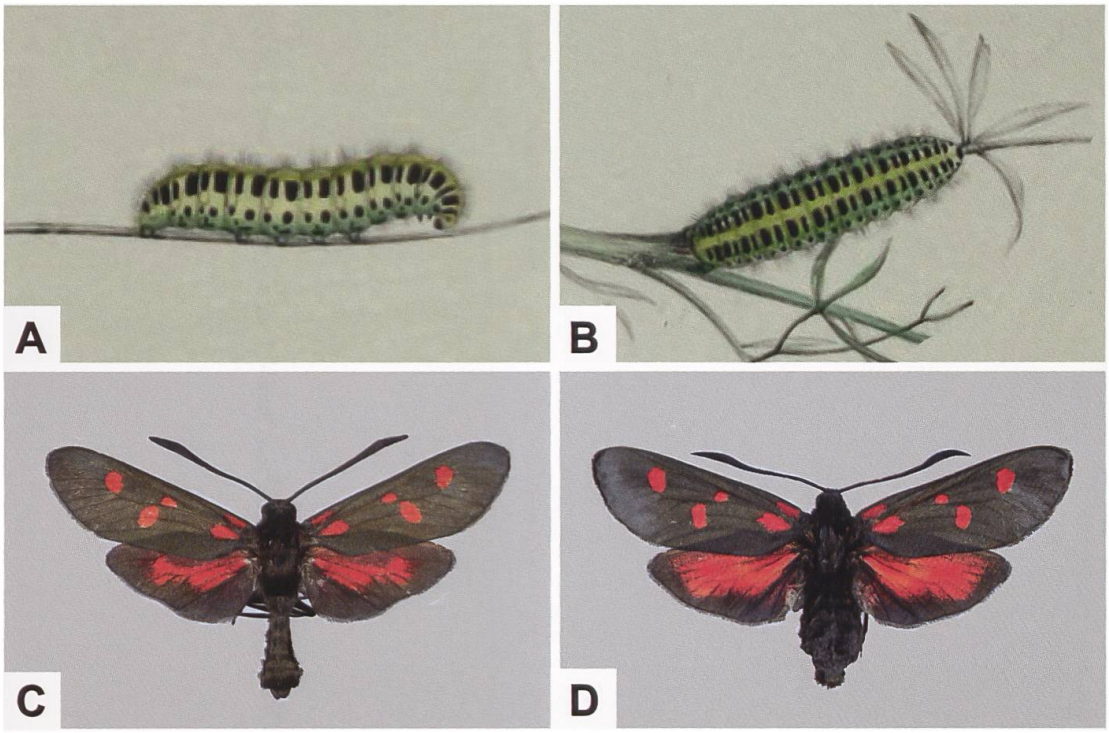


Abb. 784. Lateral- und Dorsalseite (A, B) der Raupe, die Millière (1869c) *Z. filipendulae stoechadis* («*Z. stoechadis*») zugeordnet hat (aus «Iconographie et description de chenilles et lépidoptères inédits», 3. Band, Tafel 107; verändert. Biodiversity Heritage Library) sowie ♂ (C: Spanien, Barcelona, Valvidrera, Tibidabo) und ♀ (D: Spanien, Barcelona, Ordal) von *Z. filipendulae himmighofeni* Burgeff, 1926 (Fotos: A. Hofmann). Die Abbildungen stammen von Raupen, die Millière von Herrn Himmighofen aus Barcelona erhalten und mit *Dorycnium* sp. bis zur Imago weitergezüchtet hatte. Dabei handelt es sich aber nicht um *Z. filipendulae stoechadis*, sondern um *Z. filipendulae himmighofeni* (Typenfundort: Umgebung von Barcelona), die wie die melanistischen Unterarten der Französischen und Italienischen Riviera stark verdüstert ist.

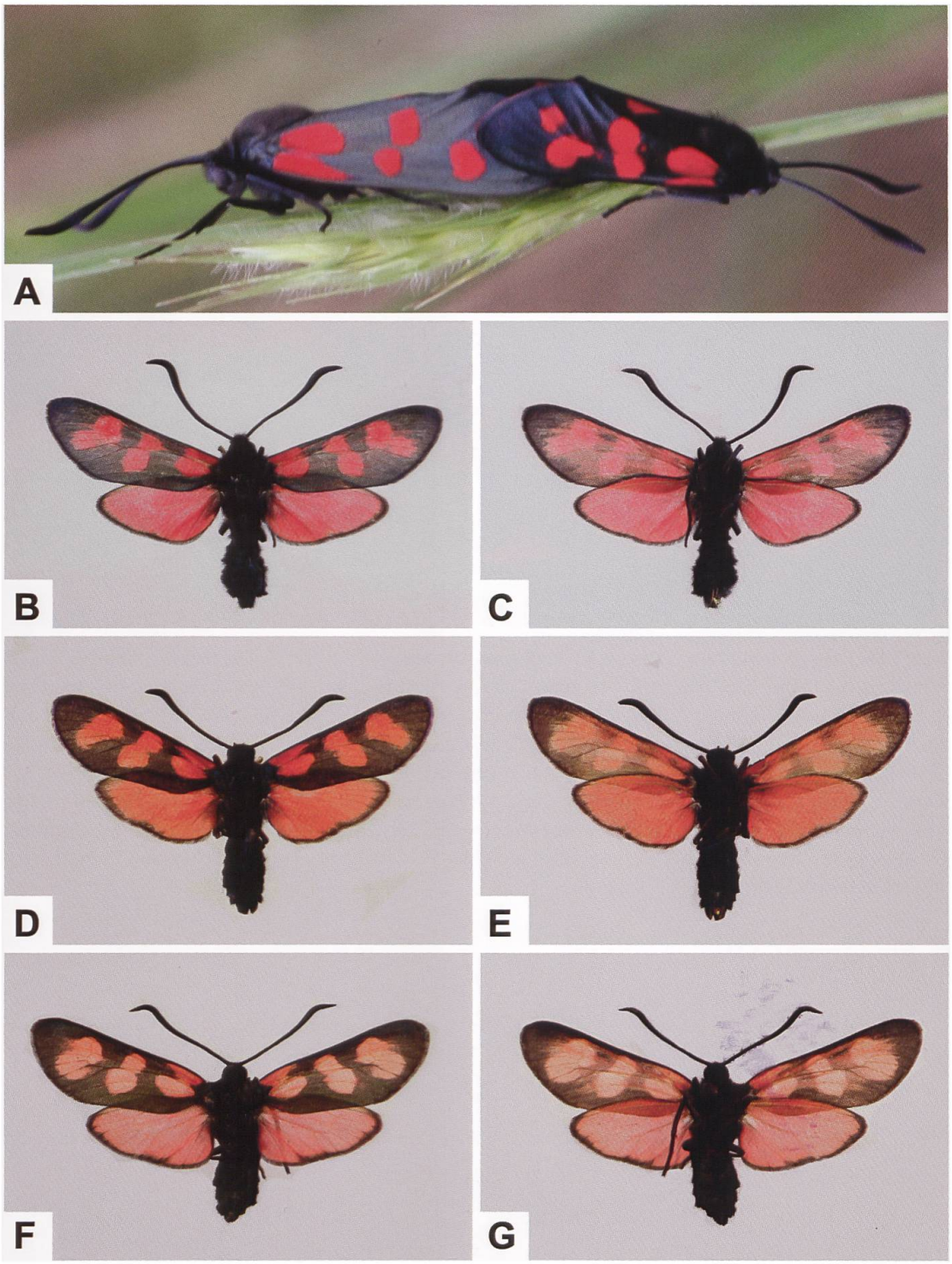


Abb. 785. Von *Z. filipendulae* sind gegen 40 Unterarten anerkannt, welche vorwiegend sechsfleckig sind (Hofmann & Tremewan 2020: 938). Dabei zeichnen sich einige griechische und türkische Populationen durch eine ausgeprägte Fleckenkonfluenz aus: *Z. filipendulae noacki* Reiss 1962 (A, B, C (Unterseite); *Z. filipendulae hadjina* Rebel 1901 (D, E (Unterseite) und *Z. filipendulae ramburii* Herrich-Schäffer 1861 (F, G (Unterseite) (A: Griechenland, Peloponnes, Taygetos. B: Griechenland, Peloponnes, Chelmos. D: Türkei, Antalya, Alanya. F: Türkei, Hatay, Iskenderun. Fotos: A: H. Ziegler. B–G: G. Tarmann).

Zygaena (*Zygaena*) *lonicerae* (Scheven, 1777)

Diagnose (Abb. 786–789)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler lang, distal verdickt und zugespitzt. Vorderflügeloberseite schwarz, mit dunkelblauem Glanz; Hinterflügeloberseite kräftig rot; Saum kräftig, dessen Breite gegen den Innenrand schmaler werdend, Fransen schwarz. Fünffleckig, Flecken kräftig rot. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt. Fleck 3 kleiner als Fleck 4; die beiden Flecken in der Regel deutlich getrennt, sie können sich aber auch berühren. Fleck 5 etwa gleich gross wie Fleck 4.
♀: Ähnlich dem ♂, aber in der Regel ± deutlich grösser.

Zygaena lonicerae kann mit *Z. trifolii* und dem fünffleckigen Phänotypus von *Z. viciae* verwechselt werden. Letztere ist in der Regel kleiner und weniger dicht beschuppt. Zudem unterscheiden sich *Z. lonicerae* und *Z. viciae* genitalmorphologisch deutlich.

Tab. 30. Vorderflügellänge von *Z. lonicerae* und *Z. viciae*.

	Z. lonicerae	*Z. viciae*
Männchen	15–18 mm	14–17 mm
Weibchen	16–19 mm	15–18 mm

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 790–793)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis breit schaufelförmig. Zwei Reihen weit auseinander liegender, ± bogenförmig angeordneter Dornen. Davon je 3–4 kräftig entwickelte und etwa 6 gegen das distale Ende der Lamina hin kleiner werdende, zunehmend randständiger liegende. Diskalfeld breit, gekörnt (Abb. 790, 791). Tegumen in der Regel mit schwacher Einbuchtung. Uncussockel kegelstumpfförmig, Uncusfortsätze ± dreieckförmig mit abgerundeter, stark sklerotisierter Spitze (Abb. 790, 792).
Weiblicher Genitalapparat: Ductus bursae distal unterschiedlich erweitert und bis zur Einmündung in den Corpus bursae stark sklerotisiert. Corpus bursae mit schwach entwickeltem, zweiteiligem Signum (Abb. 790, 793).

Raupe (Abb. 794–796, 798)

Die Grundfarbe der erwachsenen Raupe von *Z. lonicerae* ist grünlichgelb. Vom ersten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment befindet sich am Segmentvorderrand je ein annähernd quadratischer, schwarzer Fleck und vom ersten Thorakal- bis zum neunten Abdominalsegment je ein kleinerer, annähernd rechteckiger schwarzer Fleck. Unterhalb dieser Flecken befindet sich vom zweiten Thorakal- bis zum achten Abdominalsegment am Segmenthinterrand je ein gelber Fleck. Ventralwärts schliesst sich ein markant ausgeprägtes Band schwarzer, länglich hochgestellter Flecken an, welche innerhalb eines Segments zusammen mit dem schwarzen Stigma ein u-ähnliches Zeichnungselement bilden. Im Übergangsbereich zur Ventralzone befindet sich eine Reihe schwarzer, sichelförmiger Flecken. Die Borsten sind überwiegend weiss und im Gegensatz zu *Z. trifolii* auffallend lang; eine Mediodorsallinie ist nicht erkennbar (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 372, 373. Hofmann & Tremewan 2020: 969).

Raupennährpflanzen (Abb. 798)

Fabaceae: ***Lathyrus linifolius*** (Syn. *L. montanus*), ***L. pratensis***, ***L. sativus***, ***Lotus corniculatus***, ***L. pedunculatus***, ***Onobrychis viciifolia***, ***Securigera varia***, ***Trifolium alpestre***, ***T. medium***, ***T. montanum***, ***T. pratense***, ***T. repens***, ***Vicia sylvatica***. Wilde verfolgte mit seinem «Versuch einer lepidopterologischen Botanik» einen interessanten Ansatz, indem er im 1. Band die Raupennährpflanzen aufführt, diese kurz charakterisiert und angibt, welche Raupen sich von ihnen ernähren. Auch wenn die Angaben wie diejenigen in anderen Werken aus der Zeit nicht immer zutreffend sind; bleibt die Leistung Wildes bemerkenswert (Wilde 1860) (Abb. 797).

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. lonicerae lonicerae (Scheven, 1777) (Nordwest-, Zentral- und Osteuropa bis nach Russland).

Z. lonicerae microdoxa Dujardin, 1965 (Var).

Z. lonicerae alpiumgigas Verity, 1925 (Alpen. Typenfundort: St. Niklaus VS (Mattertal), südöstliches Frankreich, Italienische Alpen, westliches Slowenien, nordwestliches Kroatien).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan 2020: 962, 964, 966.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 799, 800)

Z. lonicerae ist im gesamten Alpenraum vertreten. In der Schweiz kommt die Art von der kollinen bis in die untere alpine Stufe vor, wo sie im Wallis auf über 2000 m ü. M. gefunden wurde (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 373). In Nordtirol liegen die höchsten Fundorte auf 2000 m ü. M. (Tarmann 1975: 221). Bevorzugte Lebensräume sind Magerwiesen und Magerweiden, wo sich die Falter besonders im Übergangsbereich zur Gebüschvegetation bzw. im Waldsaumbereich aufhalten. *Z. lonicerae* kommt auch in lockeren Waldpartien, Waldlichtungen und feuchten Wiesen vor (Abb. 787, 788).

Anmerkungen

Die Erstbeschreibung von *Z. lonicerae* erfolgte 1777 durch Pastor Scheven. In der Folge wurde die Art in einigen «klassischen» Werken abgebildet. Zum Beleg mit ausgeprägter Fleckenkonfluenz (Abb. 801 D) bemerkt Oberthür (1911: 198): «Les fig. 588 à 591 [planche XIII] sont consacrées à la figuration de l'Ab. Bercei, Sand; les 2 papillons représentés sous les nos 588 et 589 faisaient partie de la collection Bellier [Jean-Baptiste-Eugène Bellier de la Chavignerie, 1819-1888]. [...] les Zygaena Lonicerae de la collection Bellier et des autres collections parisiennes qui existaient, il y a un demi-siècle, étaient plus spécialement récoltées dans la forêt de Compiègne (Oise) ...». Wie im Artenteil unter *Z. trifolii* beschrieben, ist die Unterscheidung von *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* nicht immer zweifelsfrei möglich. Die Abbildungen 801 und 802 betreffen Individuen, die von den jeweiligen Autoren *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* zugeordnet worden sind.



Abb. 786. ***Z. lonicerae*** **(A, B: Schweiz, Haldenstein GR. Fotos: H. Ziegler) kann ausser mit** ***Z. trifolii*** **und** ***Z. viciae*** **auch mit dem fünffleckigen Phänotyp von** ***Z. filipendulae*** **verwechselt werden. Während sich** ***Z. viciae*** **und** ***Z. filipendulae*** **genitalmorphologisch deutlich von** ***Z. lonicerae*** **unterscheiden, ist die genitalmorphologische Unterscheidung von** ***Z. lonicerae*** **und** ***Z. trifolii*** **nicht immer zweifelsfrei möglich.**

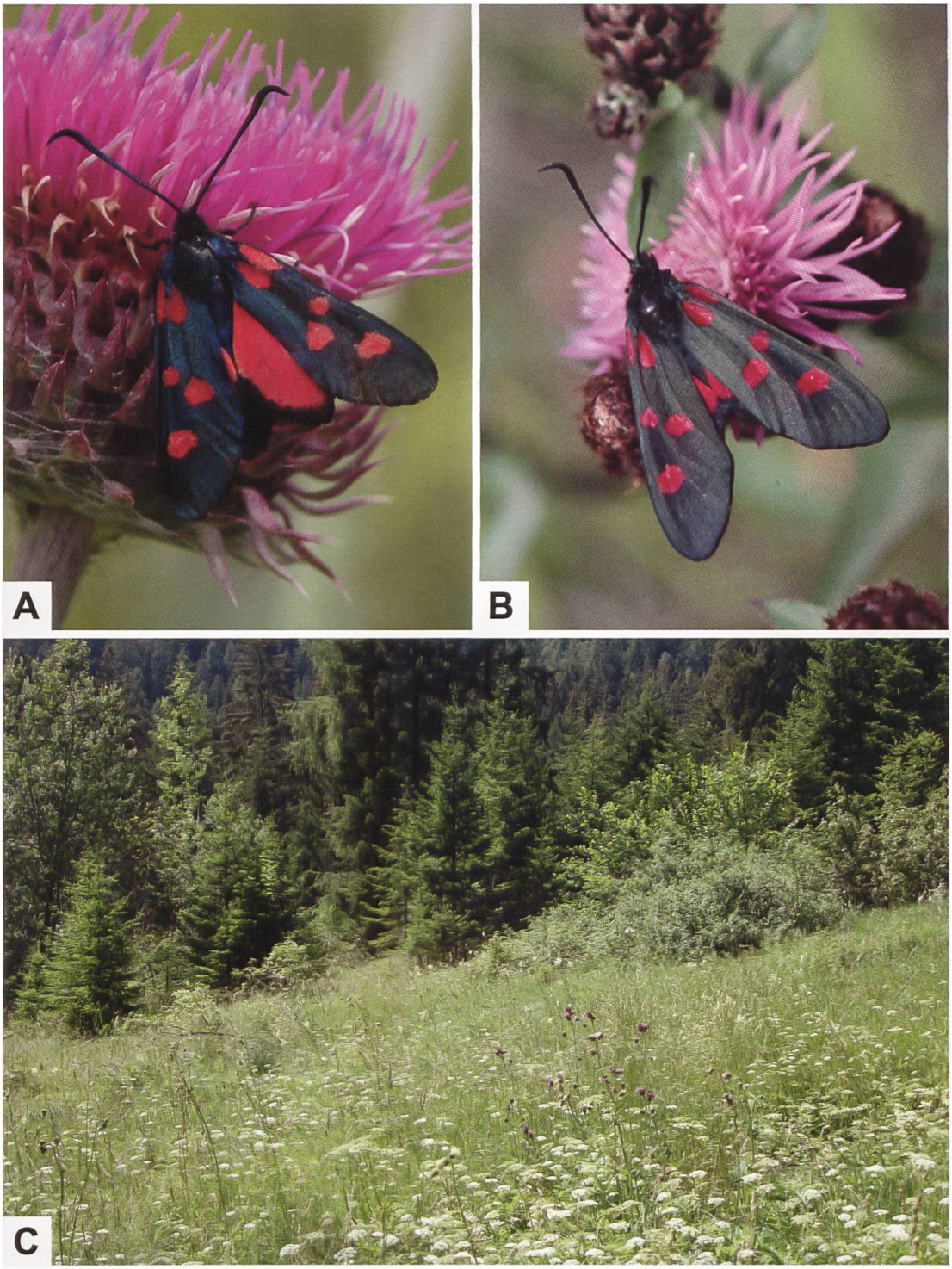


Abb. 787. ***Z. lonicerae*** **(A: Schweiz, Sent GR. B: Italien, Valtellina, Umgebung von Sondrio) und Lebensraum im Gebiet des Mendelpasses (C: Italien, Alto Adige/Trentino) (Fotos: A: R. Bryner. B: A. Krebs; Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C: G. Tarmann).**

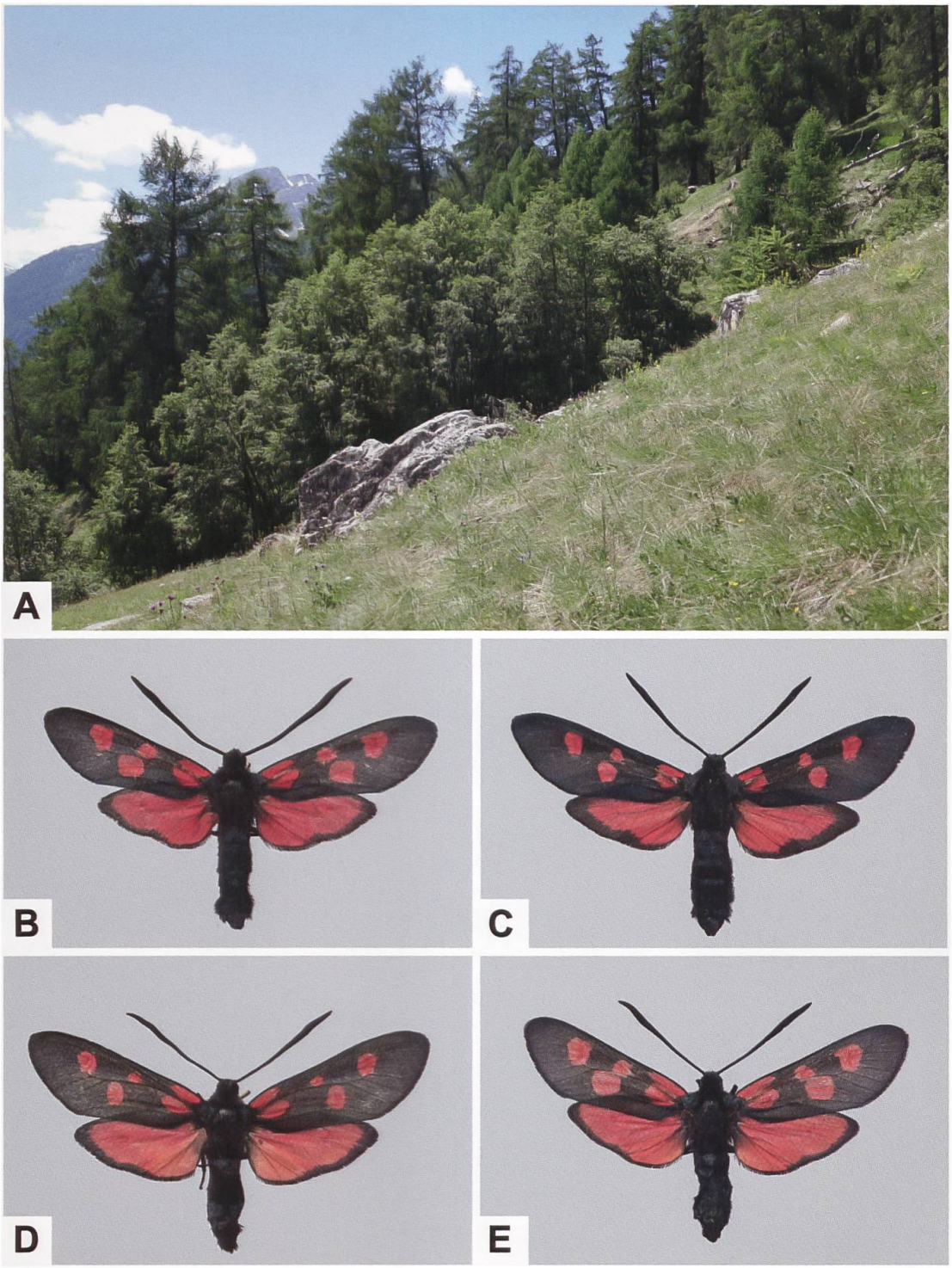


Abb. 788. Lebensraum von *Z. lonicerae* (A: Schweiz, Guarda GR. Foto: G. Tarmann) sowie ♂ (B, C) und ♀ (D, E) von *Z. lonicerae* aus der Schweiz (B: Schwanden BE, 647/179. C: Zwischbergental VS, 652/112. D: Engersch VS, 621/131. E: Kiental BE, 621/158). Beim Beleg der Abb. E sind die Flecken 3 und 4 beinahe konfluent.

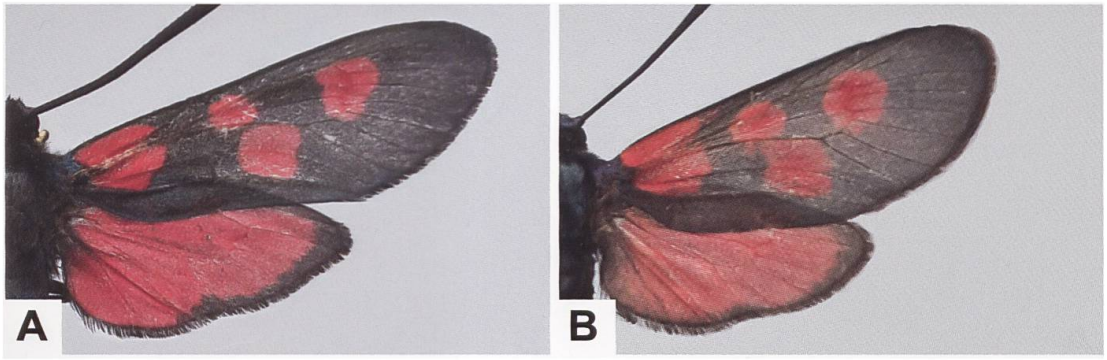


Abb. 789. Flügeloberseite des ♂ von *Zygaena lonicerae* (A) und *Z. viciae* (B) aus der Schweiz (A: Schwanden BE, 647/179. B: Birgisch VS, 640/130).

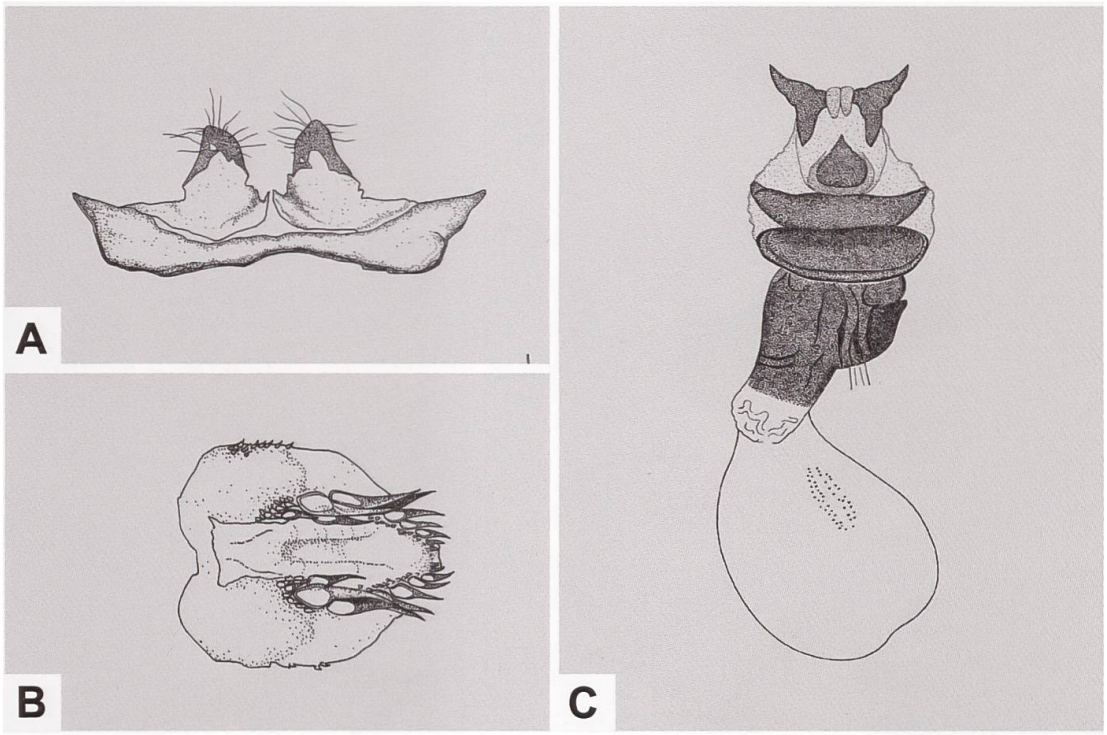


Abb. 790. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. lonicerae* (A, B: GP 306/1992; Schweiz, Gimmelwald BE. C: GP Z 017/1994; Schweiz, Randa VS) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

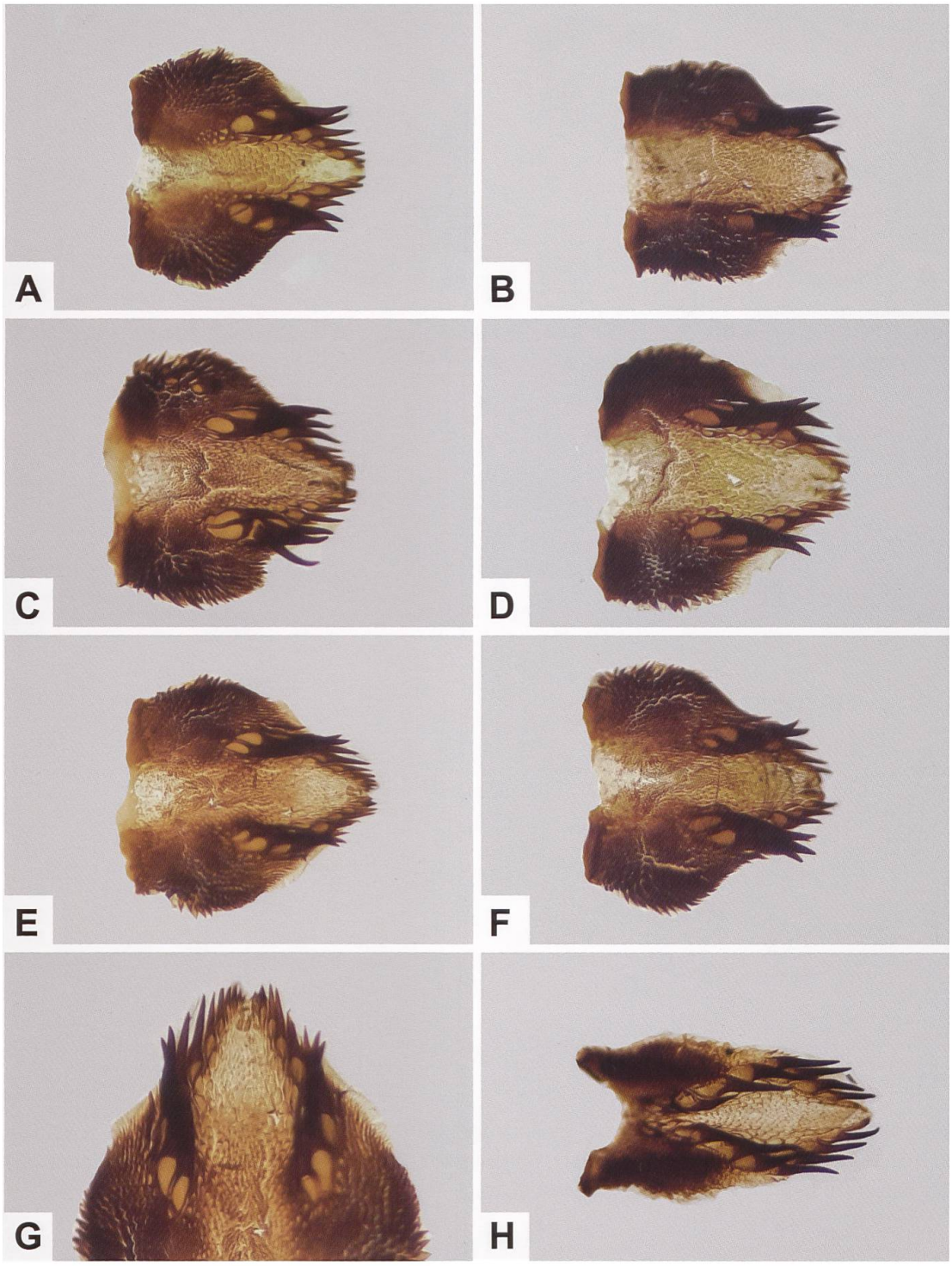


Abb. 791. Lamina dorsalis von *Z. lonicerae* aus der Schweiz (A–F), Detailansicht der Hauptdornen und des Diskalfeldes (G) und Lamina dorsalis von *Z. viciae* (H) (A: GP 084/2018; Splügen GR, 743/157. B: GP 085/2018; Innertkirchen BE, 662/174. C: GP 081/2018; Gental BE, 663/174. D: GP 086/2018; Engersch VS. E, G: GP 083/2018; Ausserberg VS, 631/130. H: GP 066/2020; Sent GR).

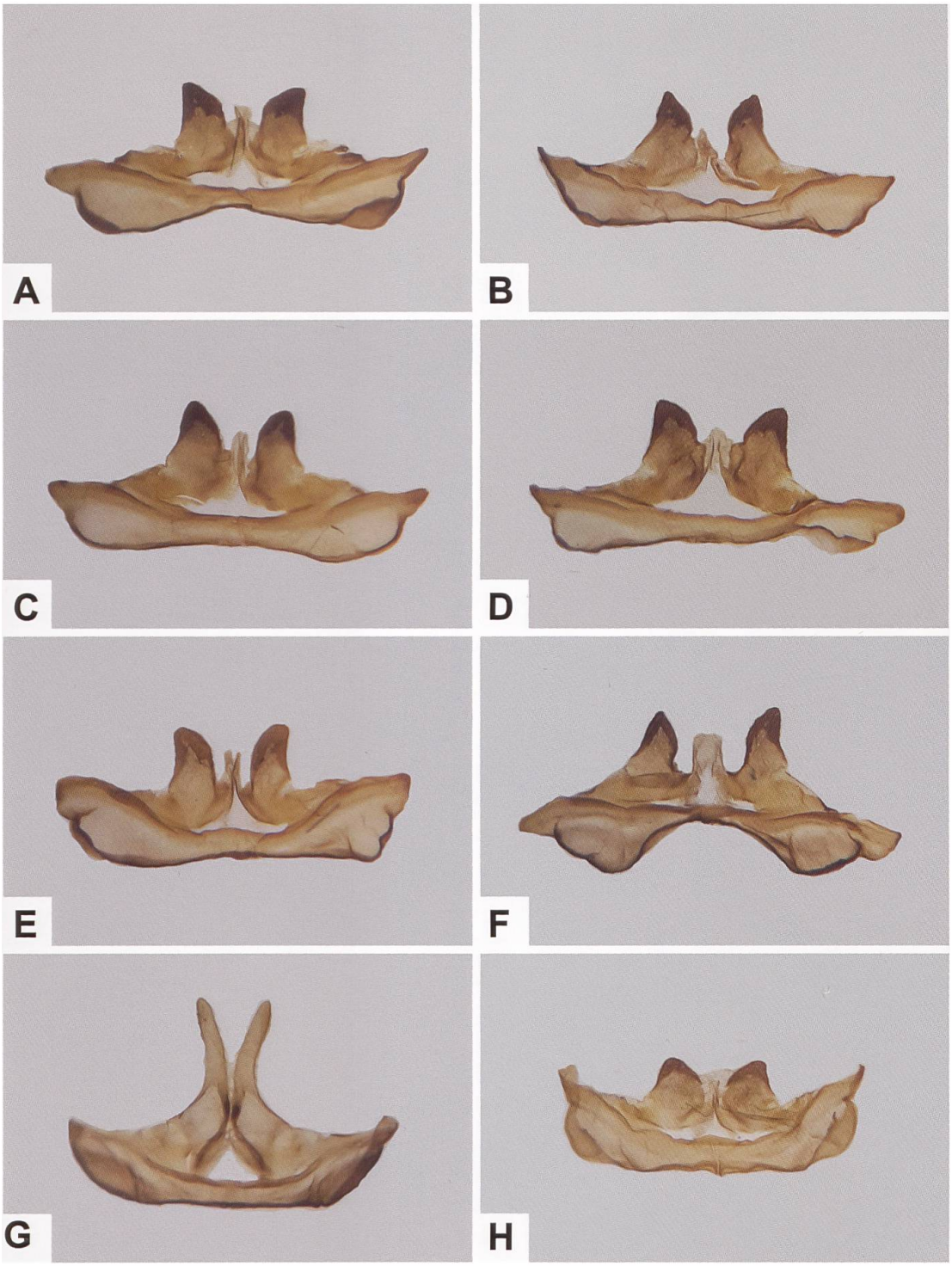


Abb. 792. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. lonicerae* (A–F), *Z. viciae* (G) und *Z. trifolii* (H) aus der Schweiz (A: GP 092/2018; Obergesteln VS, 668/152. B: GP 090/2018; Geschinen VS, 664/150. C: GP 086/2018; Engersch VS, 621/131. D: GP 083/2018; Ausserberg VS, 631/130. E: GP 081/2018; Gental BE, 663/174. F: GP 085/2018; Innertkirchen BE, 662/174. G: GP 098/2018; Engersch VS. H: GP 165/2018; Rümlang ZH).

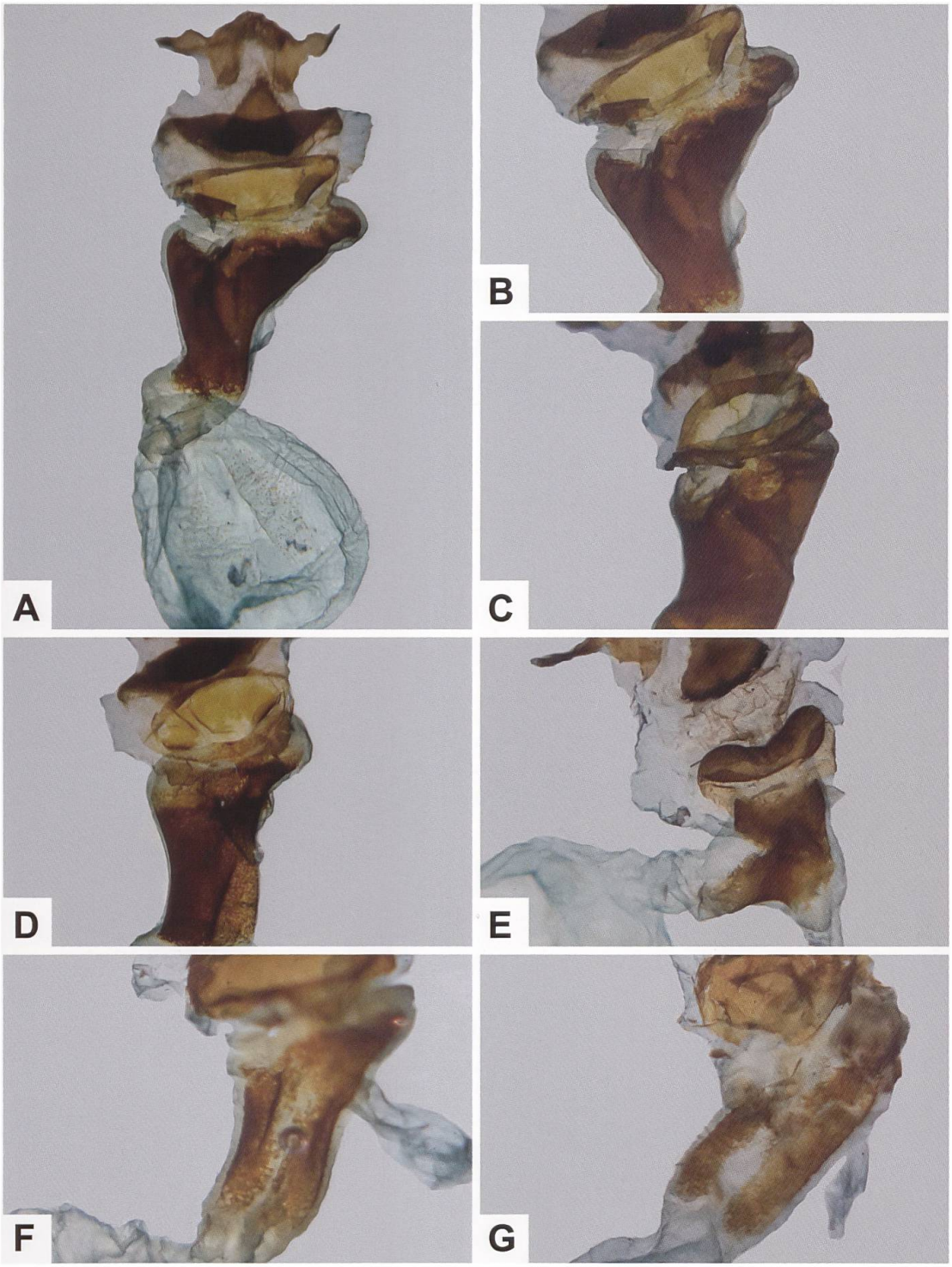


Abb: 793. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. lonicerae* (A) sowie Detailansicht des Ductus bursae und des Sterigmas von *Z. lonicerae* (B–D), *Z. viciae* (E) und *Z. trifolii* (F, G) aus der Schweiz (A, B: GP 091/2018; Ciboz VS. C: GP 082/2018; Lax VS. D: GP 087/2018; Ausserberg VS. E: GP 101/2018; Ausserberg VS. F: GP 166/2018; Rümlang ZH. G: GP 176/2011; Illnau-Effretikon ZH).

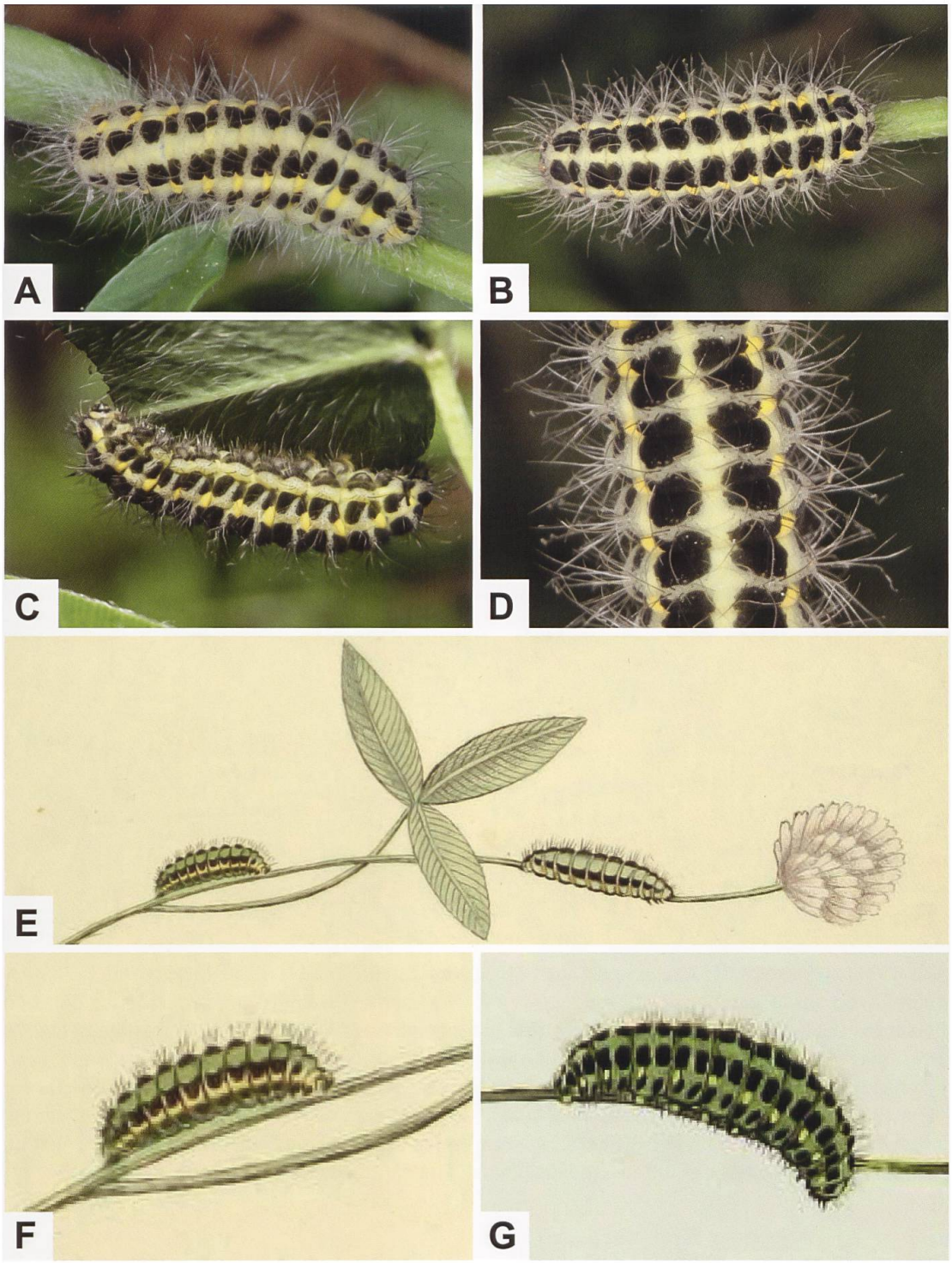


Abb. 794. Erwachsene Raupen von *Z. lonicerae* (A: Deutschland, Baden-Württemberg, Heidenheim. B, D: Österreich, Tirol, Nauders. C: Schweiz, Berner Oberland, Gündlischwand), Detailansicht der Dorsalseite (D) sowie Abbildungen aus Espers Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (E, F) (2. Band (Tafelband), Tafel XXXIX) und Hübners «Beiträge zur Geschichte europäischer Schmetterlinge» (G) (Biodiversity Heritage Library. Fotos: A, B, D: W. Wagner. C: M. Albrecht). In den Abb. F und G ist die Grundfarbe der Raupen zu grünstichig.

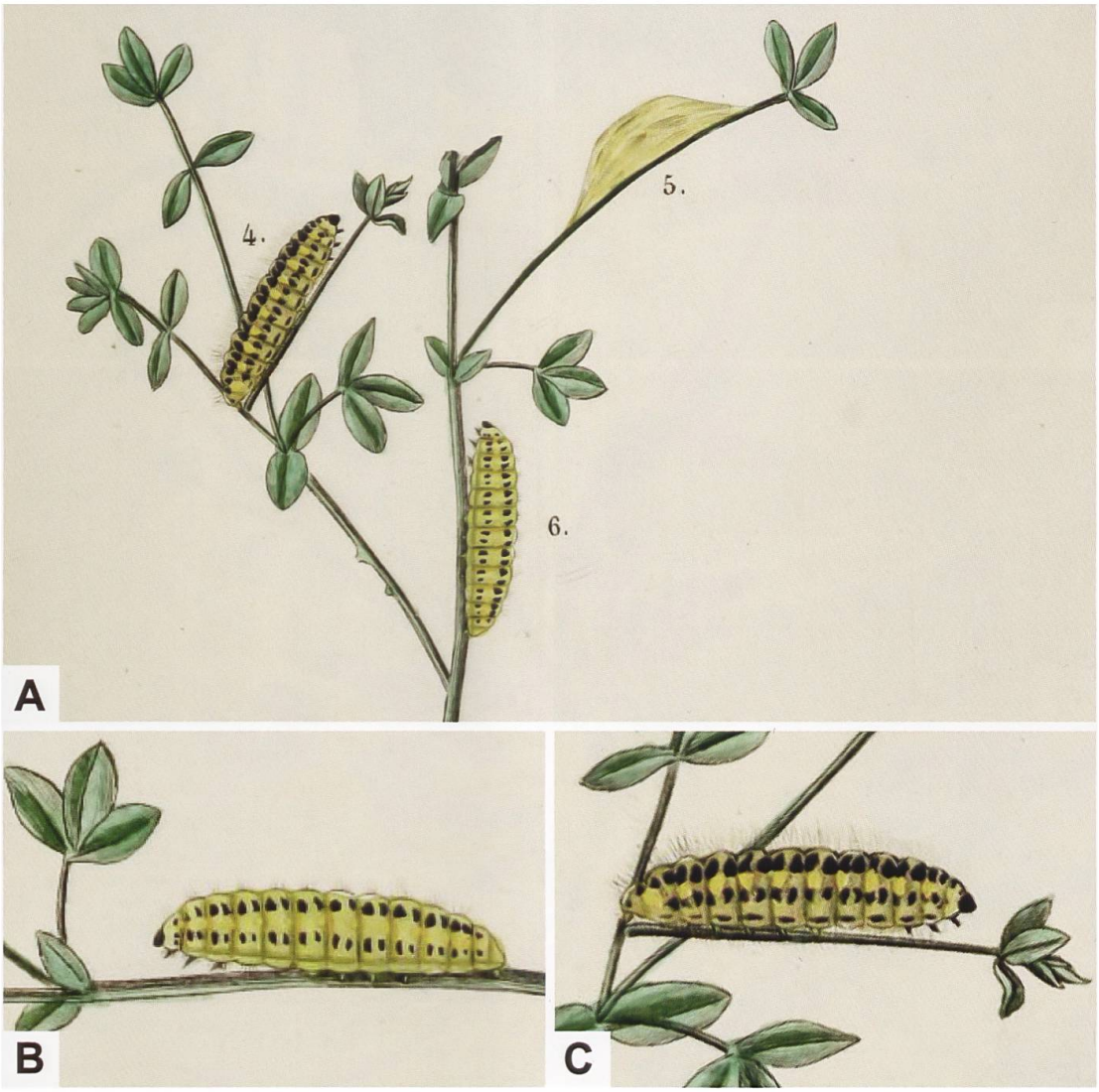


Abb. 795. Lateralseite der Raupe und Kokon (A; 5.) von *Z. lonicerae* (A; 4.) und Raupe von *Z. filipendulae* (A, 6.) sowie Detailansicht der Raupe von *Z. filipendulae* (B) und *Z. lonicerae* (C) aus dem von Boisduval & al. publizierten Werk «Collection iconographique et historique des Chenilles» (1832–1837; planche 2. Biodiversity Heritage Library). In der Abb. C sind die langen Borsten gerade noch erkennbar. Zur Lebensweise der Raupe von *Z. lonicerae* machen die Autoren u. a. folgende Angaben: «Elle vit dans les prairies humides et dans les allées ombragées des bois, sur les trifolium et sur les lotus; et on la trouve très rarement dans les lieux arides et les prairies élevées, que recherchent de préference la Filipendulae et l'Hippocrepidis [gemeint ist *Z. transalpina hippocrepidis*].»

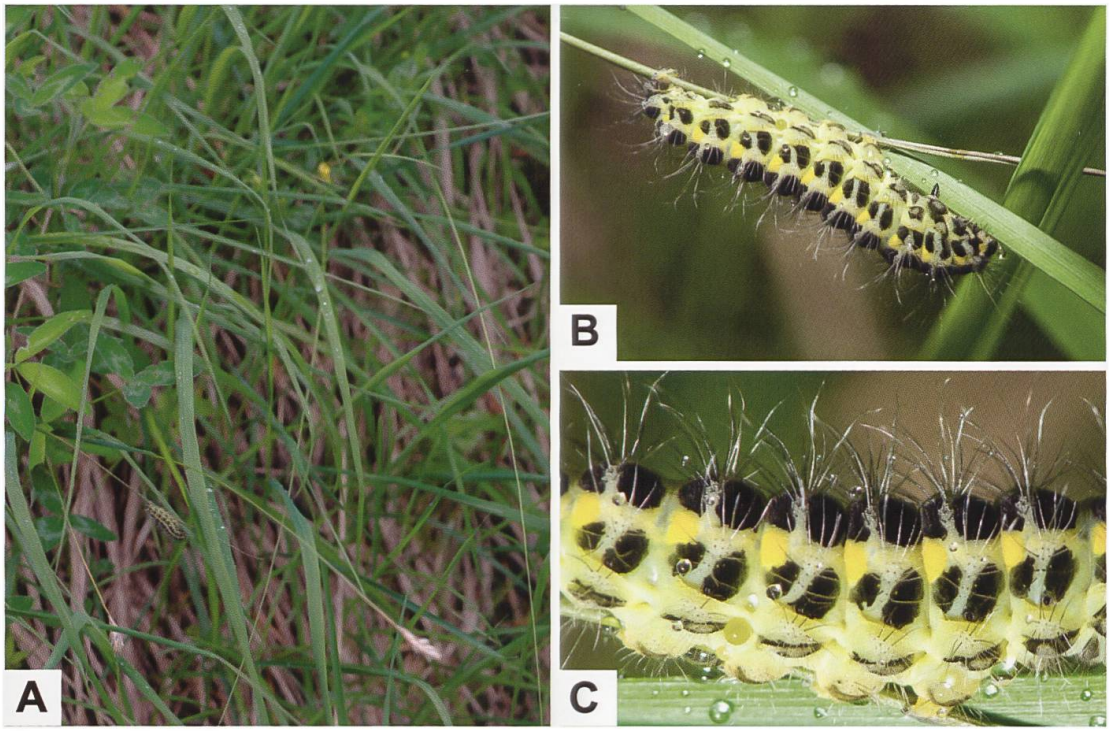


Abb. 796. Obwohl die Raupe von *Z. lonicerae* eine Warnfärbung (B, C) trägt, ist sie dennoch nicht immer leicht zu finden (A). Auf der Lateralseite fallen die länglichen, schwarzen sowie der leuchtend gelbe Fleck am Segmenthinterrand auf (C) (Fotos: M. Albrecht). Auch wenn es sich in der Detailaufnahme (C) um Tautröpfchen handelt, sieht es etwa so aus, als hätte die Raupe nach mechanischer Reizung Wehrsekrettröpfchen ausgeschieden (vgl. Artbeschreibung *Z. filipendulae*).

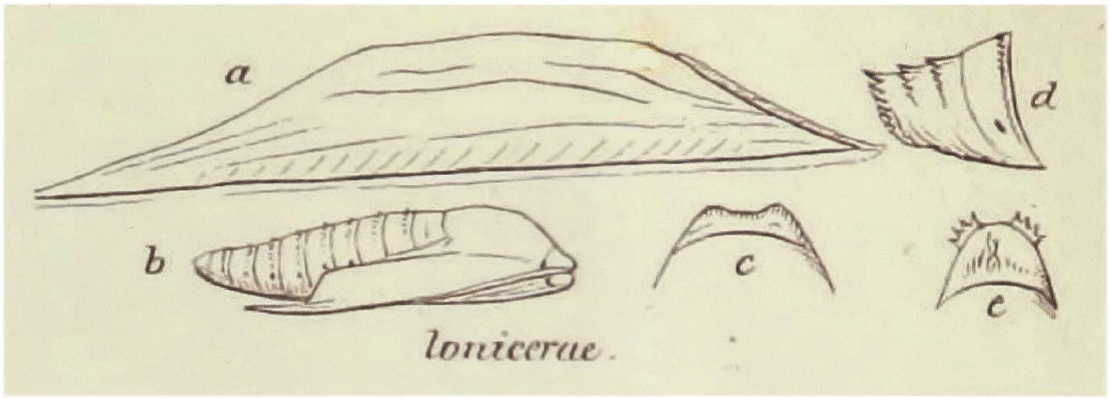


Abb. 797. Kokon, Puppe und Detailansichten des Kremasters von *Z. lonicerae* aus dem Werk «Systematische Beschreibung der Raupen unter Angabe ihrer Lebensweise und Entwicklungszeiten» von Wilde (1861, 2. Band, Tafel IV. Biodiversity Heritage Library). *Z. lonicereae* und *Z. trifolii* bauen schiffchenförmige Kokons mit ± deutlich ausgebildeten Längsfurchen, wobei die Ausfärbung variabel ist. Während *Z. trifolii* einen mehrheitlich hell- bis strohgelben (aber auch eierschalenfarbenen) Kokon baut, ist derjenige von *Z. lonicerae* weisslich, eierschalenfarben bis blassgelb, meist auch dünner und durchscheinender.

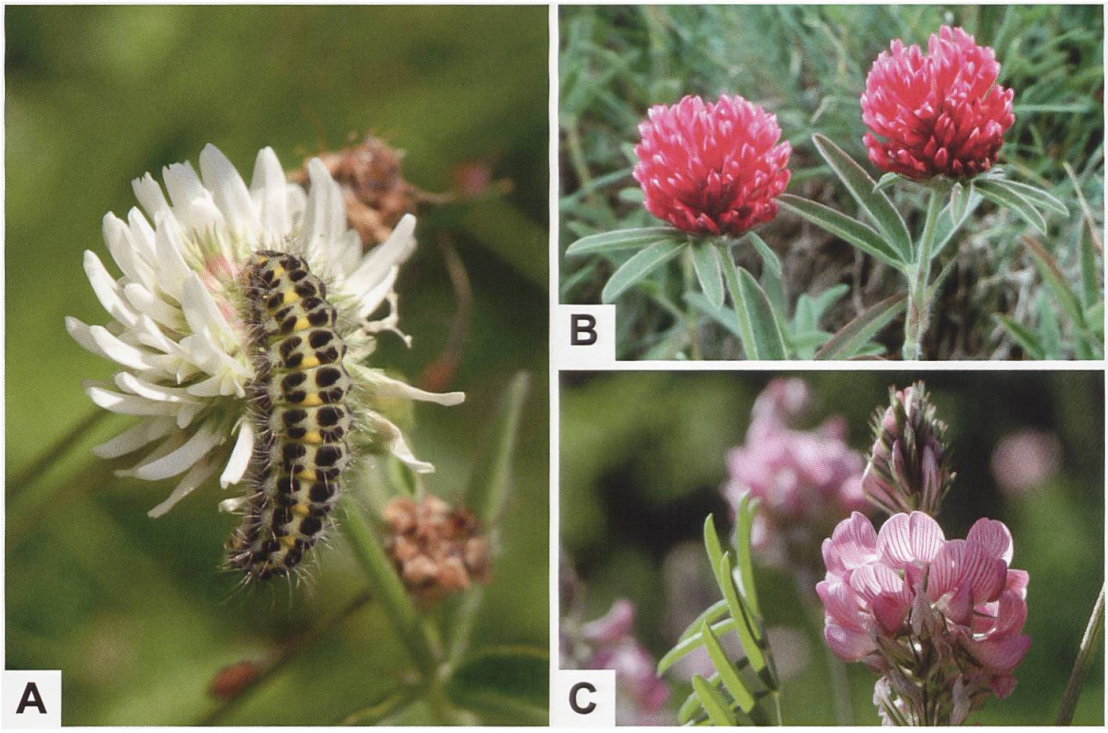


Abb. 798. Raupe von *Z. lonicerae* an *Trifolium montanum* (A) im Gebiet des Lukmanierpasses GR/TI (Schweiz), Hügel-Klee (B: *T. alpestre*) und Esparsetten-Tragant (C: *Astragalus onobrychis*) aus Niederösterreich (Fotos: A: E. Gubler. B: M. Baltisberger. C: F. Xaver).

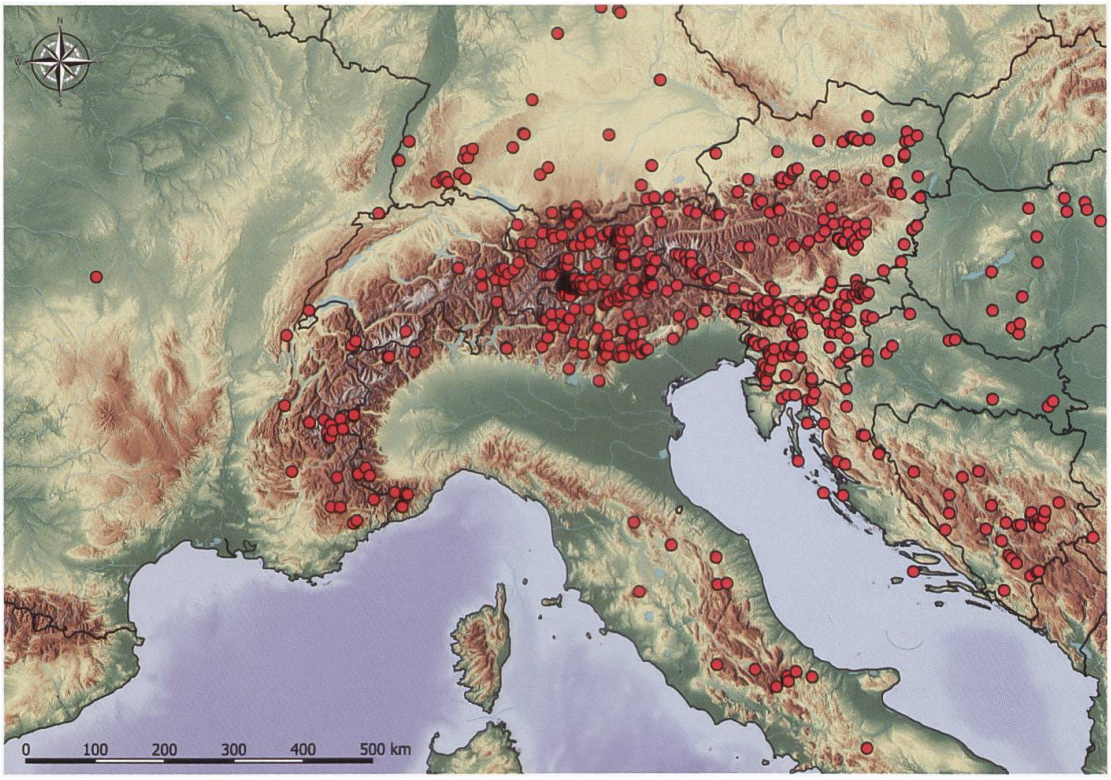


Abb. 799. Nachweise von *Z. lonicerae* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

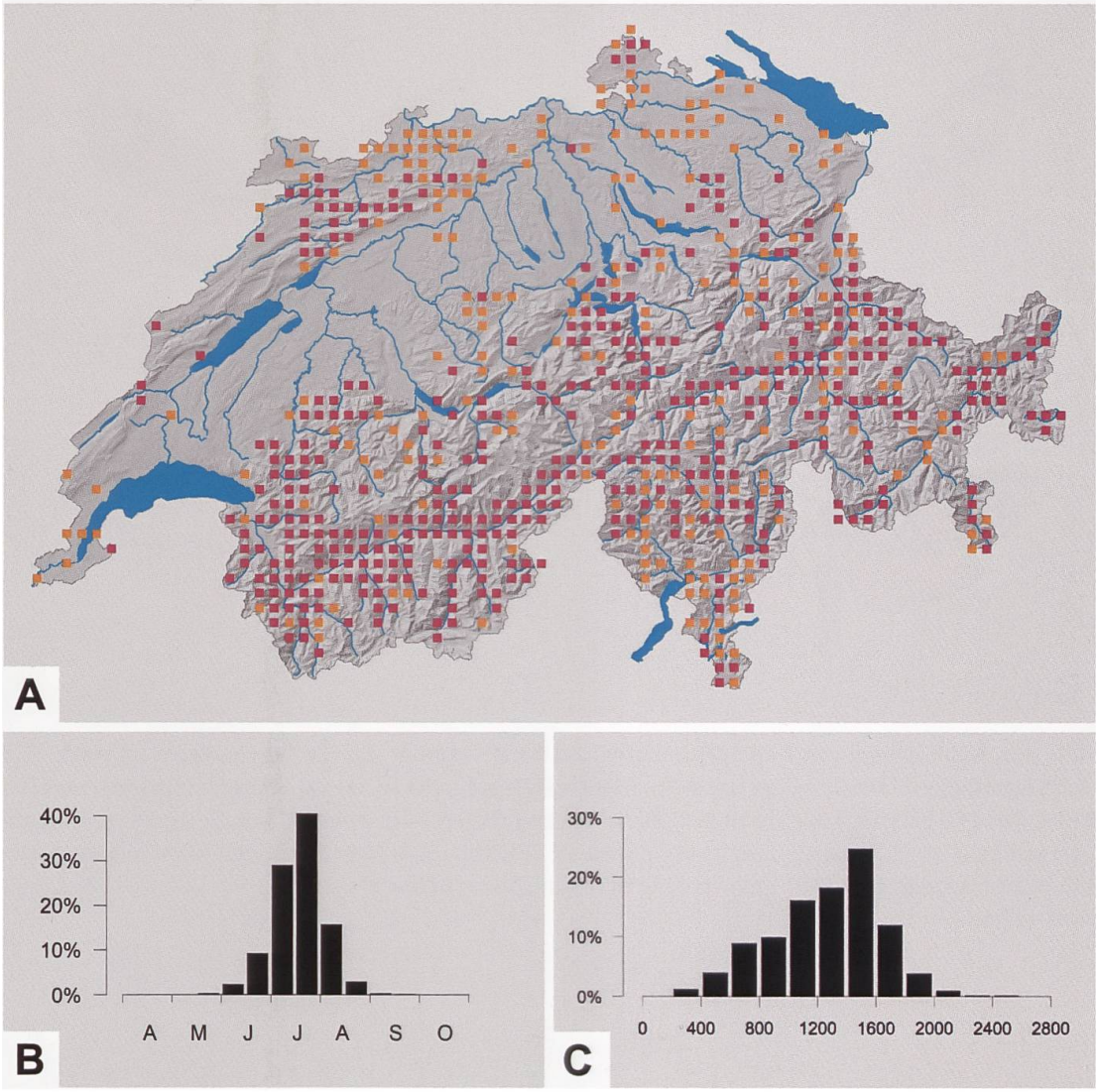


Abb. 800. Nachweise von *Z. lonicerae* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

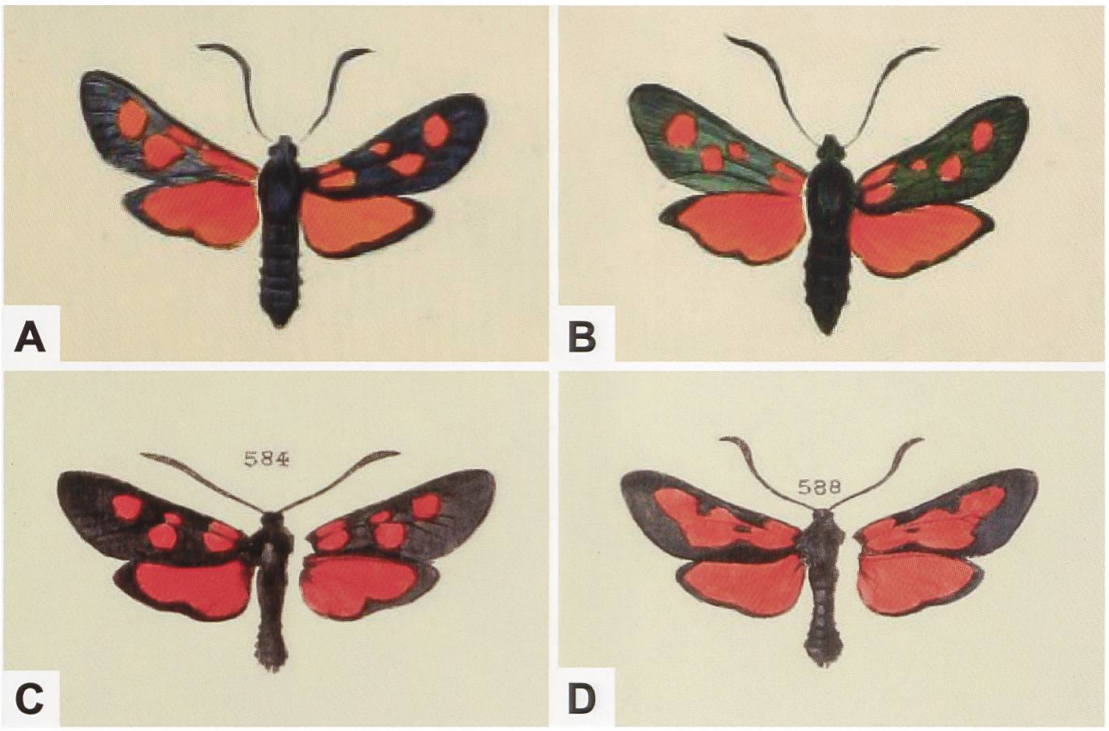


Abb. 801. Abbildungen von *Z. lonicerae* zugeordneten Belegen (A, B), wie sie von Esper im Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band (Tafelband), planche XXIV, Abb. 1a und 1b. Links jeweils Unterseite) und Oberthür in den «Etudes de Lépidoptérologie comparée» (C, D: 5. Band (1. Teil; 1911), planche LXIII, Abb. 584, 588. Unterseite jeweils rechts) veröffentlicht worden sind. Die Fundortangaben lauten: 584: «Cauterets (Hautes-Pyrénées). 588: «Environs de Paris».

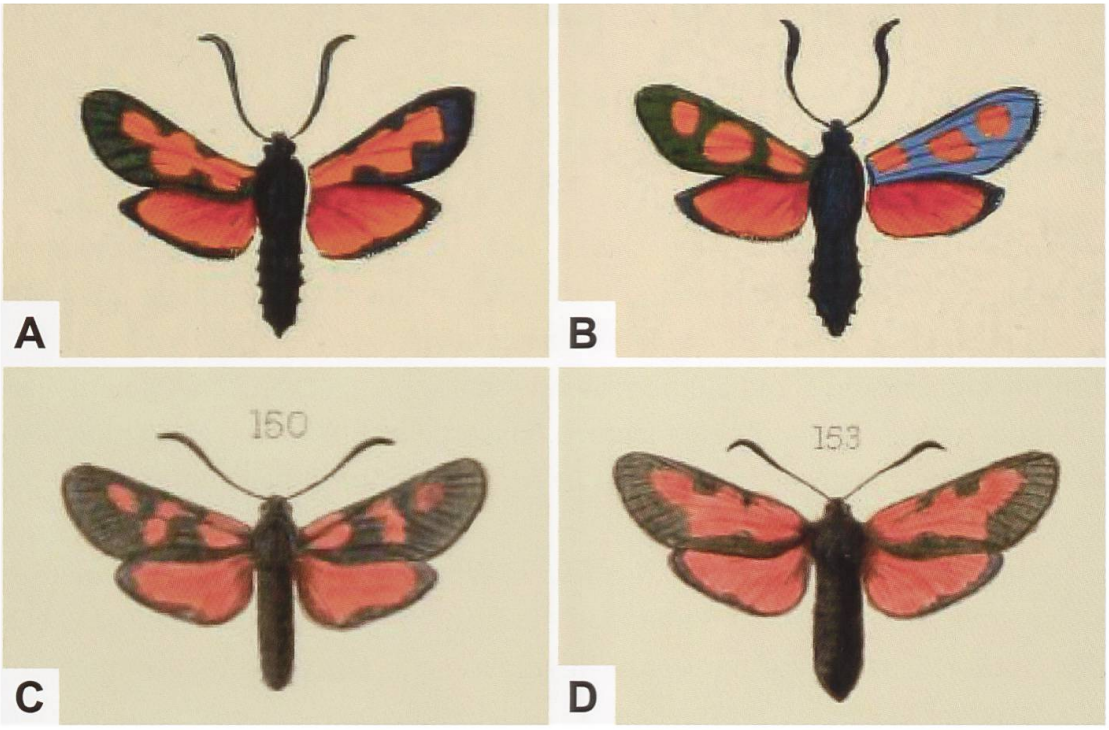


Abb. 802. Abbildungen von *Z. trifolii* zugeordneten Belegen (A, B), wie sie von Esper im Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band (Tafelband), Tafel XXXIV, Abb. 4 und 5. Rechts jeweils Unterseite) und Oberthür in den «Etudes d'entomologie» (C, D: 20. Band (1896), planche 8, Abb. 150-153) veröffentlicht worden sind. Die Fundortangaben lauten: 150: «Vernet-les-Bains» (Pyrénées-Orientales). 153: «Rennes» (Ille-et-Vilaine). Im Gegensatz zu *Z. lonicerae* weist *Z. trifolii* eine ausgeprägte Tendenz zur Fleckenkonfluenz auf, während konfluente Tiere bei *Z. lonicerae* eher die Ausnahme bilden.

Zygaena (*Zygaena*) *trifolii* (Esper, 1783)

Diagnose (Abb. 803, 804, 806, 807)

♂: Kopf, Thorax und Abdomen schwarz behaart. Fühler gekolbt. Vorderflügeloberseite schwarz; Flecken und Hinterflügeloberseite rot bis orangerot. Vorderflügelapex im Vergleich zu *Zygaena lonicerae* weniger spitz, d.h. abgerundet. Fünffleckig. Flecken 1 und 2 durch die Ader getrennt, Flecken 3 und 4 nahe beieinander stehend oder miteinander verflossen, Fleck 5 isoliert. Mitunter können alle Flecken fliessend ineinander übergehen. Hinterflügelsaum ± breit.
♀: Ähnlich dem ♂.

Grundsätzlich zeichnet sich *Z. trifolii* in West-, Nordwest- und Zentraleuropa gegenüber *Z. lonicerae* durch eine deutlich höhere Tendenz zur Konfluenz der Flecken 3 und 4 auf der Vorderflügeloberseite aus, welche sich auch auf die übrigen Flecken erstrecken kann (South 1908).

Diagnostisch relevante Teile des Genitalapparates (Abb. 808–812)

Männlicher Genitalapparat: Lamina dorsalis breit, von der Basis bis etwa zur halben Höhe lateral ausgebuchtet, gegen den Aussenrand hin unregelmässig stark sklerotisiert und mit kleinen Dornen besetzt. Basis der beiden relativ weit auseinander liegenden Hauptdornenreihen ungefähr auf halber Höhe der Lamina, pro Reihe etwa 6–10 stark sklerotisierte Dornen, gegen das distale Ende der Lamina hin stetig kürzer werdend. Diskusfeld durchscheinend, mit kleinen Dornen besetzt. Lamina ventralis mit eng begrenztem, stark sklerotisiertem Dornenspitzenfeld. Die beiden Cornuti der Vesica des Phallus mit unterschiedlicher Anzahl an Auszackungen (Abb. 808–810). Basis des Tegumens in der Regel ohne nennenswerte Einbuchtung. Uncussockel ± trapezförmig, Uncusfortsätze ± stumpf auslaufend, an der Spitze teilweise stärker sklerotisiert (Abb. 808, 810). Die Unterscheidung zwischen *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* bereitet immer wieder Schwierigkeiten, da hinsichtlich der Ausprägung der Uncusfortsätze (Alberti 1958: 360 [Tafel 5], 369) sowie der Anordnung und Grösse der Dornen auf der Lamina ventralis (Alberti 1959: 204 [Tafel 37], 213) zwischen *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* keine zuverlässigen Unterschiede bestehen. Švitra & Karsholt (2013: 184, Abb. 19–26) weisen auf Grössenunterschiede sowie die unterschiedliche Gestalt der Lamina dorsalis hin, welche in den Abbildungen Albertis (1958: 363 [Tafel 24], 388) im Gegensatz dazu nicht augenfällig sind und von Alberti (1958: 326) mit «Die Lam. dors. [von *Z. loni-*

cerae] mag noch etwas breiter sein als bei dieser [*Z. trifolii*].» kommentiert werden. Ob der Abstand zwischen den proximalen Dornen der beiden Dornenreihen ein verlässliches Unterscheidungsmerkmal darstellt, ist fraglich; bei *Z. trifolii* scheint dieser aber im Vergleich zu *Z. lonicerae* deutlich kleiner zu sein (Švitra & Karsholt 2013: 184, Abb. 19–26).
Weiblicher Genitalapparat: Sterigma stark sklerotisiert; Lamella postvaginalis wulstartig. Schildchen dreieckförmig. Ductus bursae relativ breit, entlang dem Rand in unterschiedlichem Ausmass und unterschiedlich breit sklerotisiert (vgl. auch Anmerkungen). Corpus bursae ohne Signum oder dieses nur angedeutet (Abb. 808, 811, 812). Die ♀♀ von *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* lassen sich genitalmorphologisch aufgrund des Ausmasses der Sklerotisierung des Ductus bursae grundsätzlich unterscheiden, wobei das Ausmass innerhalb einer *Z. trifolii*-Population sowie aufgrund der geografischen Herkunft aber erheblich variieren kann, während im Gegensatz dazu bei *Z. lonicerae* der Ductus bursae in der Regel vollständig sklerotisiert ist (Alberti 1958: 326; 1959: 207 [Tafeln 55, 56], 231, 232; Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 323; http://www.dissectiongroup.co.uk). Hofmann (Persönliche Mitteilung) äussert sich zur oben dargestellten Problematik wie folgt: «Das grundsätzliche Problem bei *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* ist die differentialdiagnostische Merkmalsarmut und dazu die Variabilität. 5 Flecken sind eben nur 5 Flecken, die Form der Flügel und Form der Flecken sind schwache Merkmale und auch im Genital sind die Differenzen m. E. schwach. Was fehlt, ist eine umfassende Studie der Genitalien, sagen wir mal 200–300 untersuchte Tiere und eine statistische Auswertung. Die Differenzen in den Genitalien (und in der Genetik) sind so schwach, dass Nachzuchten erfolgreicher Paarungen selbst zwischen weit entfernten Populationen ohne Probleme gelingen. So habe ich beispielsweise *Z. trifolii* aus dem Mittleren Atlas in Marokko mit *Z. lonicerae* aus England erfolgreich, d.h. ohne Probleme, gekreuzt und gezüchtet.»

Raupe und Kokon (Abb. 813, 814)

Obwohl erwachsene Raupen von *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* ein ähnliches Zeichnungsmuster aufweisen, lassen sie sich gut unterscheiden: Im Gegensatz zu *Z. trifolii* besitzen *Z. lonicerae*-Raupen auffallend lange «Haare» (Setae). *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* unterscheiden sich ausserdem signifikant in der Farbe des Kokons: Während *Z. trifolii* einen gelben bis sattgelben Kokon baut, ist derjenige von *Z. lonicerae* weisslich, eierschalenfarben bis blassgelb, meist auch dünner und durchscheinender. Raupen von Arten aus den Unterfamilien Chalcosiinae, Procridinae und Zygaeninae weisen bemerkenswerte Überle-

bensstrategien auf, die es ihnen ermöglichen, jahreszeitlich bedingte, ungünstige Verhältnisse zu überdauern. So wurden z. B. bei Raupen von *Z. trifolii* über 20 zeitlich sehr unterschiedliche Entwicklungsabläufe beobachtet (Wipking 1992; Wipking & Naumann 1992; Wipking & Mengelkoch 1994, Lepidopteren-Arbeitsgruppe 1997: 370). Auch wenn die Kokons der zur *filipendulae*-Artengruppe gehörenden Taxa Unterschiede in der Ausfärbung aufweisen, ist eine sichere Zuordnung nicht immer möglich.

Raupennährpflanzen (Abb. 815, Tab. 31)

Fabaceae: ***Dorycnium pentaphyllum***, ***Lotus corniculatus***, *L. creticus*, *L. cytisoides*, *L. glareosus*, *L. jolyi*, ***L. maritimus*** (Syn. *Tetragonolobus maritimus*), ***L. pedunculatus*** (Syn. *Lotus uliginosus*). Die Raupen von *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* ernähren sich von verschiedenen Arten von Schmetterlingsblütlern (Hofmann & Tremewan 1996: 176, 177, 182; Hofmann & Tremewan 2020):

Tab. 31. Raupennährpflanzen von *Z. lonicerae* und *Z. trifolii*.

Raupennährpflanze	***Z. lonicerae***	***Z. trifolii***
Dorycnium pentaphyllum		•
Lathyrus montanus	•	
L. pratensis	•	
L. sativus	•	
Lotus corniculatus	•	•
L. creticus		•
L. glareosus		•
L. jolyi		•
L. maritimus (Syn. *Tetragonolobus maritimus*)		•
L. pedunculatus (Syn. *Lotus uliginosus*)	•	•
Onobrychis viciifolia	•	
Securigera varia	•	
Trifolium alpestre	•	
T. medium	•	
T. montanum	•	
T. pratense	•	
T. repens	•	
Vicia sylvatica	•	

Im Alpenraum nachgewiesene Unterarten

Z. trifolii trifolii (Esper, 1783) (Nordostfrankreich, Polen, Tschechien, Westukraine (?)). Der Typenfundort der als Synonym geltenden *Z. trifolii abnobae* Koch, 1941 ist Gutach (Schwarzwald, Baden-Württemberg).

Z. trifolii olbiana Oberthür, 1910 (Südfrankreich: Var).

Phänotypische Variabilität

Hofmann & Tremewan (2020): 976, 978, 980, 981.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 816, 817)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914) geben für *Z. trifolii* zahlreiche Fundorte aus dem Jura, dem Mittelland, dem Wallis sowie von der Alpensüdseite an. Bei den in der Verbreitungskarte für die Schweiz eingetragenen Fundorten handelt es sich teilweise um alte Angaben, welche aus der Literatur übernommen wurden. Dabei sind angesichts der Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von *Z. trifolii* und *Z. lonicerae* diese Angaben grundsätzlich kritisch zu beurteilen. Es ist anzunehmen, dass *Z. trifolii* vor 100 Jahren in der Schweiz weiter verbreitet war und durch das Verschwinden von Feuchtgebieten starke Einbussen erlitten hat, so dass die Art aktuell nur noch in der Nordostschweiz vorkommt. Allerdings sind wie auch für *Z. osterodensis* die Bestände in der Nordostschweiz stark geschrumpft (Abb. 804, 805). In der Vorbrodt-Sammlung (NMBE) liegen relativ wenige Belege vor, von denen drei ♀♀ mit den Fundortangaben «Luzern», «St. Blaise» und «Mühlen» genitalmorphologisch untersucht wurden und die aufgrund der Ausbildung des Ductus bursae *Z. trifolii* zugeordnet werden (Abb. 818, 819). Zum Fundortvermerk «Luzern» machen Vorbrodt und Müller-Rutz im 3. Nachtrag (1917: 497) zusätzliche Angaben: «1322. *Z. trifolii* Esp. Mühlematt, Würzenbach bei Luzern 3.6.–4.7. (Locher).» Der Beleg aus St. Blaise dürfte von Couleru (1879) stammen, während es unklar ist, ob es sich bei «Mühlen» um das Dorf Mulegns (Bezirk Albula GR) handelt, welches bis 1943 Mühlen hiess. In der Vorbrodt-Sammlung befindet sich ausserdem ein ♂ mit dem Fundortvermerk «Madretsch», heute ein Stadtteil von Biel BE (Abb. 818). Vorbrodt erwähnt im 6. Nachtrag (1928a) drei Belege von diesem Fundort unter der Bezeichnung *Z. trifolii* f. *incarnata*. Der erwähnte Beleg wurde seinerzeit von Hugo Reiss *Z. lonicerae* zugeordnet. Wie

die Siegfriedkarte von 1910 belegt, existierten in der Gegend von Madretsch drei als Feuchtgebiete ausgewiesene Flächen, in welchen nachweislich Torfabbau betrieben wurde (Abb. 820).
Zum Vorkommen von *Z. trifolii* im Kanton Zürich macht Ris in mindestens drei Tagebucheinträgen Angaben und erwähnt dabei die Art entgegen anderslautenden Angaben ausdrücklich (Schiess-Bühler 1993: 52): 29. Juni 1918, Thursteg - Thurauen - Alten - Marthalen - Rheinau: «[...] Von Zygaenen eine einzige ganz frische *Z. trifolii* und wenige verflogene *Z. achilleae* [*Z. loti*].» (Vogelsanger 1942/43: 165). 8. Juli 1918, Wollau: «[...] Neu erschienen ist eine fünffleckige Zygaene (wahrscheinlich *Z. trifolii*, vielleicht auch *Z. lonicerae*) in grösserer Zahl. Es werden fast keine ruhig sitzenden Stücke gesehen. Die Männchen sind frischer als die Weibchen und fahren in stürmischem Fluge, offenbar nach Weibchen suchend, im Zickzackflug über die Wiese einher. Frische Stücke sehen im Fluge sehr dunkel aus.» (Vogelsanger 1942/43: 167). 18. Juli 1918, Wollau: «[...] Von Zygaenen fliegen noch einige ganz abgetragene *Z. achilleae*, ein Paar *Z. filipendulae* ganz frisch, eine mässige Anzahl *Z. astragali* [*Z. transalpina astragali*], ziemlich viele *Z. lonicerae* zum Teil ganz frisch, zum Teil schon etwas verflogen, von der kleinen fünffleckigen Zygaene (*Z. meliloti* [*Z. viciae*] oder *Z. trifolii*) noch ziemlich viele, aber meist verflogene Stücke, einige in Kopulation.» (Vogelsanger 1942/43: 168).
Die aus der Sammlung Dr. F. Ris (MAHS) überprüften *Z. lonicerae*-Belege stammen u. a. von folgenden Fundorten: Rheinau ZH, Rheinau/Ellikon ZH, Rheinau/Thurauen ZH und Rheinau/Thursteg ZH, wobei *Z. trifolii*-verdächtige ♀-Belege stichprobenweise genitalisiert wurden. Diese erwiesen sich aber als konspezifisch zu *Z. lonicerae*. Somit konnten die von Ris geäusserten Vermutungen über das Vorkommen von *Z. trifolii* an den oben genannten Fundorten nicht bestätigt werden (Guenin & Weibel 2014).
Während *Z. trifolii* in offenen, feuchtnassen bis mesophilen Lebensräumen vorkommt, bevorzugt *Z. lonicerae* trocken-warme Lokalitäten wie Magerwiesen und Magerweiden, wo sich die Falter besonders im Übergangsbereich zur Gebüschvegetation bzw. im Waldsaumbereich aufhalten. In lichten Wäldern kann *Z. lonicerae* auch entlang von Waldwegen oder auf Lichtungen angetroffen werden. An Standorten mit eng benachbarten Trocken- und Feuchtstandorten können beide Arten syntop oder sehr nahe beieinander auftreten (Hofmann 1994: 324; Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 373). Meldungen, wonach *Z. trifolii* im Kanton Schaffhausen an Trockenstandorten anzutreffen sei, sind fraglich und bedürfen der Bestätigung (Schiess-Bühler 1993: 53). In Baden-Württemberg besiedelt *Z. trifolii* im Gegensatz zu *Z. lonicerae* und *Z. viciae* ausschliesslich feuchtnasse bis mesophile Habitate, was auch für die wenigen, noch verbliebenen Populationen im Kanton Zürich zutrifft und deren

Fortbestand ungewiss ist (Hofmann 1994; Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997). Während in Baden-Württemberg eigentliche Trockenrasen nicht besiedelt werden, dringt *Z. trifolii* in Nordrhein-Westfalen in typische *lonicerae*-Lebensräume vor, während in Südengland *Z. trifolii palustrella* Verity, 1925 auch in Dünengebieten in Küstennähe vorkommt. (Hofmann 1994: 331). Für Österreich war *Z. trifolii* nur aus Vorarlberg bekannt, wobei die letzten Funde aus den Jahren 1919 und 1925 stammten. Überraschenderweise konnte die Art 1998 am bereits bekannten Fundort sowie an einer neuen Stelle in Vorarlberg nachgewiesen werden (Huemer 1999). Aus Italien ist *Z. trifolii* nur aus Sizilien bekannt, deren Herkunft aber nicht geklärt ist (Bertaccini & Fiumi 1999; Hofmann & Tremewan 2020: 989). In Frankreich ist *Z. trifolii* etwa südlich einer Linie von Strasbourg bis Nantes recht verbreitet. Für den Bereich des Alpenbogens liegen Fundmeldungen aus folgenden Départements vor (letzte Fundmeldung in Klammern): Ain (2014), Alpes-de-Haute-Provence (2019), Alpes-Maritimes (2018), Isère (2021), Savoie (2015) und Var (2019). Aus den Alpes-Maritimes war vor dem Neufund von 2018 lediglich ein Beleg aus Mandelieu (19.5.1963, TLMF) bekannt (Drouet 2011). Für Frankreich hat Oberthür (1909) drei Unterarten von *Z. trifolii* beschrieben und abgebildet (Abb. 821).

Anmerkungen

Unter der Bezeichnung «Der Wiesenkleeschwärmer» oder «Der Rothfleck mit drey Punkten» beschreibt Eugen Johann Christoph Esper im 2. Band auf S. 223 seines Werkes «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» erstmals *Z. trifolii* als «Der sechs und fünfzigste europäische Abendschmetterling» (Abb. 822). *Z. trifolii* ist eine atlanto-mediterrane Art; sie kommt sowohl in Nordafrika wie auch in Europa vor und erreicht ihre östliche Verbreitungsgrenze im Nordosten Polens. Melanistische Populationen sind aus Nordafrika bekannt und die in Südspanien fliegende *Z. trifolii caerulescens* Oberthür, 1910 ist die einzige europäische Unterart, welche auch melanistische Phänotypen aufweist.

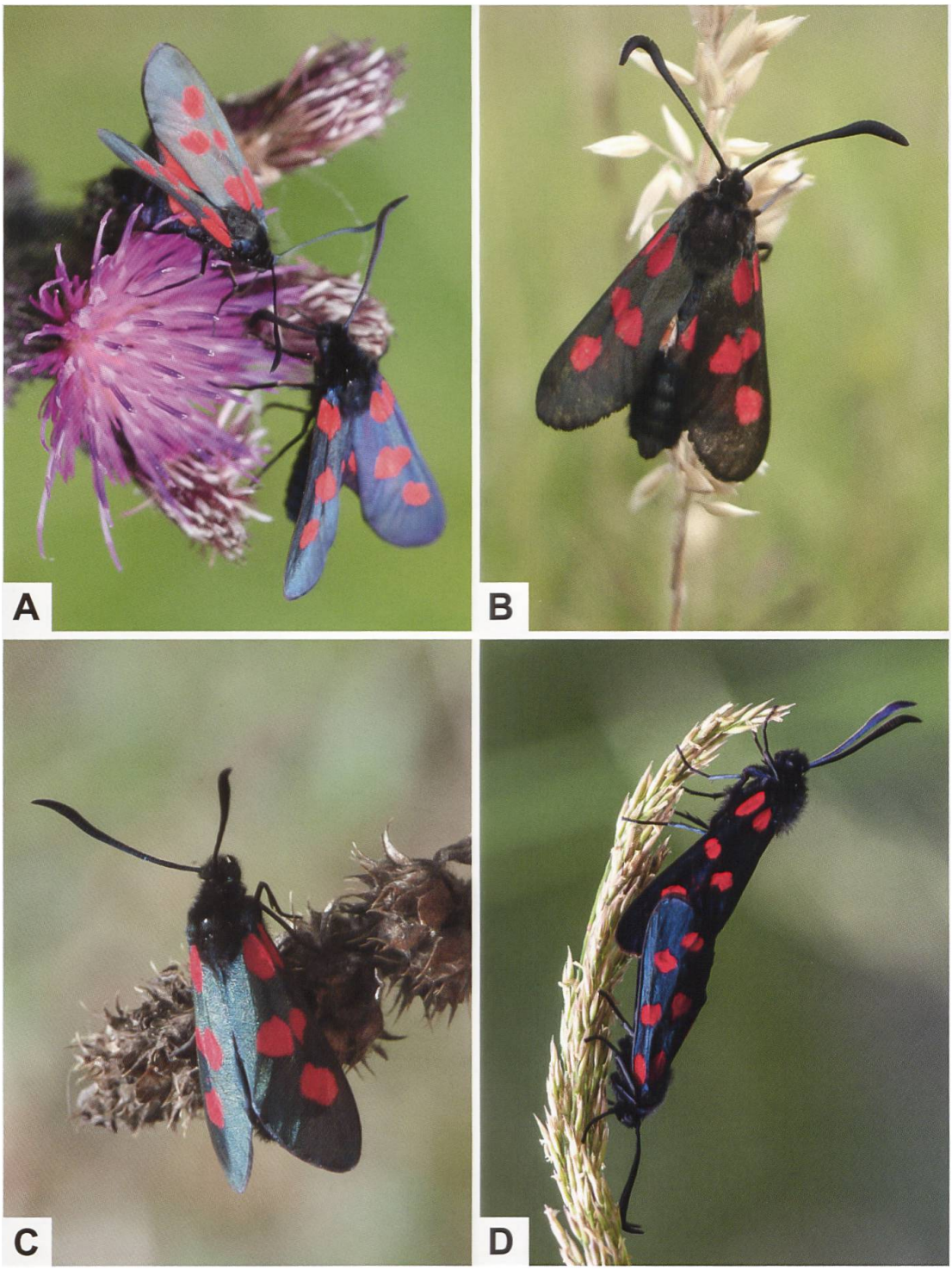


Abb. 803. ***Z. trifolii*** **(A (unten), B) kann mit** ***Z. viciae*** **(A (oben)) und** ***Z. lonicerae*** **(C, D) verwechselt werden (A, B: Schweiz, Meilen ZH, Pfannenstiel. C: Schweiz, Plagne BE. D: Laggintal VS. Fotos: A: H. Ziegler. B: D. Bolt. C: R. Bryner. D: M. Albrecht). Bei** ***Z. trifolii*** **sind im Gegensatz zu** ***Z. viciae*** **und** ***Z. lonicerae*** **die Flecken 3 und 4 oftmals konfluent.**

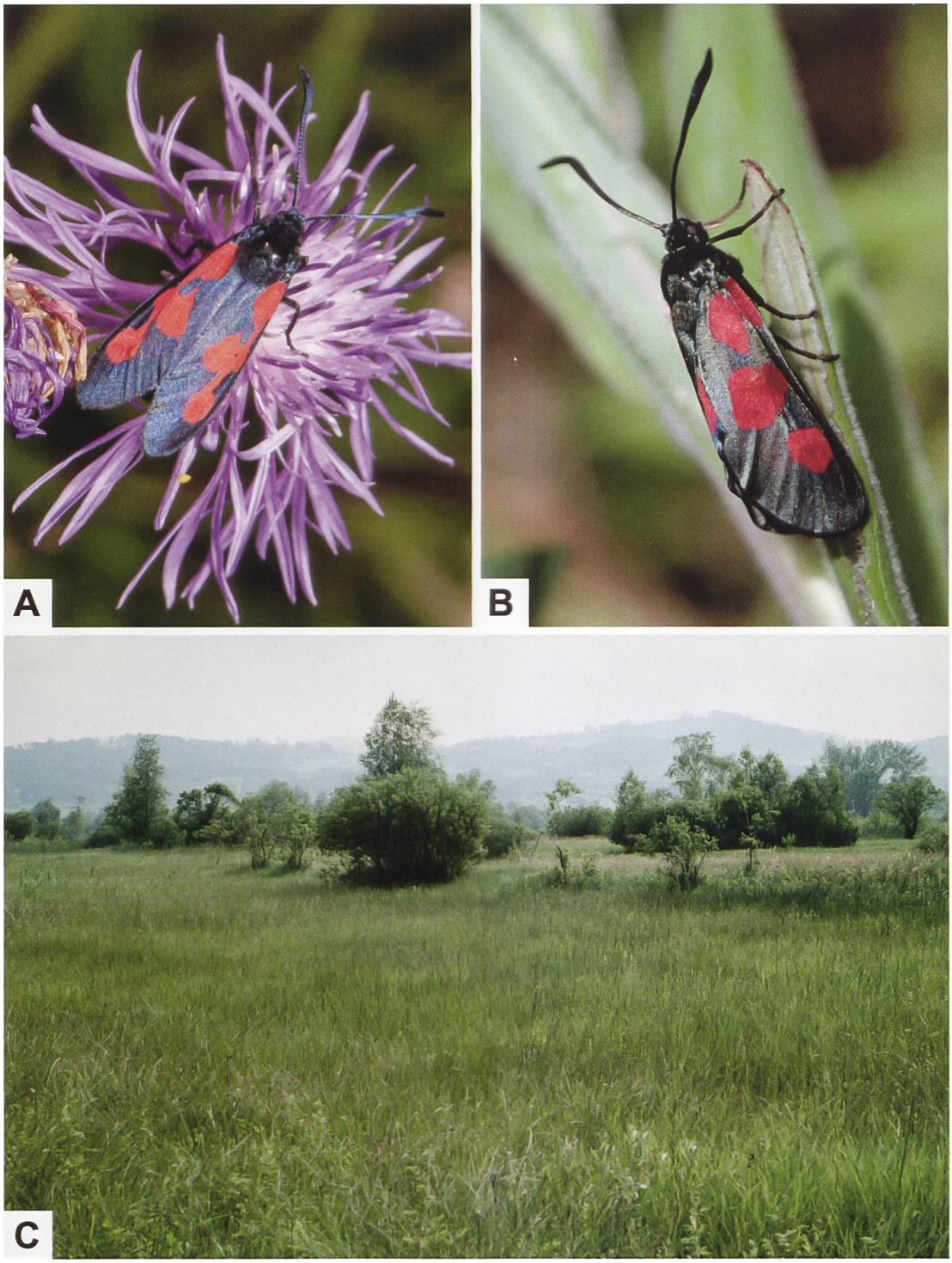


Abb. 804. ***Z. trifolii*** **mit ausgeprägter Fleckenkonfluenz (A), die beim Individuum rechts (B) nur die Flecken 3 und 4 betrifft (A: Deutschland, Baden-Württemberg, Roggenzell. B: Schweiz, Winterthur ZH, Reutlinger Ried). Im Kanton Zürich ist die Art stark rückläufig; sie ist an Feuchtgebiete gebunden wie z. B. das Robenhuserriet bei Wetzikon (C) (Fotos: A: M. Albrecht. B, C: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).**

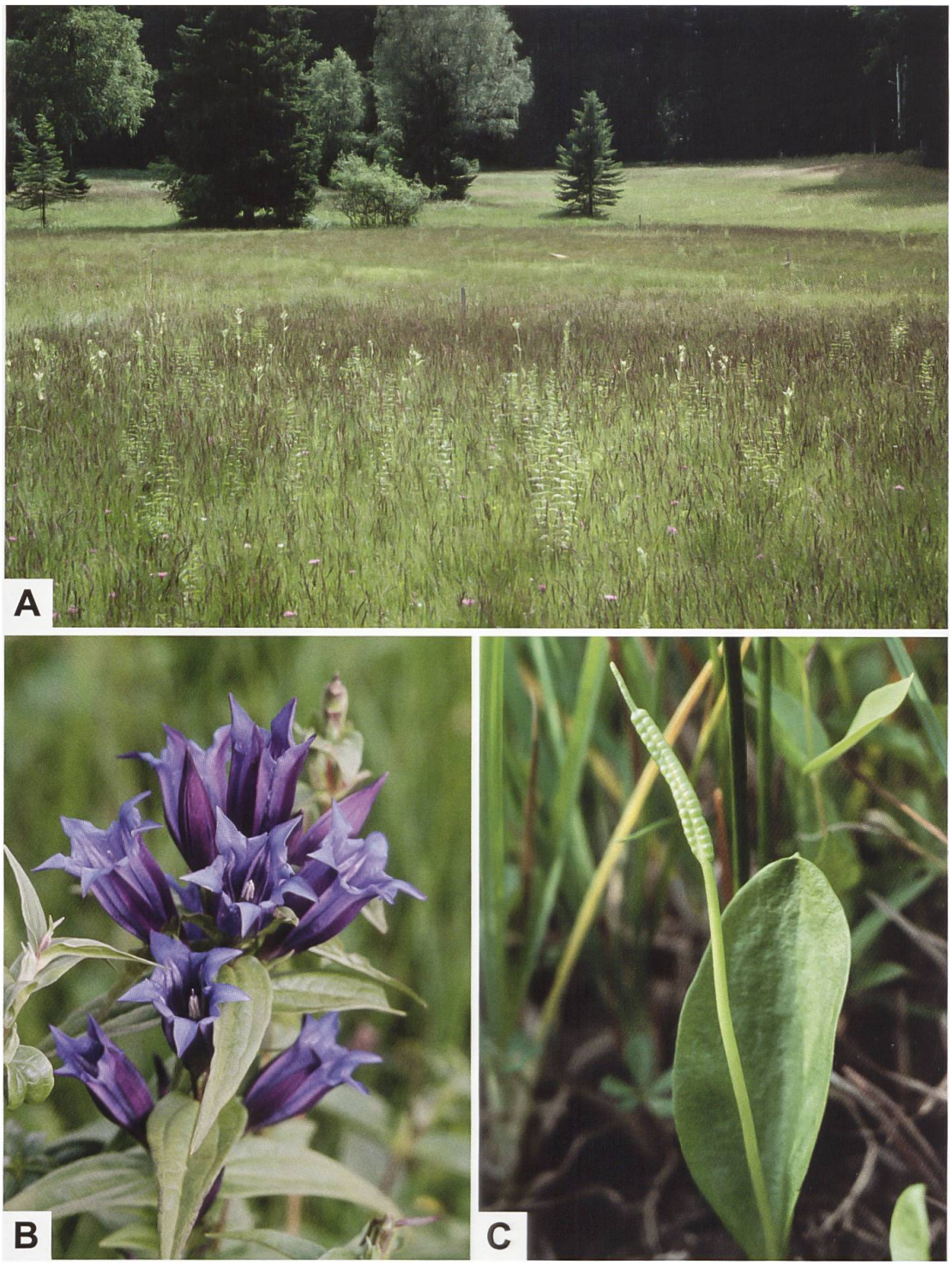


Abb. 805. Lebensraum von *Z. trifolii* sind auch Pfeifengraswiesen (A: Schweiz, Bäretswil ZH), in welchen als Charakterarten u. a. der Schwalbenwurz-Enzian (B: *Gentiana asclepiadea*) und die Gemeine Natterzunge (C: *Ophioglossum vulgatum*) heimisch sind (Fotos: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

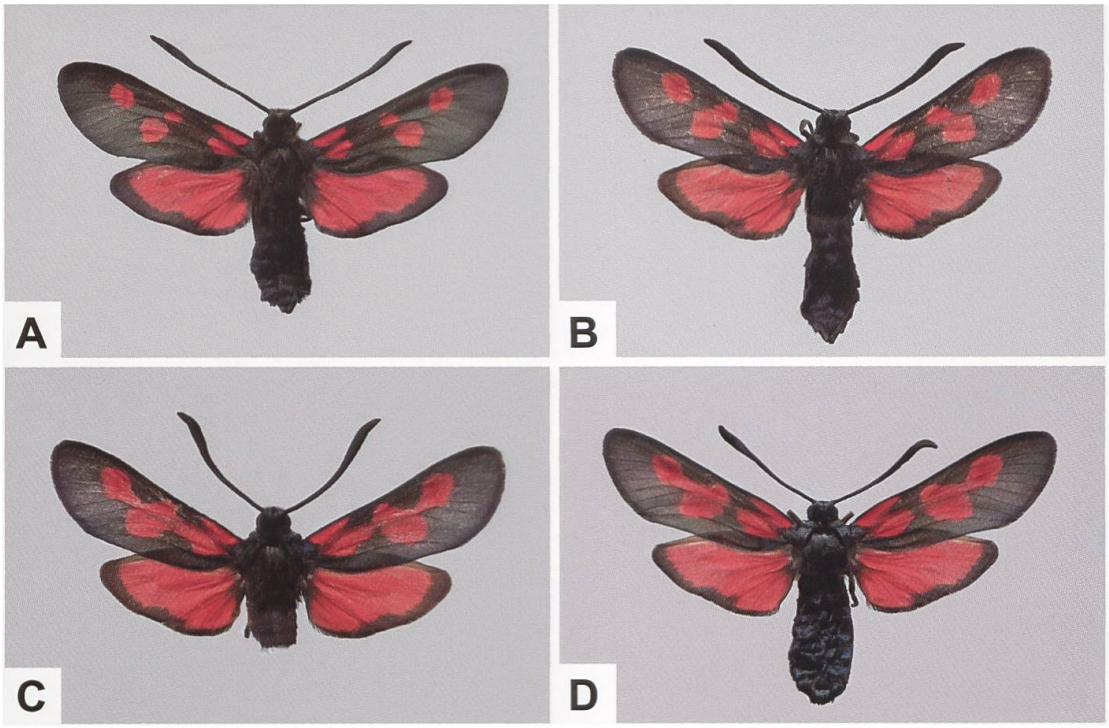


Abb. 806. ♂ (A, C) und ♀ (B, D) von *Z. trifolii* aus der Schweiz (A: Wetzikon ZH, 702/244. B: Rümlang ZH, 682/257. C: Rümlang ZH, 682/257, GP 349/1993. D: Rümlang ZH, 682/257).

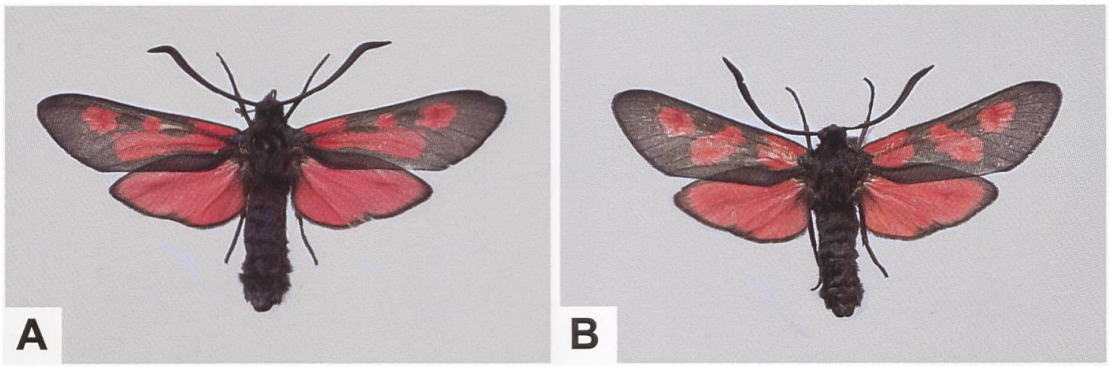


Abb. 807. Zwei ♂♂, die nicht zweifelsfrei *Z. trifolii* oder *Z. lonicerae* zugeordnet werden können. Der Beleg aus Biberbrugg SZ (Schweiz) (A) stammt aus der Schwantenau, einem Feuchtgebiet, während der zweite Beleg (B) nur den Fundortvermerk «Kaiserstuhl» trägt. Die Angabe «Schwantenau» deutet eher auf *Z. trifolii* hin. Ob es sich bei der Angabe «Kaiserstuhl» um das gleichnamige Gebiet in Baden-Württemberg handelt oder ob damit Ortsnamen im Kanton Aargau oder Obwalden gemeint sind, ist unklar. Im Kerngebiet des Kaiserstuhls in Baden-Württemberg kam *Z. trifolii* mit Sicherheit nicht vor. Im Umland gab es aber echte Feuchtgebiete, so dass ein Vorkommen von *Z. trifolii* denkbar gewesen wäre. Sie wurden jedoch bereits vor dem Zweiten Weltkrieg trockengelegt (Persönliche Mitteilung A. Hofmann).

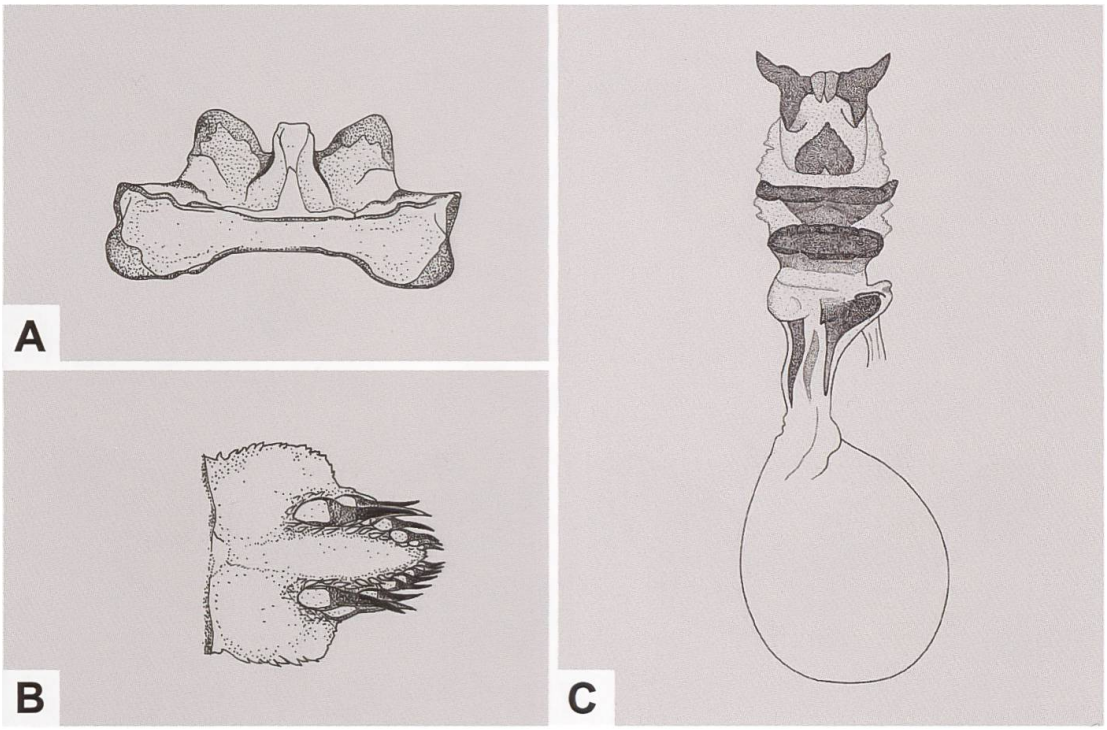


Abb. 808. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. trifolii* (A, B: GP 253/1992; Schweiz, Rümlang ZH. C: GP Z 010/1994; Deutschland, Baden-Württemberg, Freiburg i. Br.) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

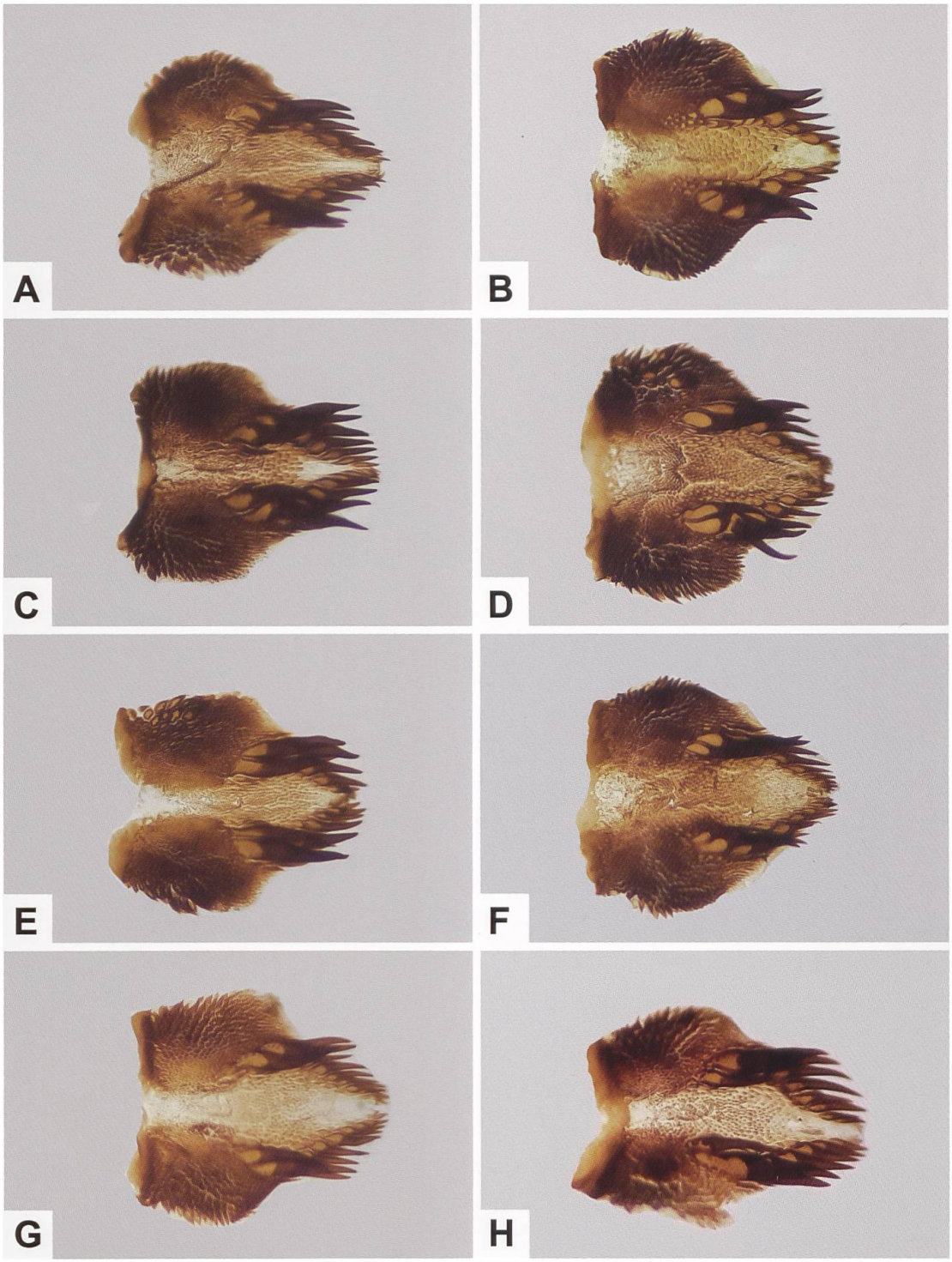


Abb. 809. Lamina dorsalis von *Z. trifolii* (A, C, E, G, H) und *Z. lonicerae* (B, D, F) (A: GP 163/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. B: GP 084/2018; Schweiz, Splügen GR, 743/157. C: GP 168/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. D: GP 081/2018; Schweiz, Gental BE, 663/174. E: GP 165/2018; Schweiz, Rümlang ZH, 682/257. F: GP 083/2018; Schweiz, Ausserberg VS, 631/130. G: GP 117/2000; Frankreich, Haut-Rhin, Pfetterhouse. H: GP 178/2011; Schweiz, Winterthur ZH, 699/264).

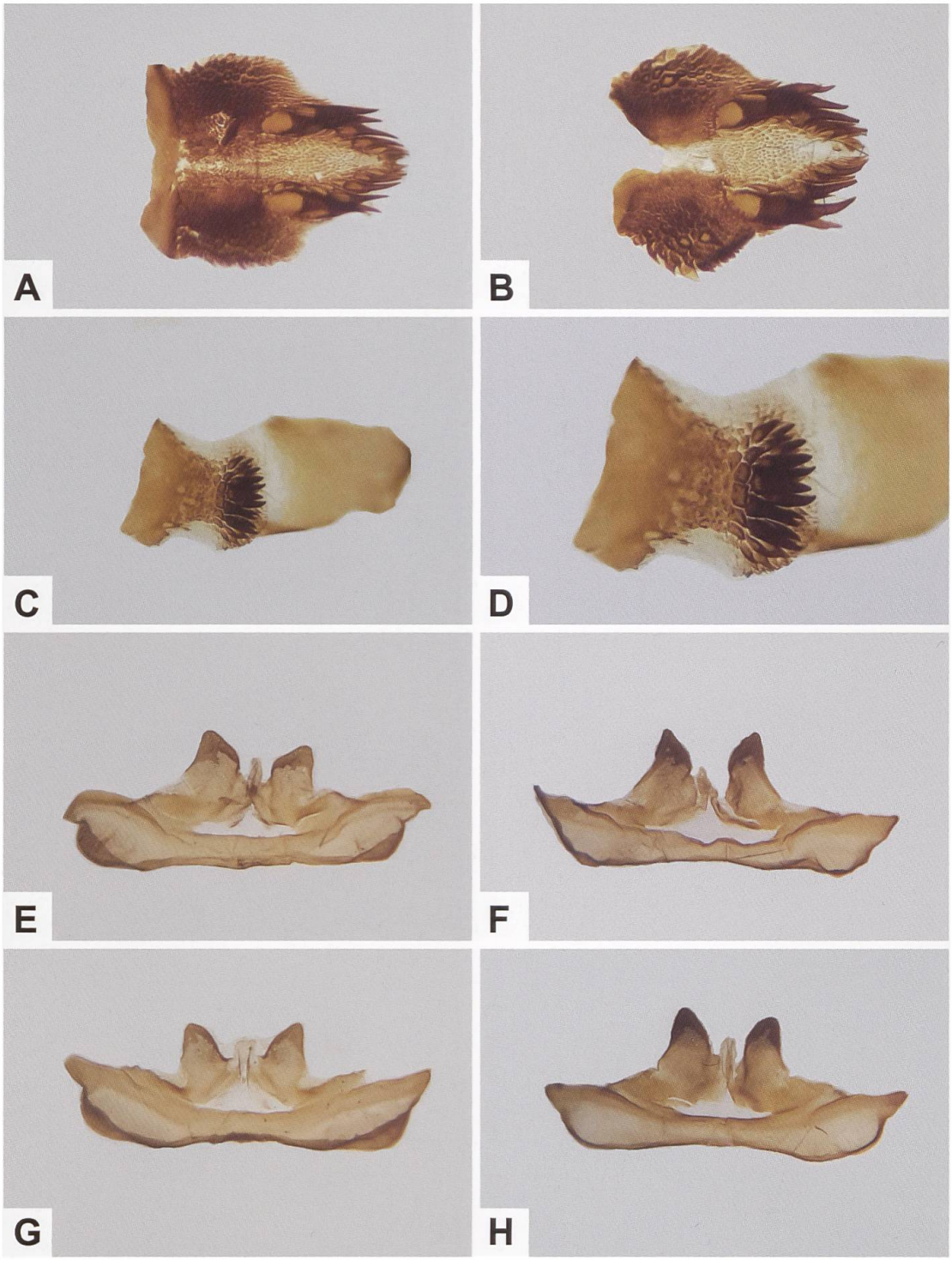


Abb. 810. Lamina dorsalis (A, B), Gesamtaspekt der Lamina ventralis (C), Detailansicht des Dornenspitzenfeldes (D), Uncus-Tegumenkomplex (E, G) von *Z. trifolii* und Uncus-Tegumenkomplex von *Z. lonicerae* (F, H) (A: GP 253/1992; Schweiz, Rümlang ZH, 682/257. B: GP 342/1992; Schweiz, Rümlang ZH, 682/257. C, D: GP 167/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. E: GP 168/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. F: GP 090/2018; Schweiz, Geschinen VS, 664/150. G: GP 117/2000; Frankreich, Haut-Rhin, Pfetterhouse. H: GP 086/2018; Schweiz, Engersch VS, 621/131).

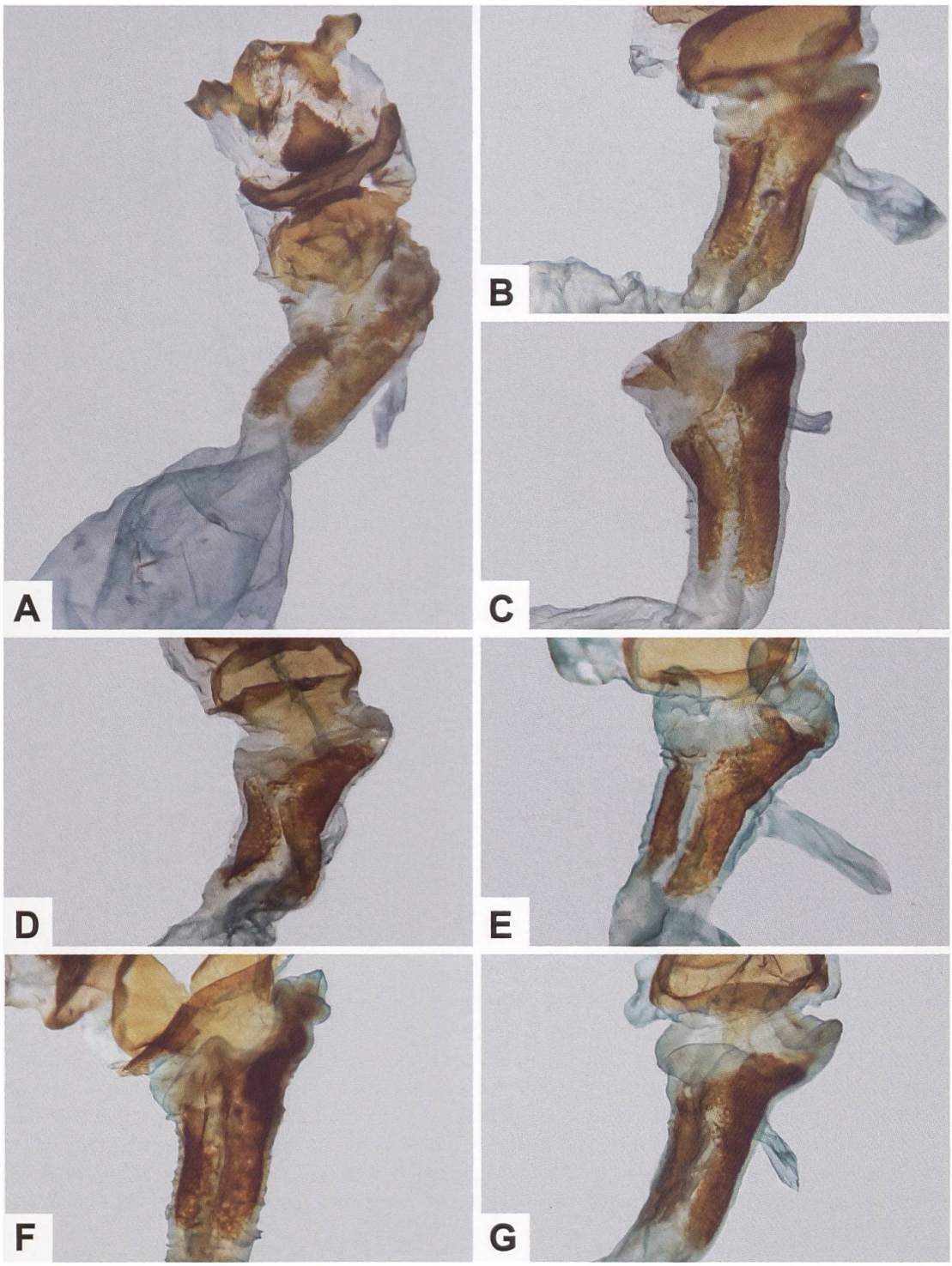


Abb. 811. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Ductus bursae und der Umgebung des Ostium bursae (B–G) von *Z. trifolii* aus der Schweiz (A: GP 176/2011; Illnau-Effretikon ZH. B: GP 166/2018; Rümlang ZH. C: GP 170/2018; Rümlang ZH. D: GP 117/2020; Fischenthal ZH. E: GP 052/2020; St-Blaise NE. F: GP 053/2020; Luzern, Würzenbach (?). G: GP 051/2020; Luzern, Würzenbach).

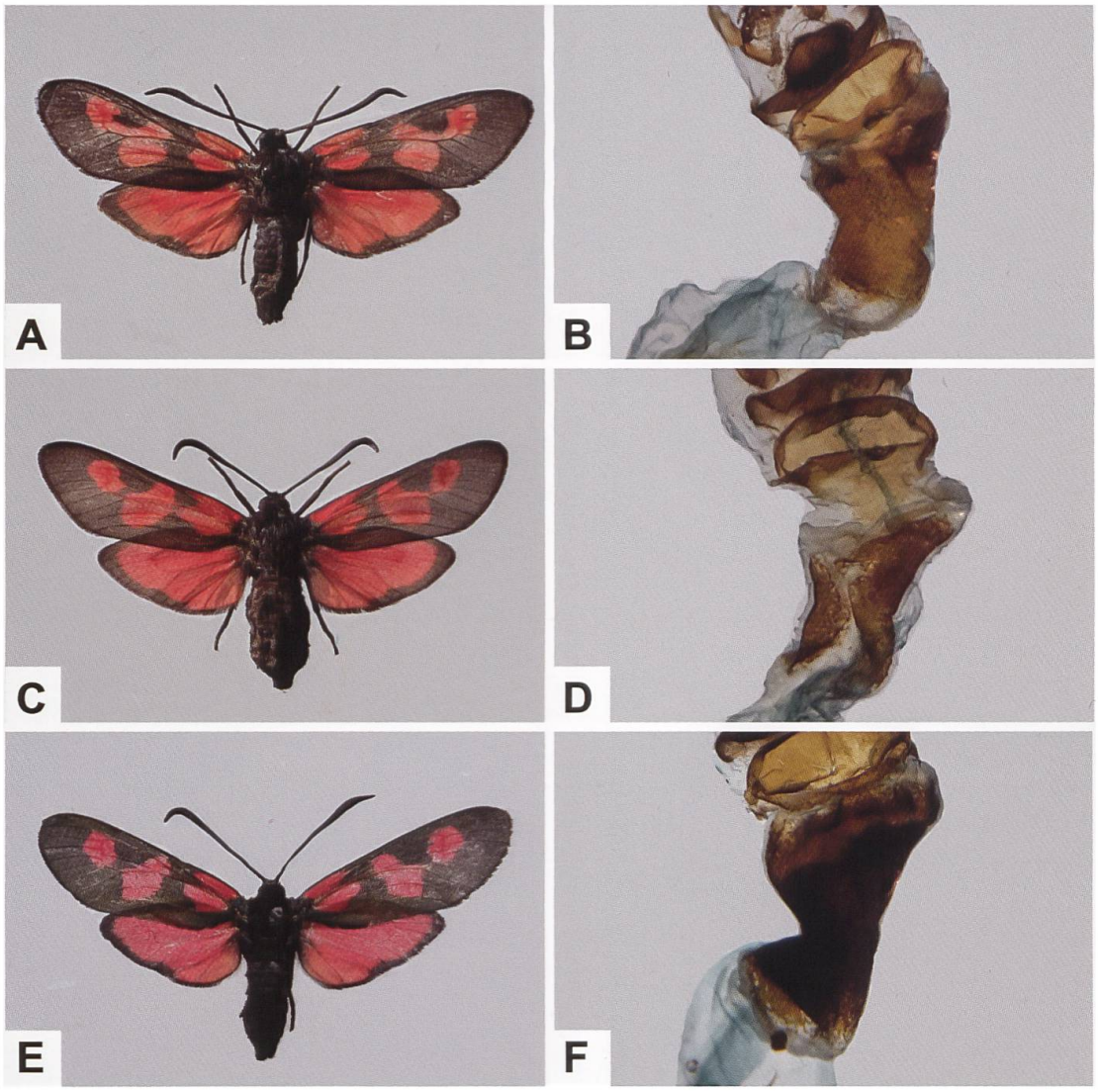


Abb. 812. ♀ (A, C, E) und Detailansicht des Sterigmas und des Ductus bursae des dazu gehörigen Genitalapparates (A, B: GP 119/2020 ETHZ; Schweiz, Malans GR, 15.7.1927. C, D: GP 117/2020 ETHZ; Schweiz, Fischenthal ZH, Hinterstrahlegg, 7.8.1922. E, F: GP BDM_001/2021; Schweiz, Luthern LU, 10.8.2021). Die in den Abb. A und E gezeigten Belege werden aufgrund des Ausmasses der Sklerotisierung im Ductus bursae *Z. lonicerae* zugeordnet, während es sich beim Beleg in der Abb. C eher um *Z. trifolii* (oder um einen Hybriden zwischen *Z. trifolii* und *Z. lonicerae*?) handelt (Persönliche Mitteilung A. Hofmann). Die Fundortangabe «Malans» ist leider wenig aussagekräftig, auch wenn gemäss Siegfriedkarte (Erstausgabe) zwischen Malans und Maienfeld einige (heute nicht mehr existierende) Feuchtgebiete verzeichnet sind. Sollte der Beleg aus einem dieser stammen, würde das eher für *Z. trifolii* sprechen.

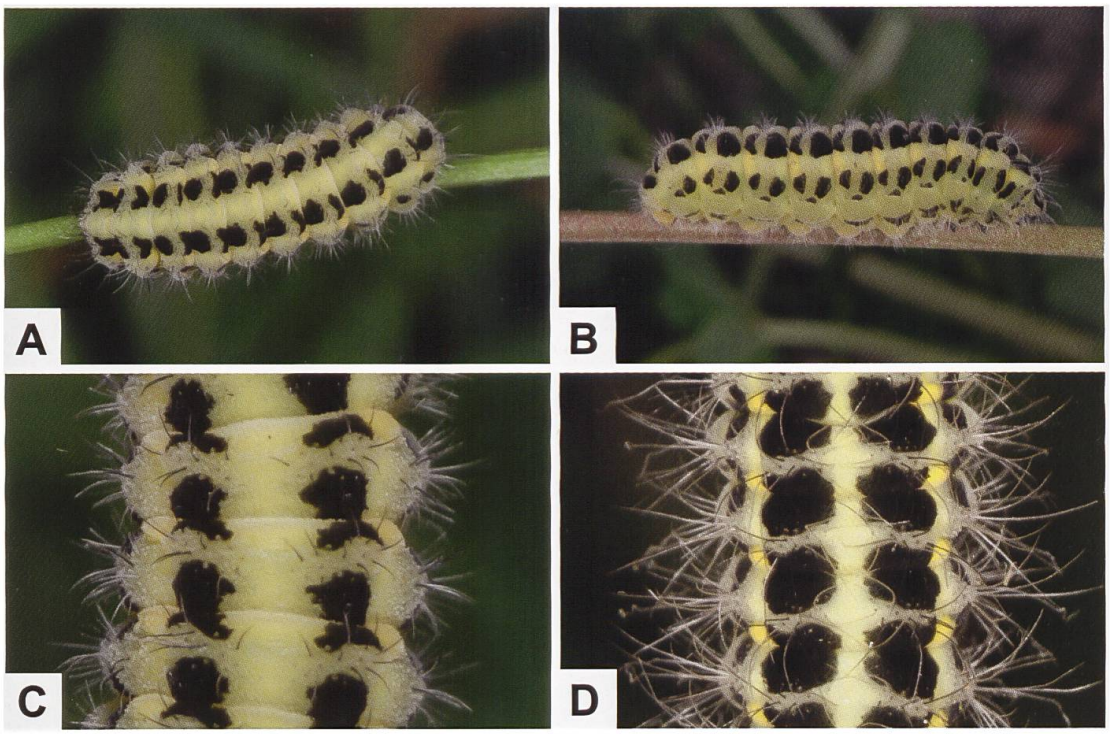


Abb. 813. Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. trifolii* (A, B: Deutschland, Baden-Württemberg, Mainhardt) sowie Detailansicht eines Ausschnitts aus der Dorsalseite der Raupe von *Z. trifolii* (C) und *Z. lonicerae* (D) (Fotos: A–C: W. Wagner. D: M. Albrecht).

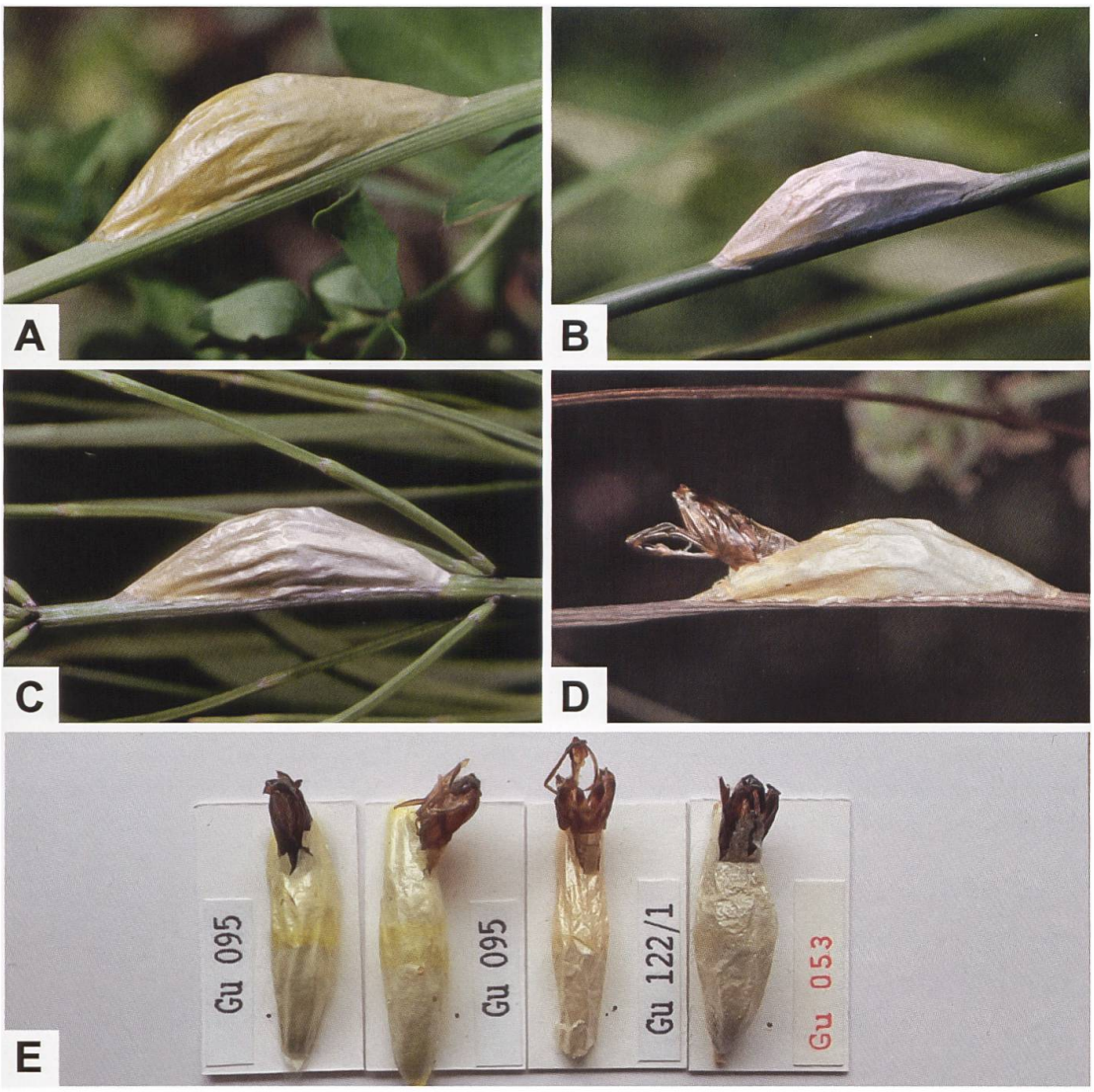


Abb. 814. Die zur *filipendulae*-Artengruppe gehörenden Taxa *Z. filipendulae*, *Z. lonicereae* und *Z. trifolii* bauen schiffchenförmige Kokons mit ± deutlich ausgebildeten Längsfurchen, wobei die Ausfärbung variabel ist. Während *Z. trifolii* (A, B: Schweiz, Winterthur ZH, Reutlinger Ried) einen mehrheitlich hell- bis strohgelben (aber auch eierschalenfarbenen) Kokon baut, ist derjenige von *Z. lonicerae* weisslich, eierschalenfarben bis blassgelb, meist auch dünner und durchscheinender. Der Kokon von *Z. filipendulae* (C, D) ist meist zweifarbig; die obere Hälfte ist gelb bis bräunlichgelb, während die untere Hälfte deutlich heller ist. Die Puppenhüllen von *Z. trifolii* (E: Gu 095) und *Z. lonicerae* (E: Gu 122/1 und Gu 053) sind braun bis dunkelbraun gefärbt (Fotos: A-D: A. Krebs; Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

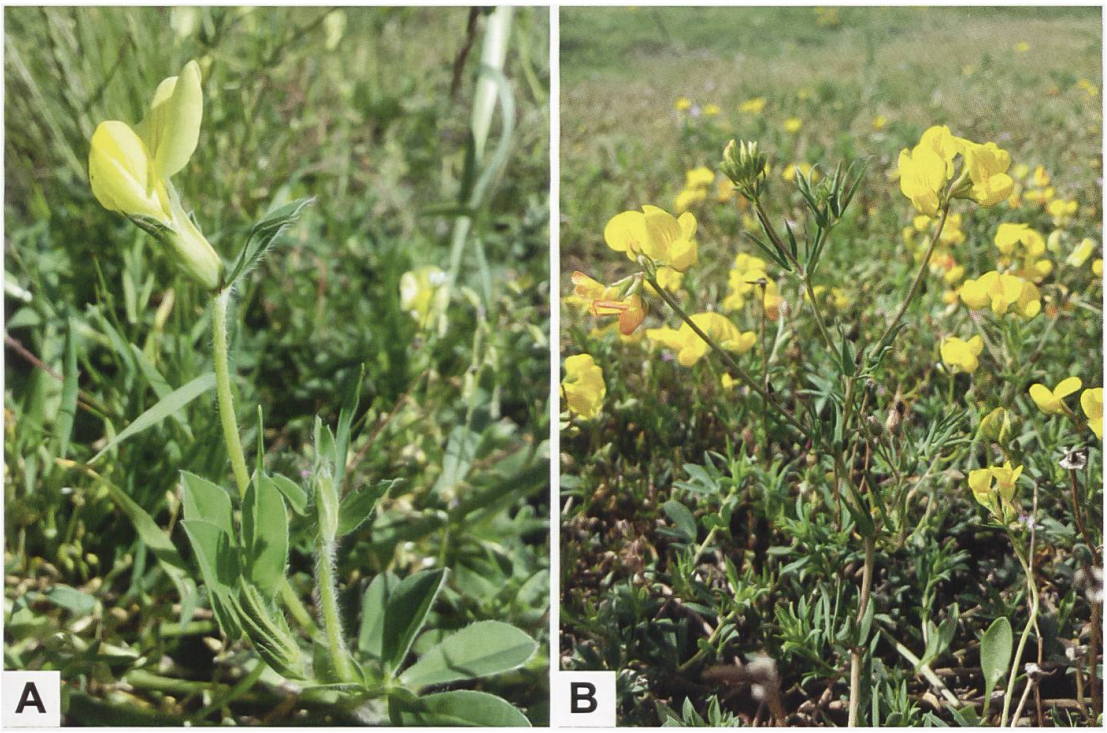


Abb. 815. Gelbe Spargelerbse (A: *Lotus maritimus*, Syn. *Tetragonolobus maritimus*; Österreich, Wien-Donaustadt) und Schmalblättriger Hornklee (B: *L. corniculatus tenuifolius*; Österreich, Burgenland, Apetlon. Fotos: S. Lefnaer)..

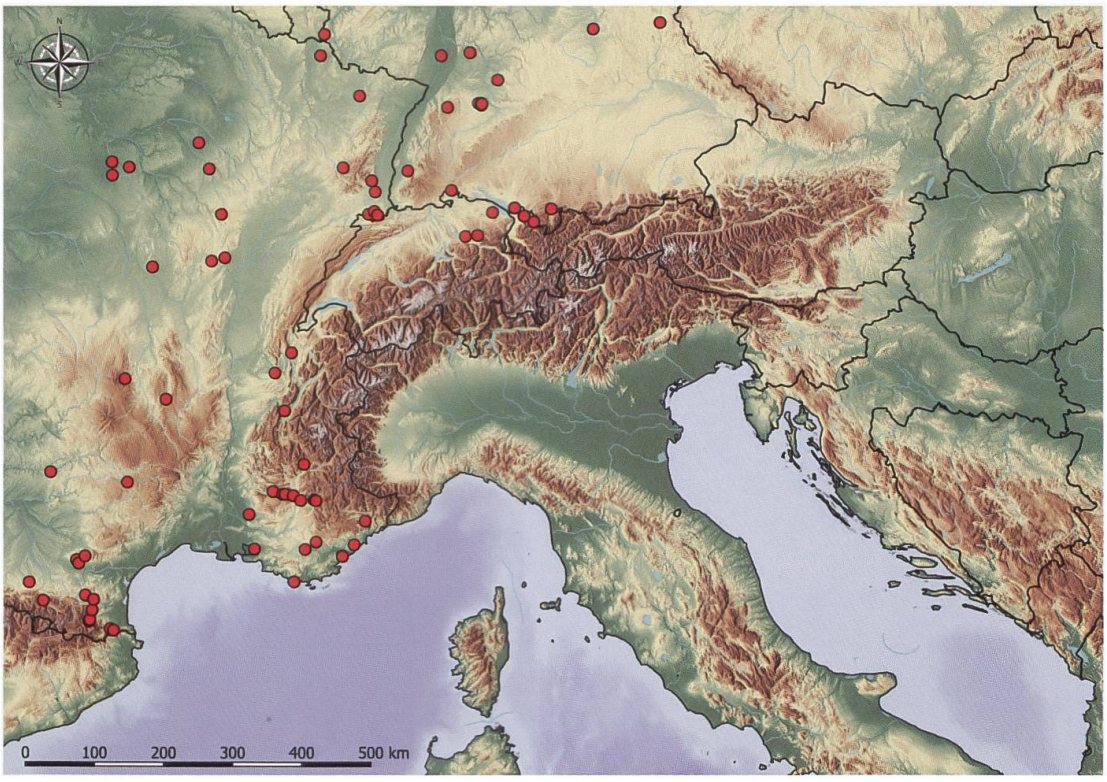


Abb. 816. Nachweise von *Z. trifolii* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Für Frankreich sind aus dem Alpenraum Nachweise aus folgenden Départements vorhanden (letzter Nachweis in Klammern): Alpes-Maritimes (Mai 2018); Var (Juni 2019); Alpes-de-Haute-Provence (Juli 2019), Isère (2021), Savoie (Juni 2015). Aus dem Département Haute-Savoie sind keine Nachweise bekannt (Oreina).

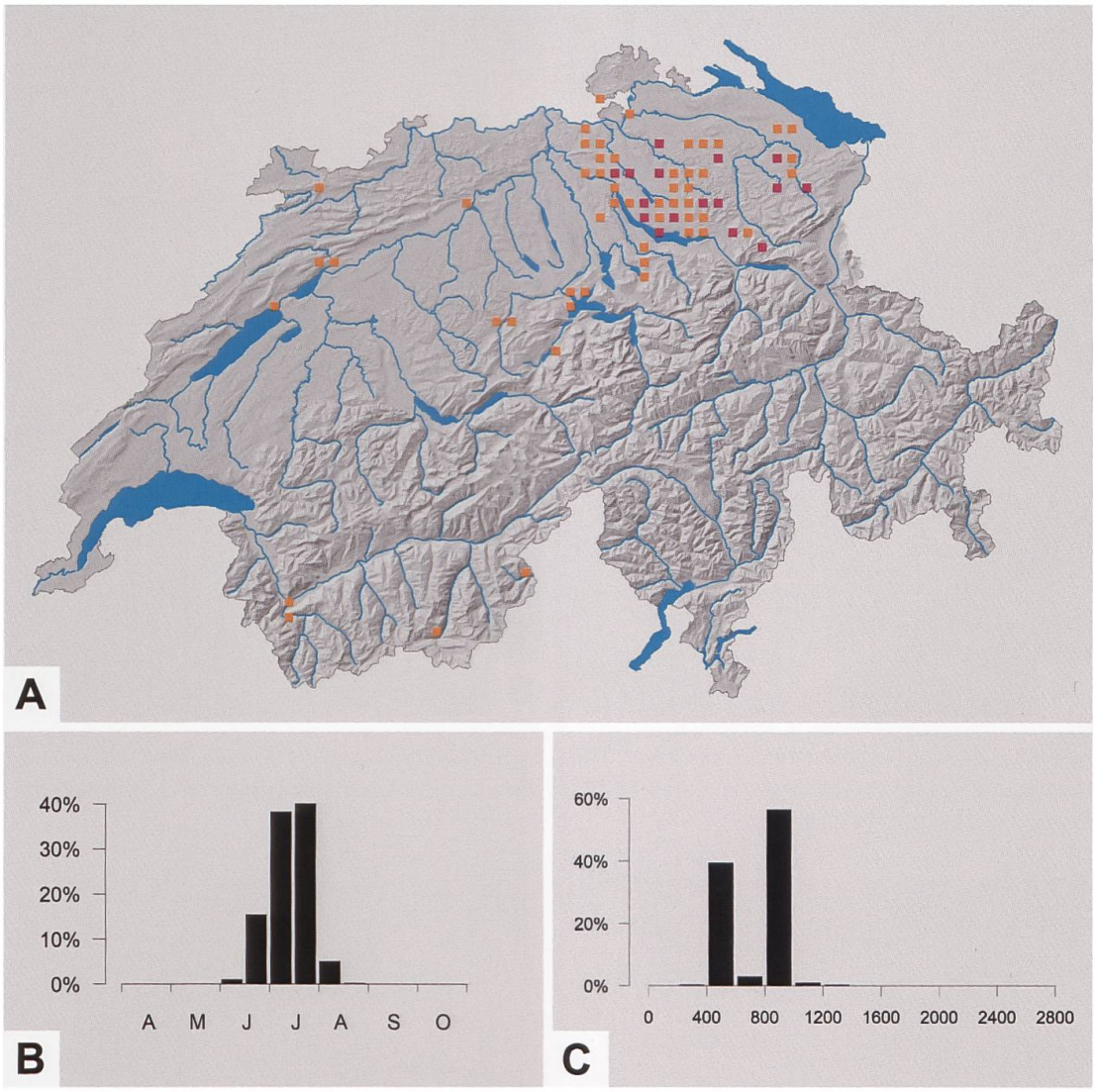


Abb. 817. Nachweise von *Z. trifolii* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

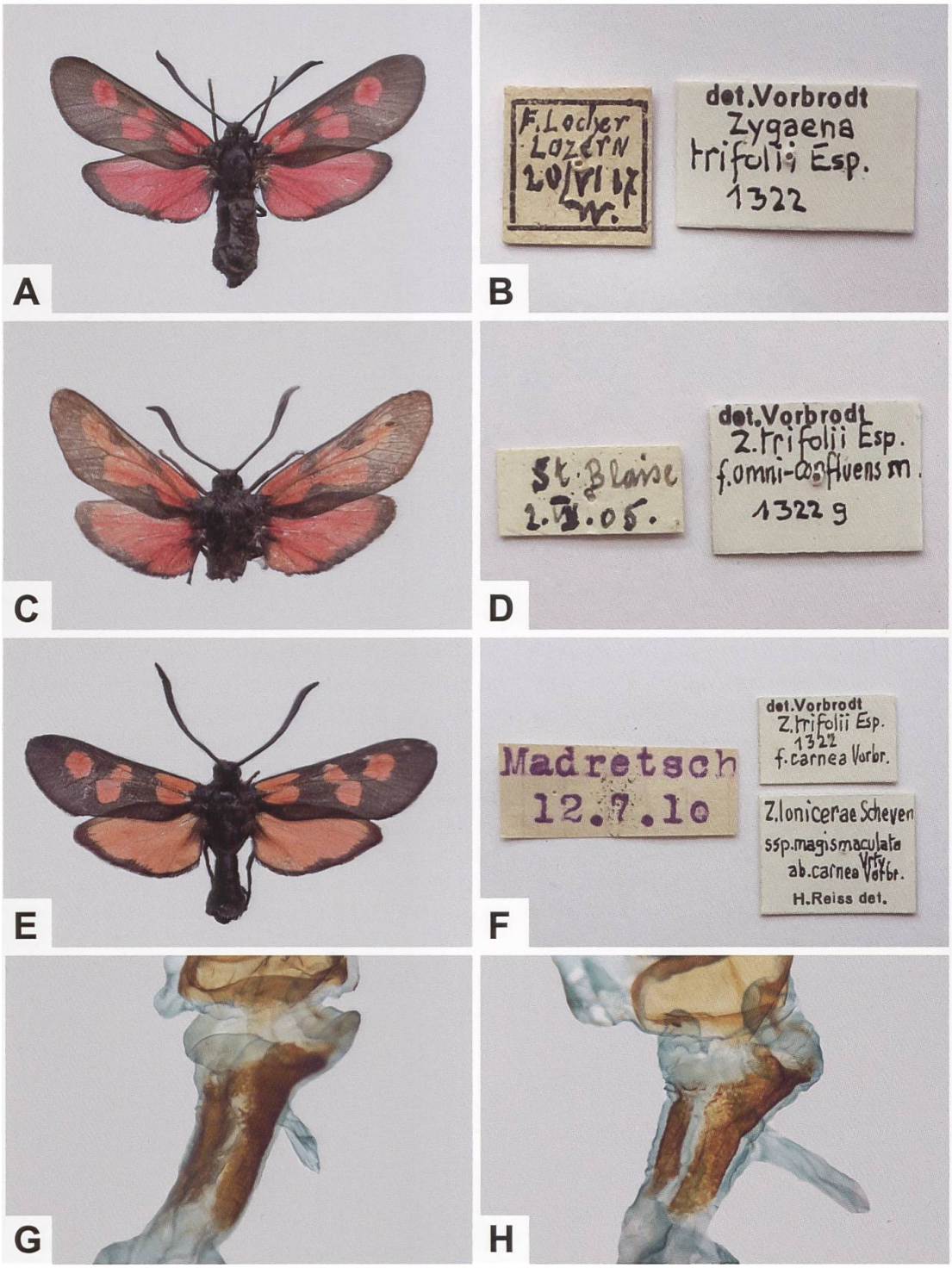


Abb. 818. Belege aus der Vorbrodt-Sammlung (NMBE) und entsprechende Etiketten. A: ♀ von *Z. trifolii*, welches Locher höchstwahrscheinlich bei Würzenbach LU («W.») gefangen hat (GP 051/2020 (G)). C: ♀ von *Z. trifolii* aus der Gegend von Saint- Blaise NE am Jurasüdfuss (GP 052/2020 (H)). E: ♂ von *Z. trifolii* oder *Z. lonicerae* aus der Gegend zwischen Madretsch BE und Brügg BE. Die annähernd konfluenten Flecken 3 und 4 sowie die wahrscheinliche Herkunft aus einem Feuchtgebiet deuten eher auf *Z. trifolii*.

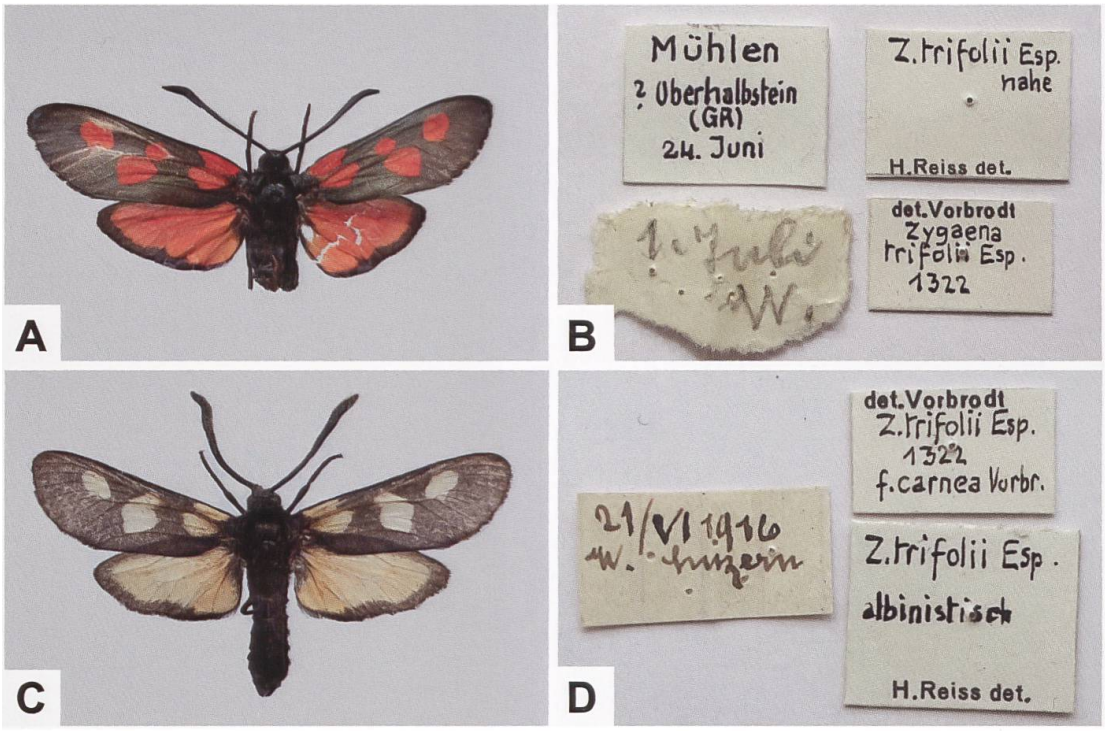


Abb. 819. ♀ (A; GP 053/2020) und ♂ (C) von *Z. trifolii*. Die beiden Funddaten (24. Juni; 1. Juli) stimmen offensichtlich nicht überein, die Abkürzung «W.» deutet eher auf den Fundort Würzenbach. Möglicherweise ist bei der Neuetikettierung aus "Mühlematt" "Mühlen" geworden. Gemäss dem Hinweis «*Z. trifolii* Esp. nahe», war sich Reiss offensichtlich nicht ganz sicher, ob es sich tatsächlich um *Z. trifolii* oder doch eher um *Z. lonicerae* handelt. Unbegründet sind die Zweifel nicht, zumal Reiss (1950) schreibt: «Die *Zygaena trifolii* wurde in Graubünden bis jetzt nicht festgestellt, vermutlich weil nasse, sumpfige Wiesen grösseren Ausmasses fehlen.» Killias (1880) hingegen bezeichnet *Z. trifolii* in Graubünden als «sehr selten». Beim ♂ aus Würzenbach LU («W») handelt es sich um ein albinistisches (oder ausgebleichtes?) Individuum. Locher (1919) berichtet, dass sein Bruder auf einer sumpfigen Wiese in der Nähe von Luzern [Würzenbach] ein ♂ von *Z. trifolii* gefangen habe, «bei dem alles was sonst rot, rein weiss ist.»