

Terminologie der bei der Diagnose für die Imagines und der Charakterisierung des männlichen und weiblichen Genitalapparates verwendeten Begriffe [S. 859-1004]

Objektyp: **Chapter**

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

Band (Jahr): - **(2023)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

***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 transalpinoiden und hippocrepidoiden 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 hippocrepidoiden 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 Lamina- rand 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 hippocrepididis* 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 Hippocrepididis [*Z. transalpina hippocrepididis*], 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 Murofer 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 vereinzelt Birken kommen vor. Fallaubgebüsch [sic] fehlt fast ganz. Der sehr humusarme, vom Baumbewuchs freibleibende Teil ist mit einer ziemlich zusammenhängenden Pflanzendecke überzogen, zur Zeit meines Aufenthaltes trat *Dorycnium herbaceum* Vill. (Backenklees) 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 befliegen 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 megaltrigali 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 relictata 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

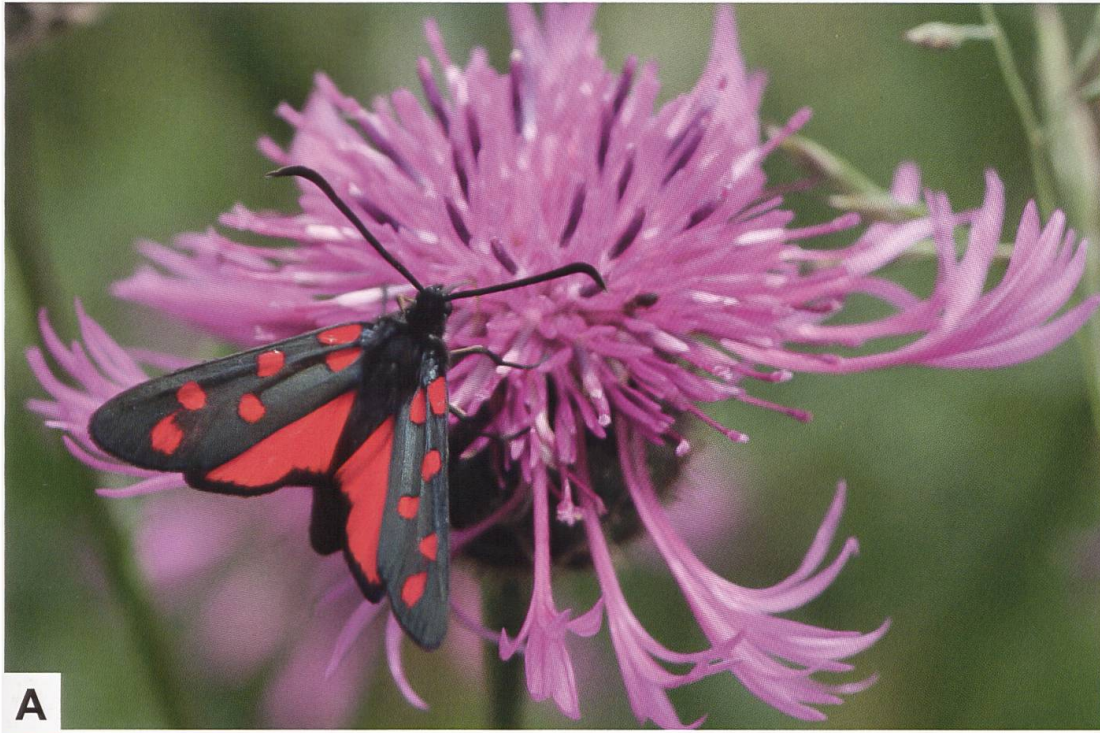
Obwohl sich in weiten Teilen des Verbreitungsgebiets Tiere aus transalpinoiden und hippocrepidoiden Populationen phänotypisch und genitalmorphologisch unterscheiden, werden sie als konspezifisch gewertet (Hille 1995; Hofmann & Tremewan 2017). In Baden-Württemberg, der Schweiz und in den Westalpen besteht 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: Hippocrepidoiden 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.



A



B



C

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.

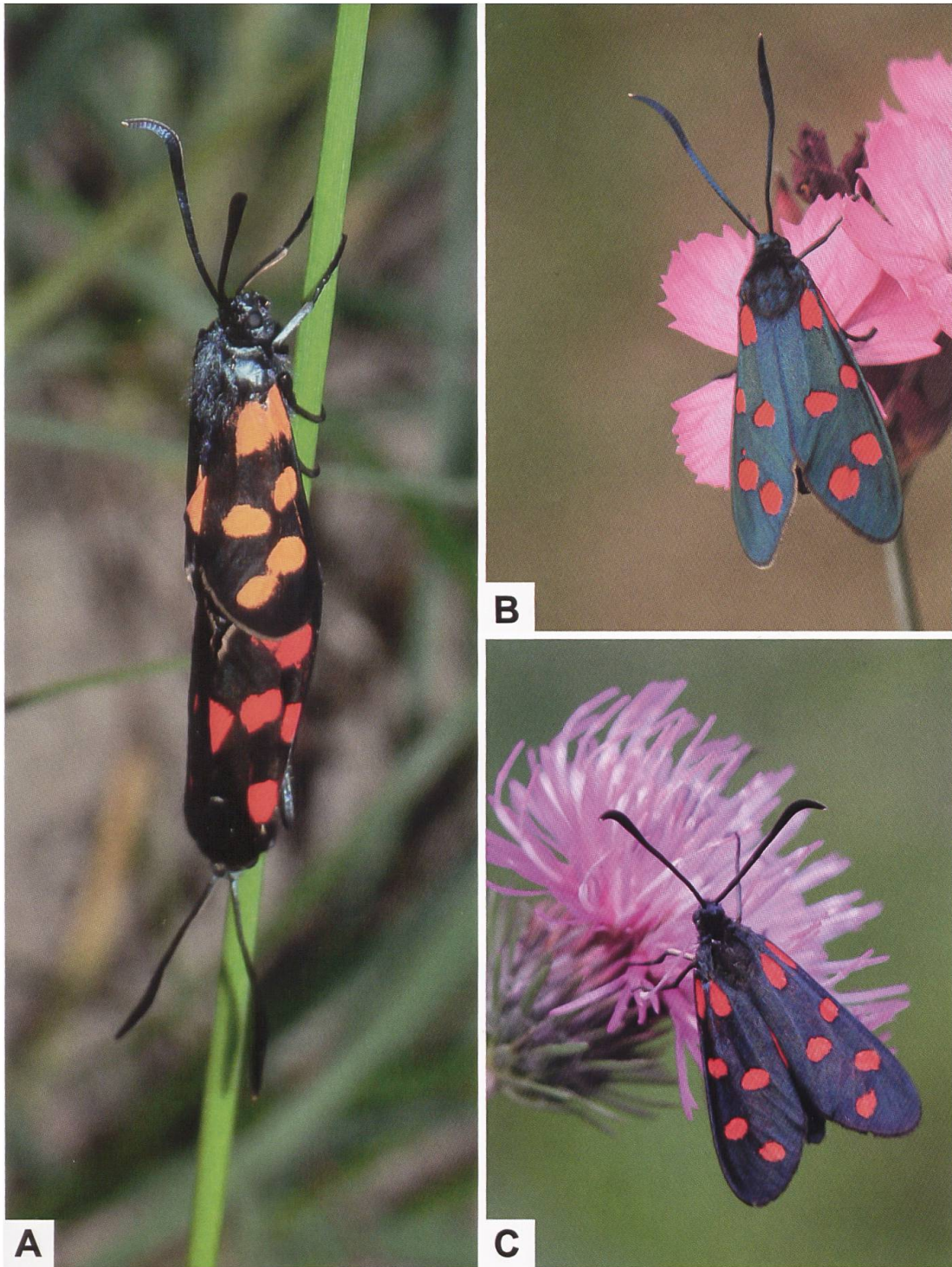
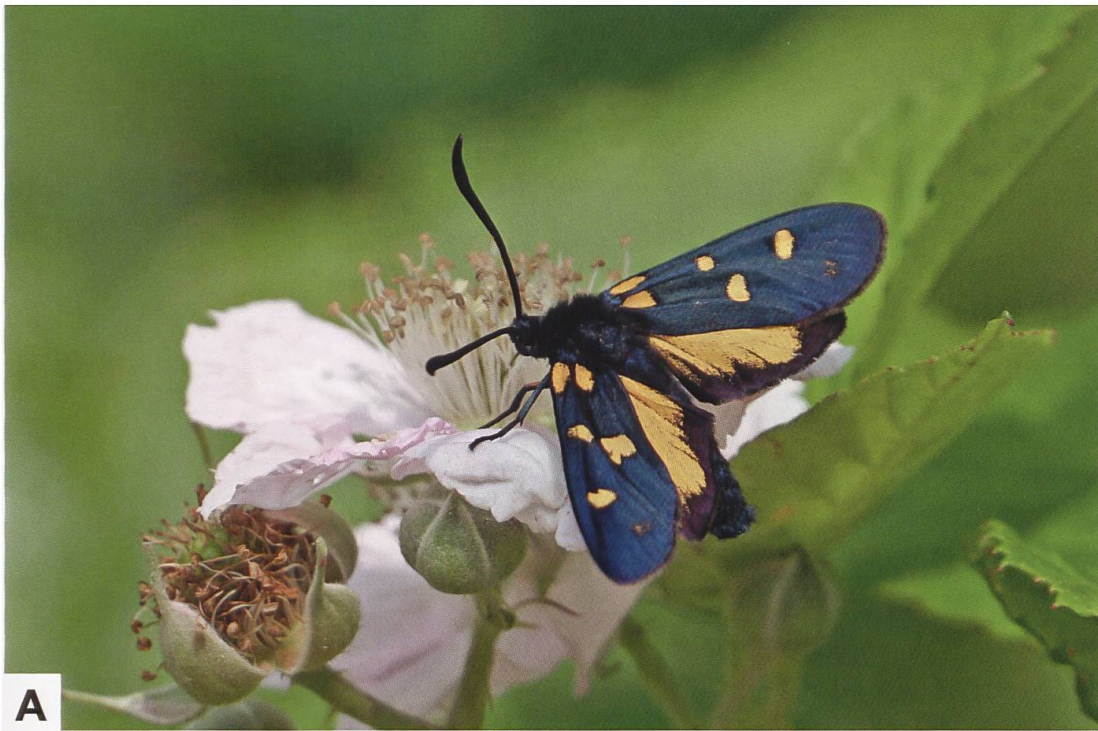
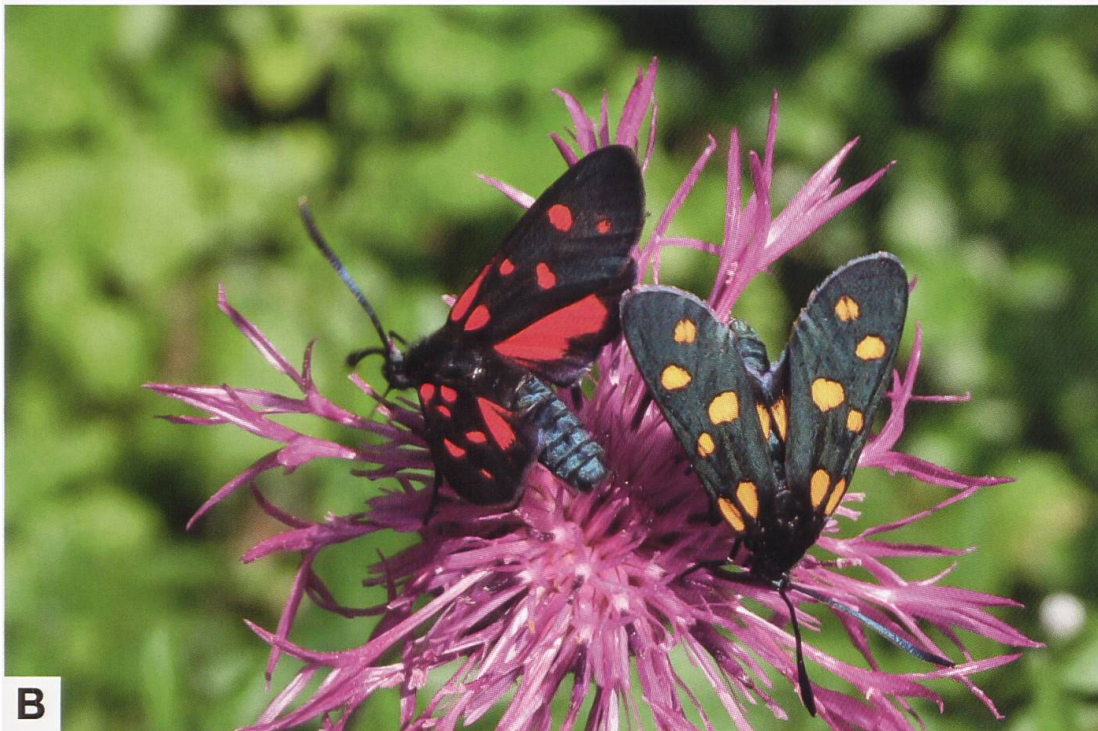


Abb. 693. Kopula von *Z. transalpina curtisi* TREMEWAN, 1961 (A: Frankreich, Drôme, Loriol-sur-Drôme/ Le Pouzin) und *Z. transalpina* aus der Schweiz (B: Berner Oberland, Hasliberg BE. C: Haldenstein GR, Arella. Fotos: A, B: H. Stalder. C: H. Ziegler). Bei *Z. transalpina curtisi* variiert die Farbe der Flecken auf der Vorderflügeloberseite von orange bis zinnoberrot, wobei die Flecken 5 und 6 oftmals konfluent sind.



A



B

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).



A



B

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).



A



B

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).

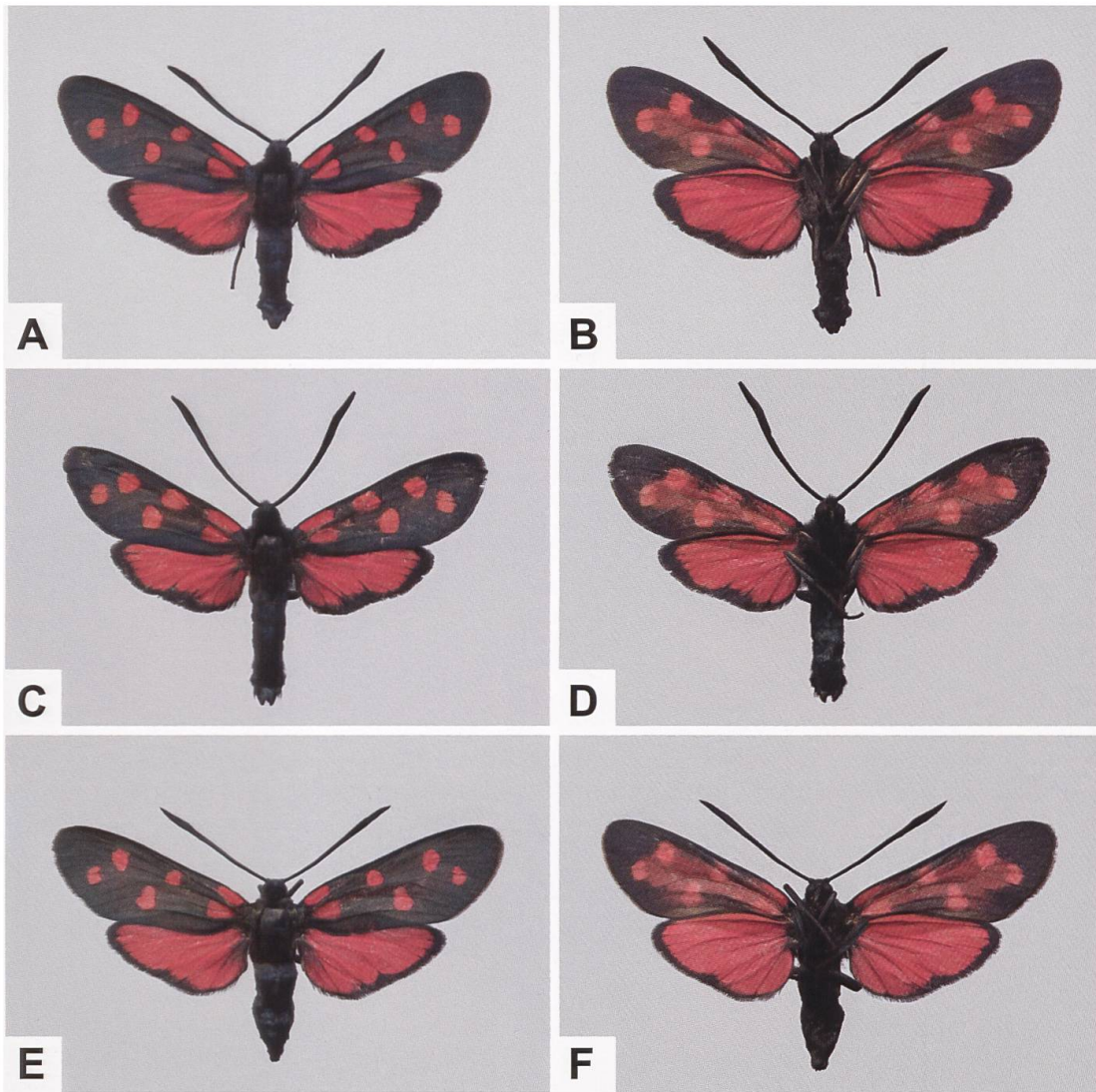


Abb. 697. Ober- und Unterseite des ♂ (A, C) und ♀ (E) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (transalpinoider Phänotyp. A, B: Chandolin VS, 612/121. C, D: Gstaad BE, 581/142. E, F: Daillon VS, 587/123). Während beim transalpinoiden Phänotyp die Flecken 3 und 4 sowie 5 und 6 relativ weit auseinander liegen, ist der gegenseitige Abstand der entsprechenden Flecken beim hippocrepidoiden Phänotyp deutlich geringer.

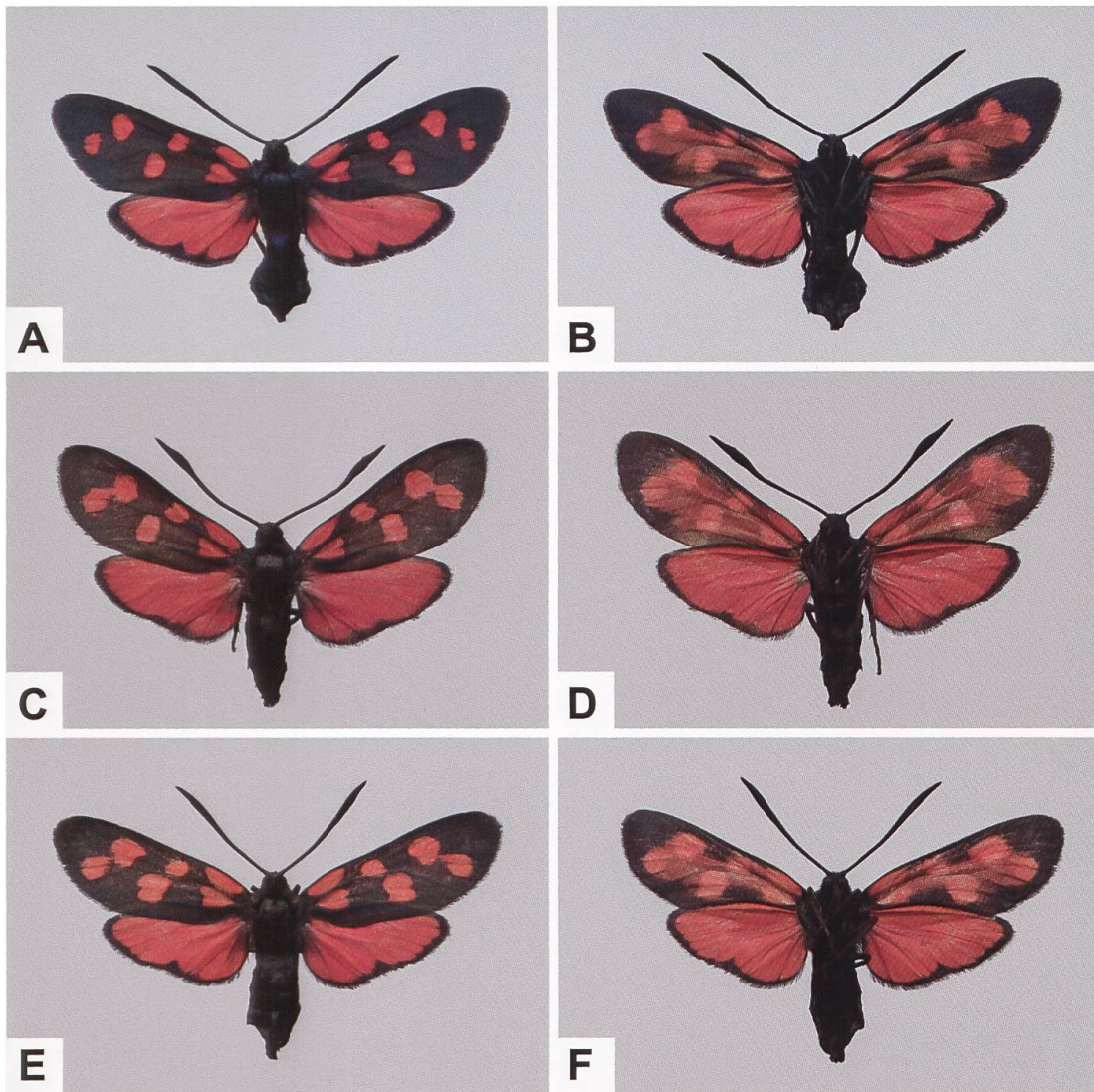


Abb. 698. Ober- und Unterseite von ♀♀ von *Z. transalpina* aus der Schweiz (transalpinoider Phänotyp: A; hippocrepidoider Phänotyp: C, E) (A, B: Brienzwiler BE, 651/178. C, D: Kandersteg BE, 616/145. E, F: Schweiz, Splügen GR, 743/157. Topotyp von *Z. transalpina splugena* BURGEFF, 1926). Während Hofmann & 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 transalpinoider 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 Vorderflügel-flecke 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).

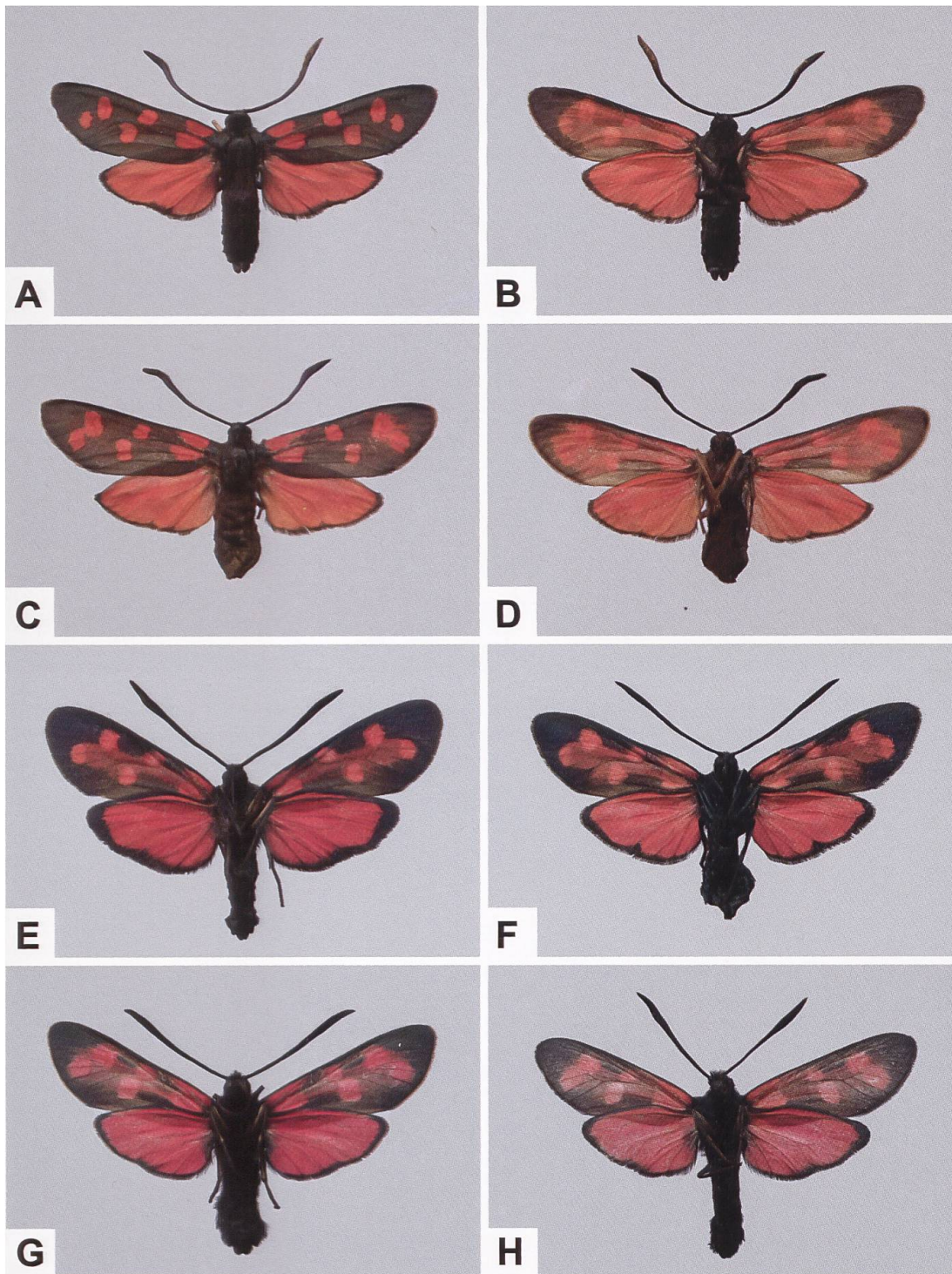


Abb. 700. Oberseite und Unterseite des ♂ (A, B) und ♀ (C, D) von *Z. transalpina hippocrepidis* HÜBNER, [1799] (hippocrepidoide Phänotyp) (Deutschland, Bayern, Dollnstein; NMBE. H. Reiss det.) sowie Unterseite von *Z. transalpina* (E, F; transalpinoide Phänotyp) und *Z. filipendulae* (G, H) aus der Schweiz (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).

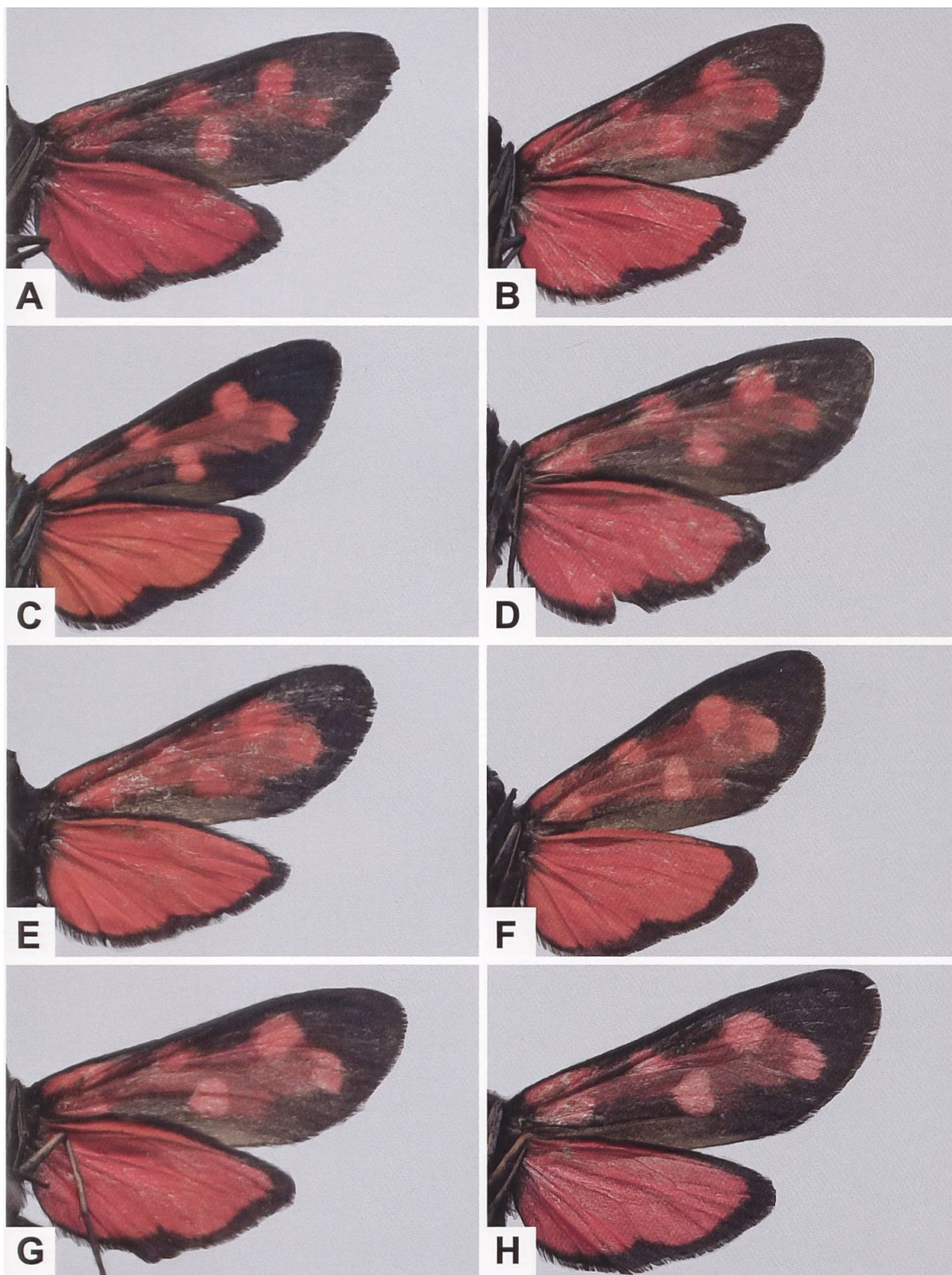


Abb. 701. Variabilität des Nebelstreifs auf der Vorderflügelunterseite von ♂♂ (A, B, D–H) und ♀♀ (C) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: Cimadera TI, 725/101. B: Personico TI, 713/134. C: Waltensburg/Vuorz GR, 725/182. D: Sta Maria Calanca GR, 731/126. E: Couvet NE, 539/139. F: Pagig GR, 767/138. G: Malvaglia TI, 725/142. H: Pfäfers SG, 749/198).

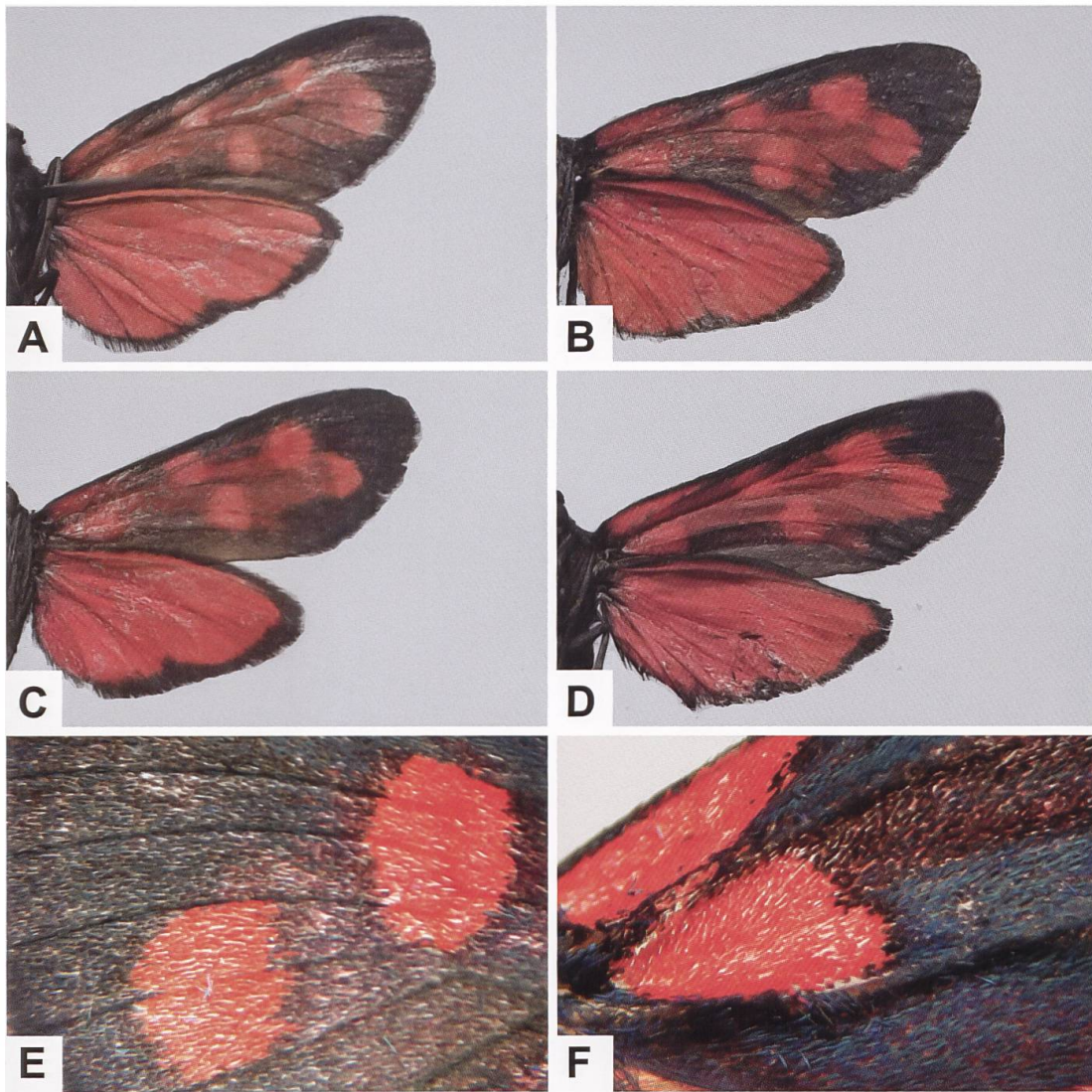


Abb. 702. Variabilität des Nebelstreifs auf der Vorderflügelunterseite von ♂♂ (C) und ♀♀ (A, B, D) von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: Grengiols VS, 653/134. B: Lavey-Morcles VD, 569/118. C: Evolène VS, 605/102. D: Innerthal SZ, 713/124). Im Gegensatz zu *Z. filipendulae* sind die Flecken auf der Vorderflügeloberseite in der Regel ± deutlich dunkel umrandet (E, F).

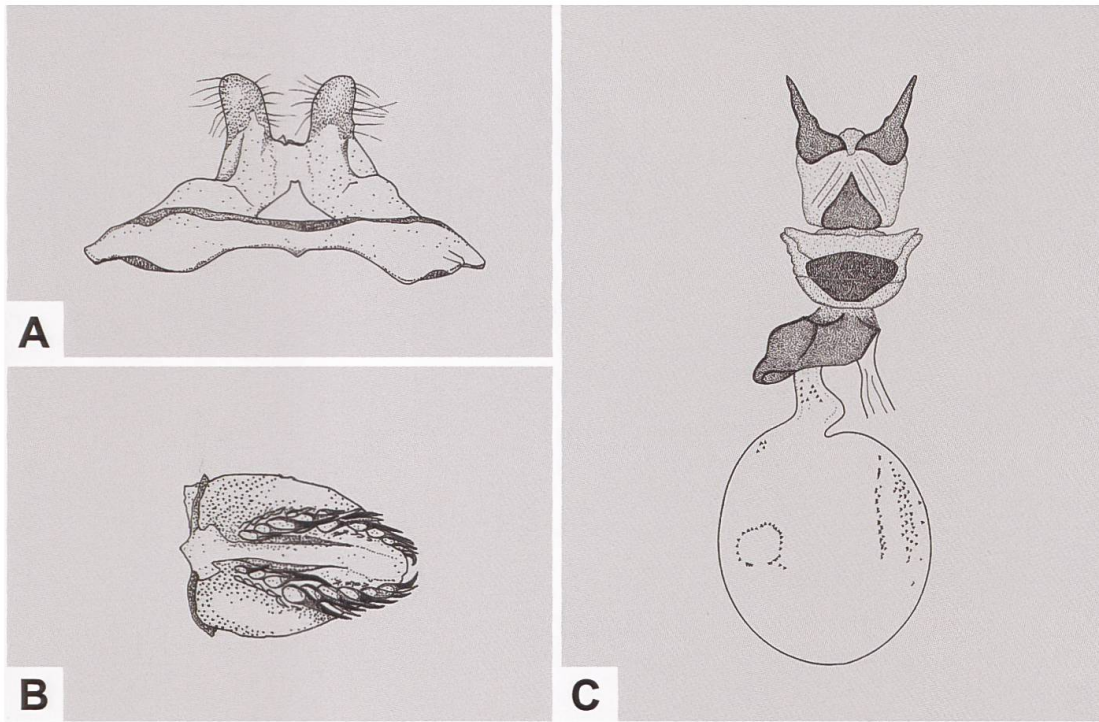


Abb. 703. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. transalpina* (A, B: GP 239/1992; Schweiz, Val Susauna GR. C: Transalpinoide Phänotyp; GP Z 003/1994, Schweiz, Reigoldswil BL) (Zeichnungen A–C: W. Etmüller & P. Sonderegger).

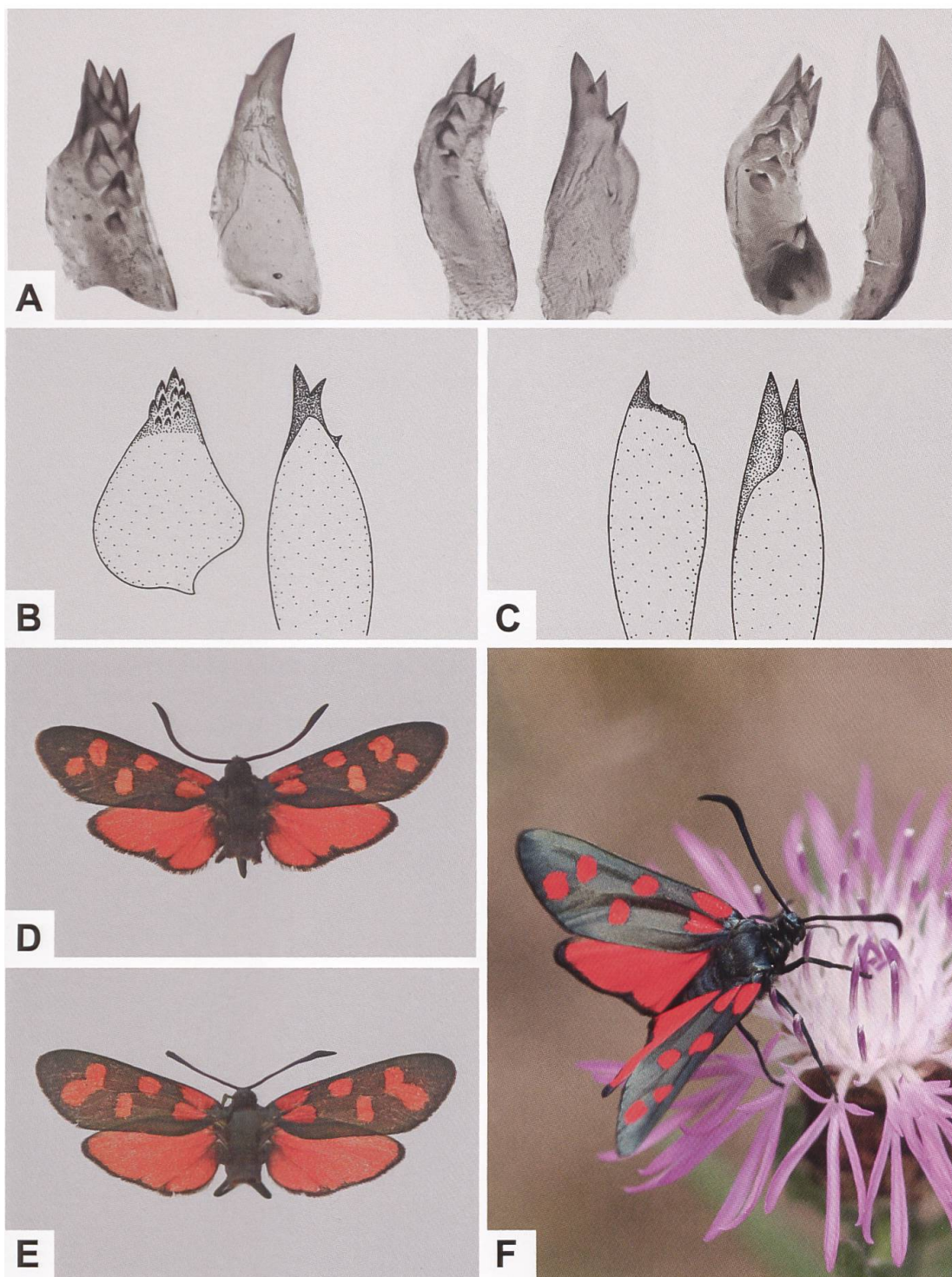


Abb. 704. Cornuti der Vesica von *Z. transalpina* (A, B: transalpinoider Phänotyp. C: hippocrepoider Phänotyp. Zeichnungen B, C: P. Sonderegger) (A [*Z. transalpina astragali* BORKHAUSEN, 1793]: GP Ris_48; GP Ris_39; GP Ris_36. Schweiz, Schaffhauser Randen SH; Sammlung Dr. F. Ris, MAHS; Guenin & Weibel 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 konfluente 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).

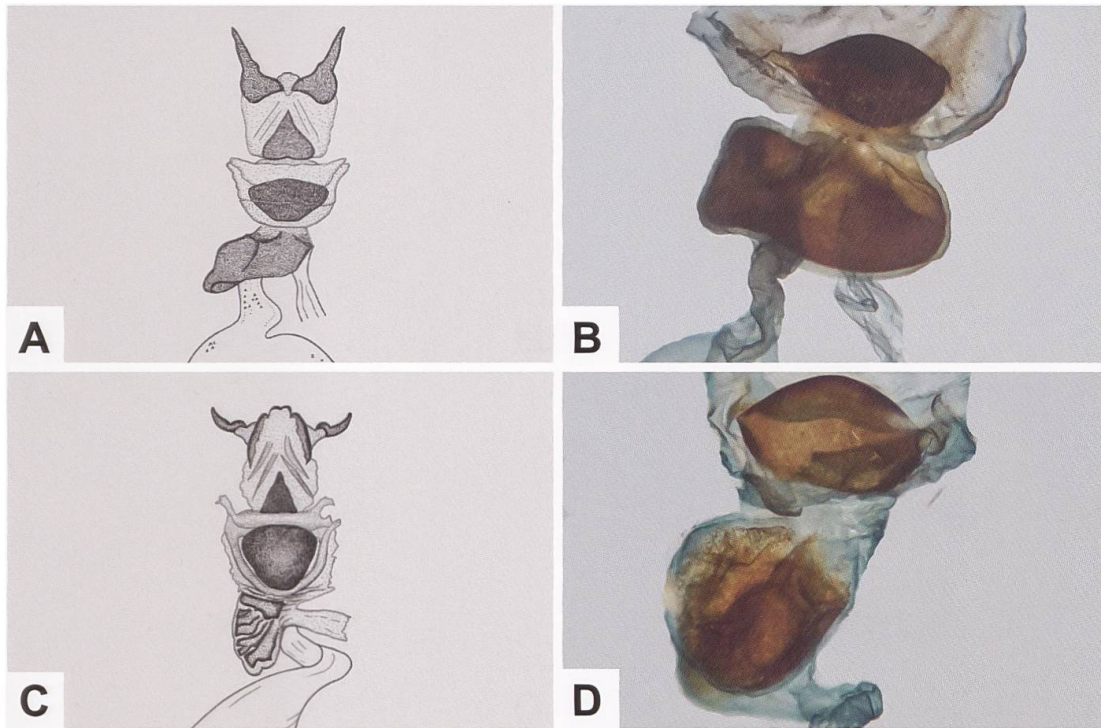


Abb. 705. Detailansicht des weiblichen Genitalapparates von *Z. transalpina* (Transalpinoider Phänotyp: A, B. Hippocrepidoider Phänotyp: C, D) (A: GP Z 003/1994; Schweiz, Reigoldswil SO. B: GP 129/2018; Schweiz, Ringgenberg BE. C: GP 001/1994; Frankreich, Charente, Cognac. D: GP 075/1998; Frankreich, Tarn-et-Garonne, Montpezat-de-Quercy) (Zeichnungen A, C: P. Sonderegger).

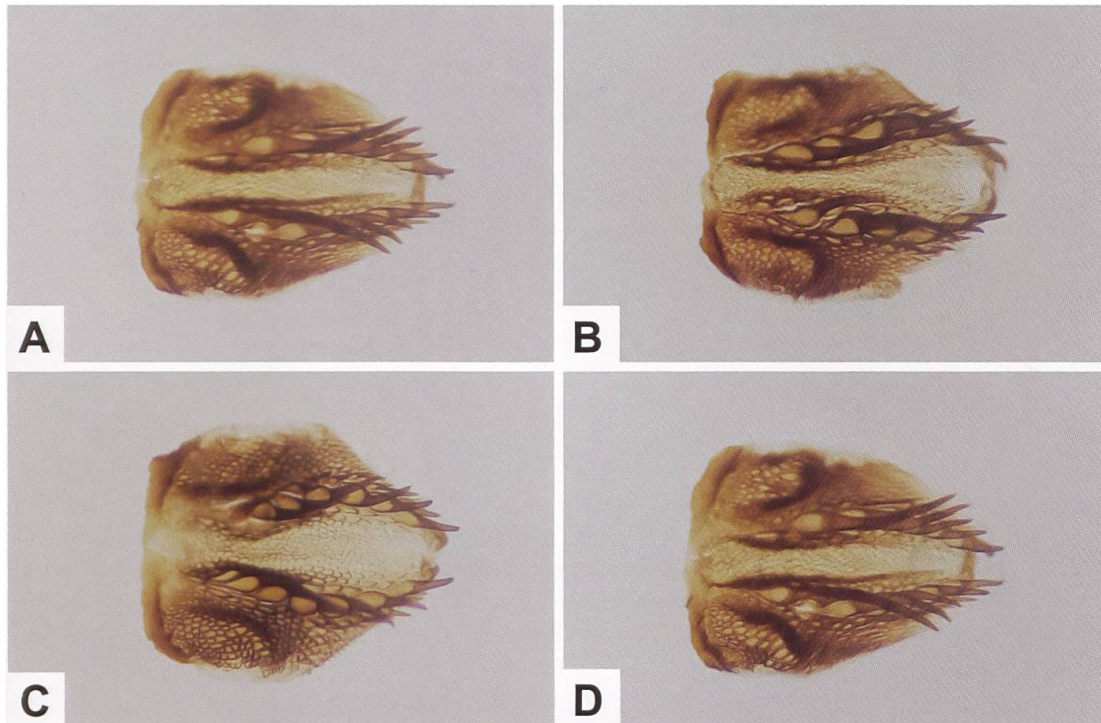


Abb. 706. Lamina dorsalis von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A: GP 122/2018; Arbaz VS, 595/126. B: GP 124/2018; Ausserberg VS, 631/131. C: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. D: GP 121/2018; Heiligkreuz VS, 655/132).

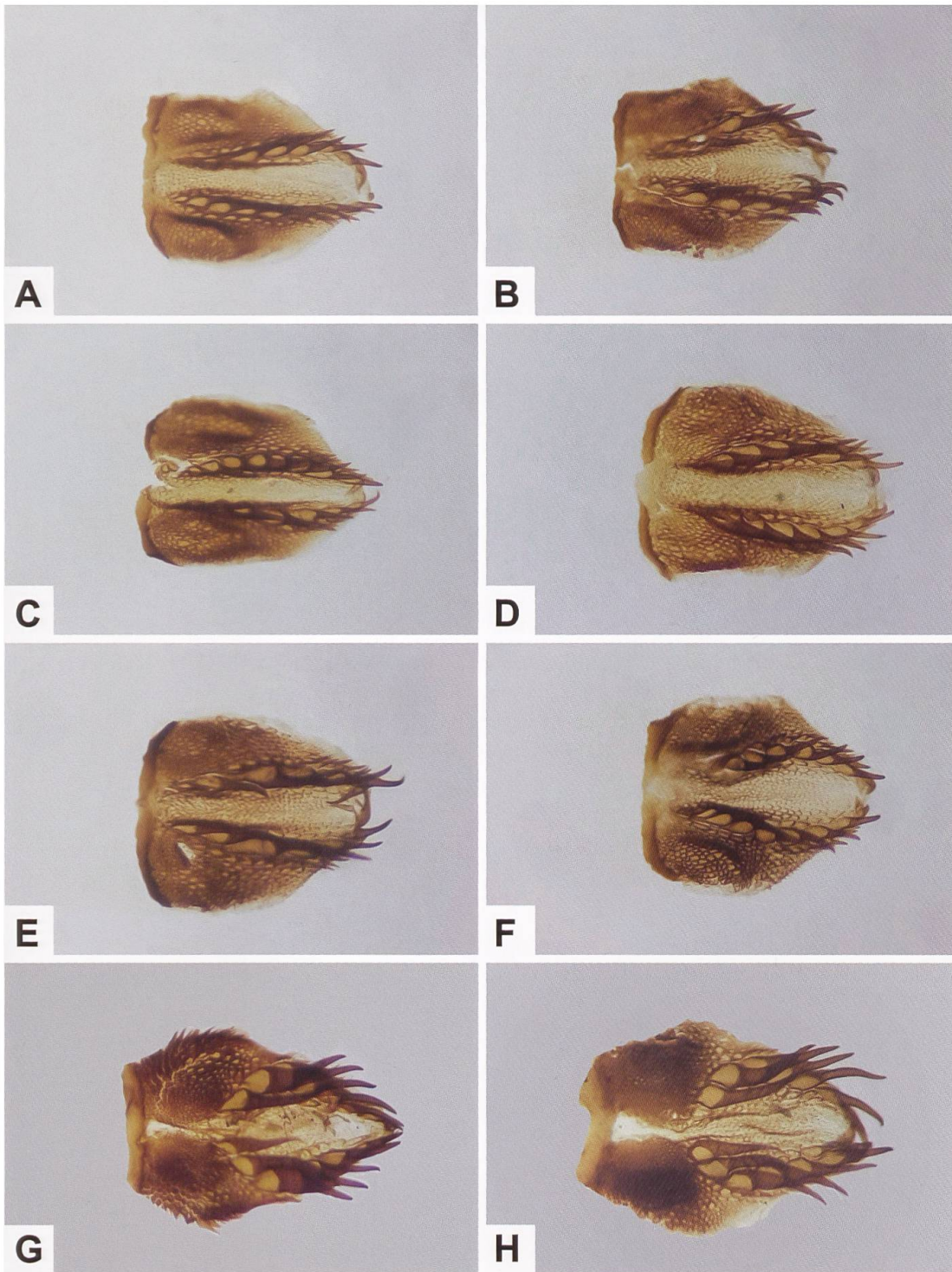


Abb. 707. Lamina dorsalis von *Z. transalpina* (A–F) und *Z. filipendulae* (G, H) aus der Schweiz (A: GP 126/2018; Mund VS, 638/131. B: GP 125/2018; Saas-Balen VS, 638/112. C: GP 123/2018; Champex VS, 575/096. D: GP 198/2001; Val d'Hérens VS, 608/101. E: GP 120/2018; Gadmén BE, 671/177. F: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. G: GP 143/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. H: GP 145/2018; Mümliswil SO, 620/246).

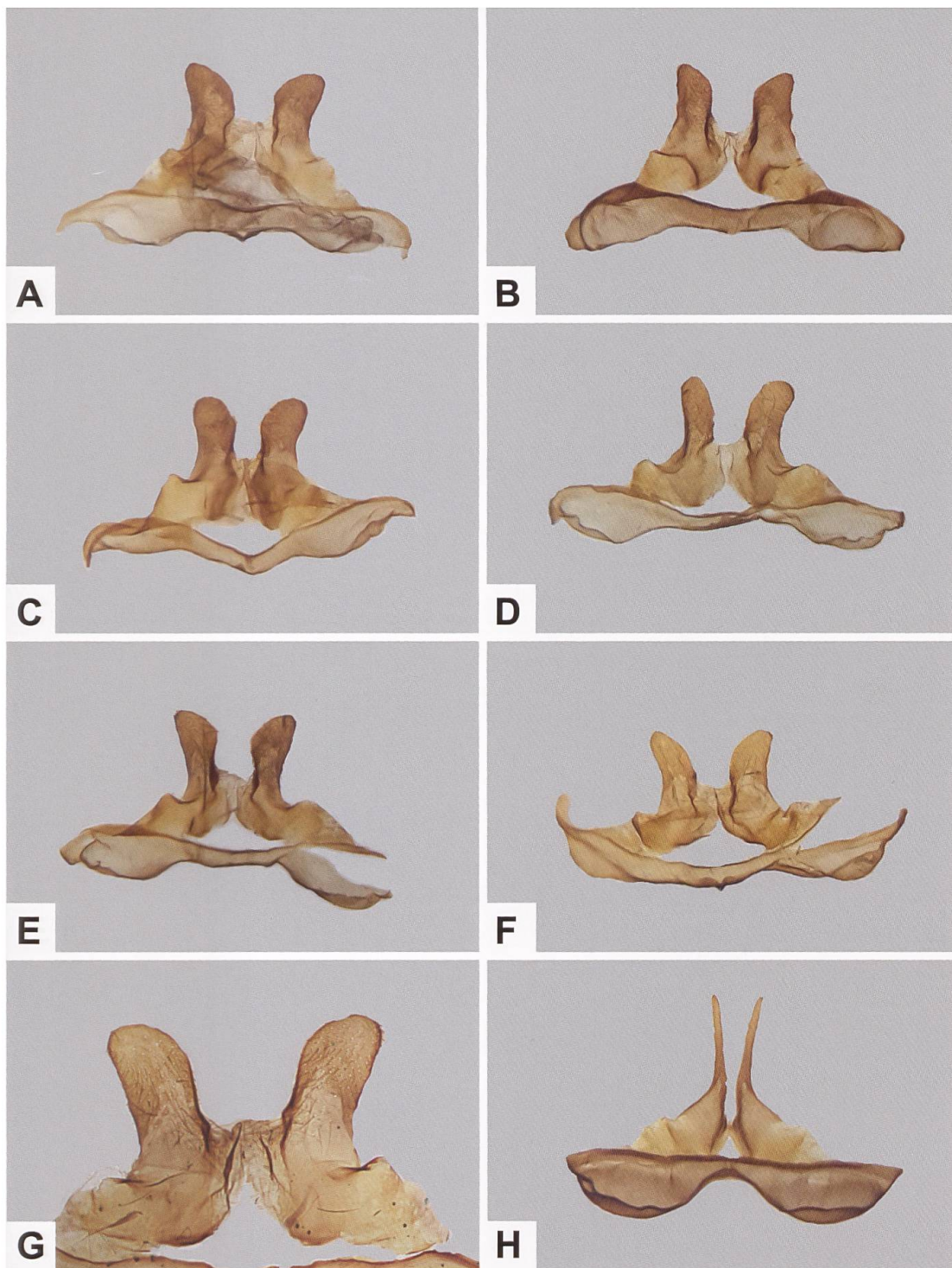


Abb. 708. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. transalpina* (A–G) und *Z. filipendulae* (H) aus der Schweiz (A: GP 127/2018; Egga VS, 646/117. B: GP 119/2018; Flühli LU, 640/184. C: GP 126/2018; Mund VS, 638/131. D: GP 123/2018; Champex VS, 575/096. E: GP 124/2018; Ausserberg VS, 631/131. F: GP 121/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. G: GP Ris39, Randen SH; Sammlung Dr. F. Ris, MAHS. H: GP 141/2018; Bitsch VS, 644/132).

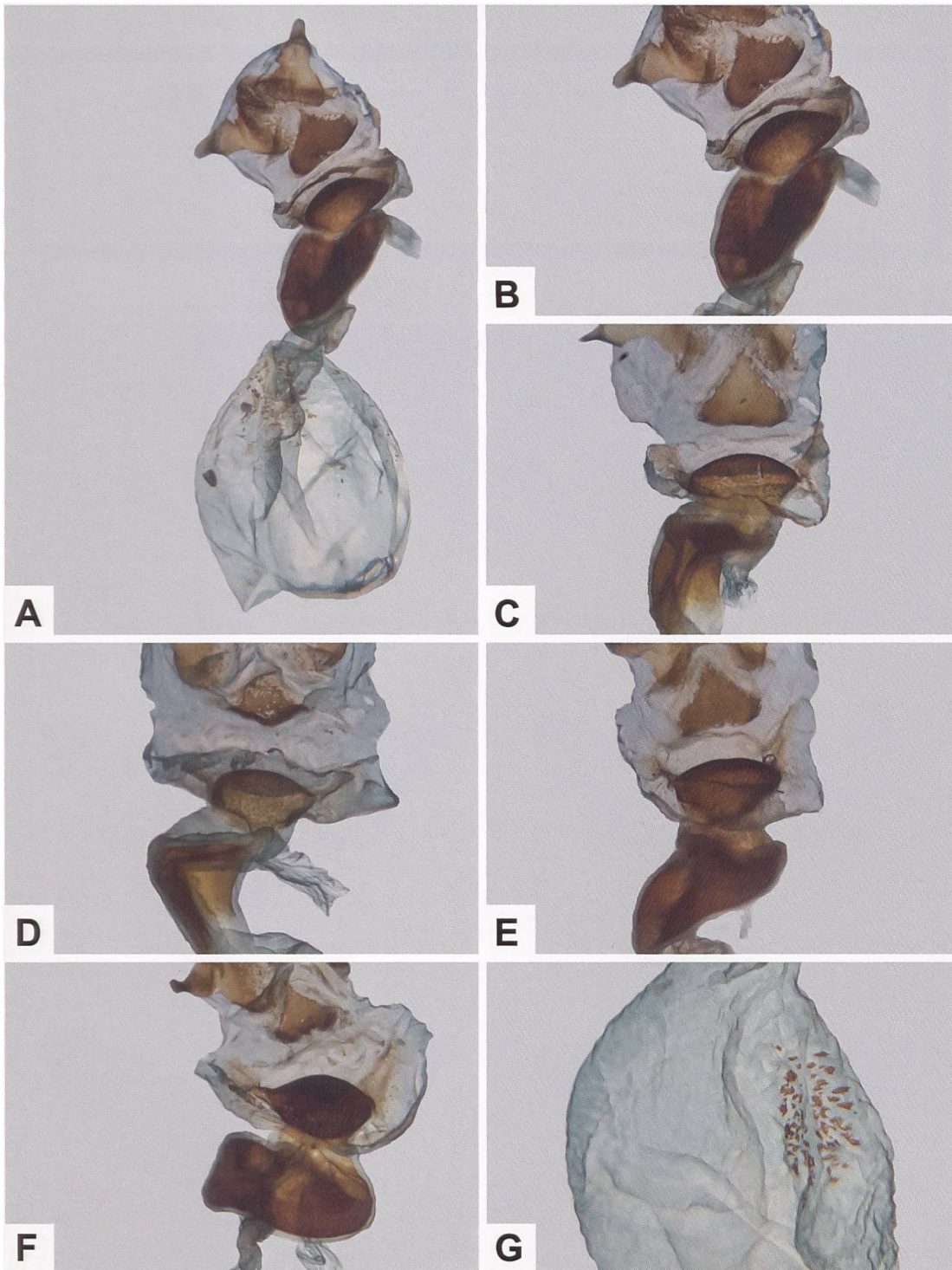


Abb. 709. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) von *Z. transalpina* aus der Schweiz, Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens (B–F) sowie des Signums (G) (A, B: GP 132/2018; Turtmantal VS. B: GP 133/2018; Berisal VS. D: GP 117/2018, Le Landeron NE. E: GP 128/2018; Neirivue FR. F, G: GP 129/2018; Ringgenberg BE). Die weiblichen Genitalapparate von *Z. transalpina* und *Z. filipendulae* unterscheiden sich deutlich (vgl. Artbeschreibung *Z. filipendulae*).

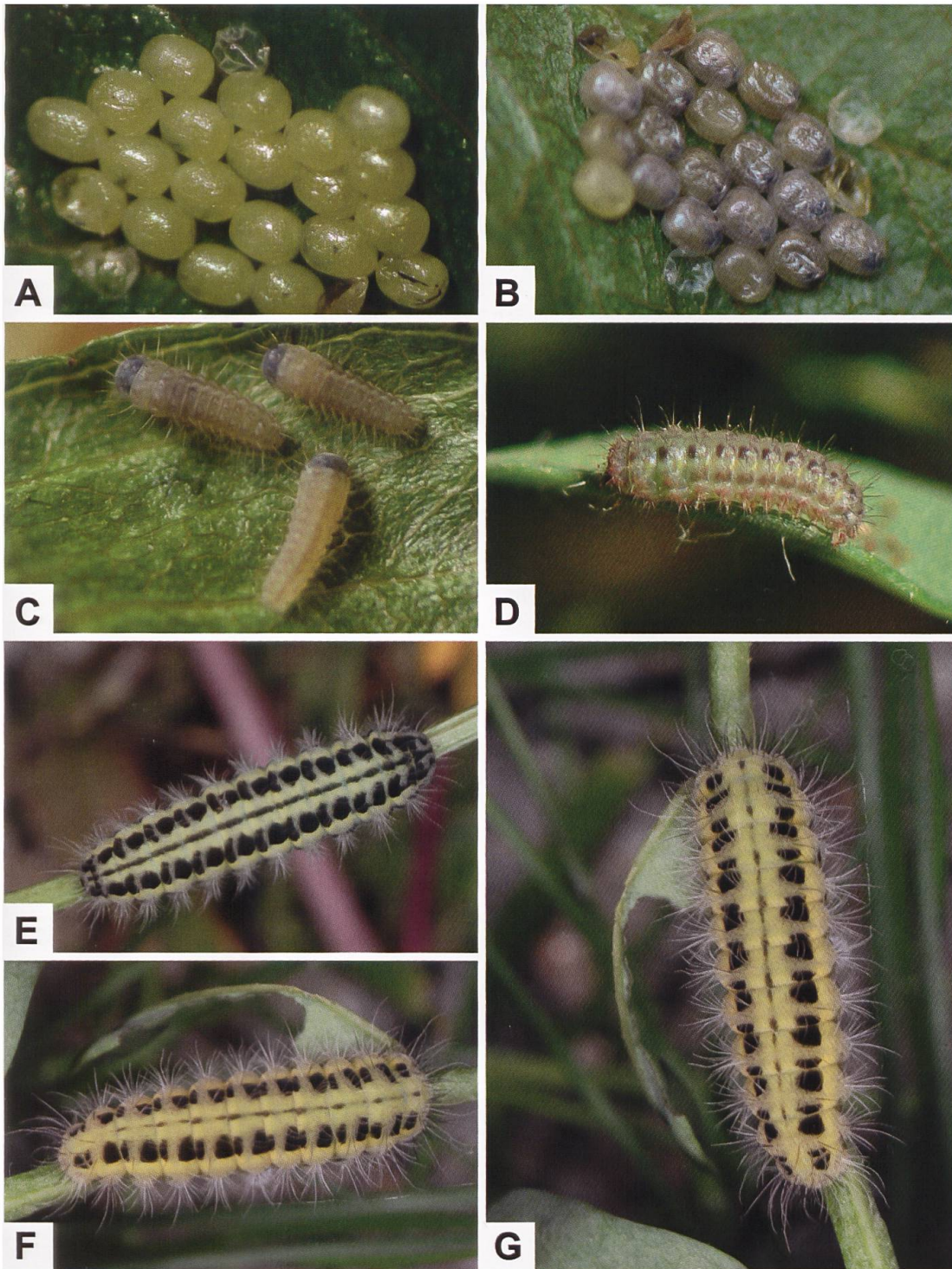


Abb. 710. Eigelege (A, B), L1-Raupen (C), L2- oder L3-Raupe (D) sowie erwachsene Raupen von *Z. transalpina* (E–G) (A–D: Berner Oberland, Hasliberg BE, ex ovo-Zucht. E: Italien, Latium, Rieti. F, G: Österreich, Vorarlberg, Kanisfluh. Fotos: A–D: H. Stalder. E–G: W. Wagner).



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.

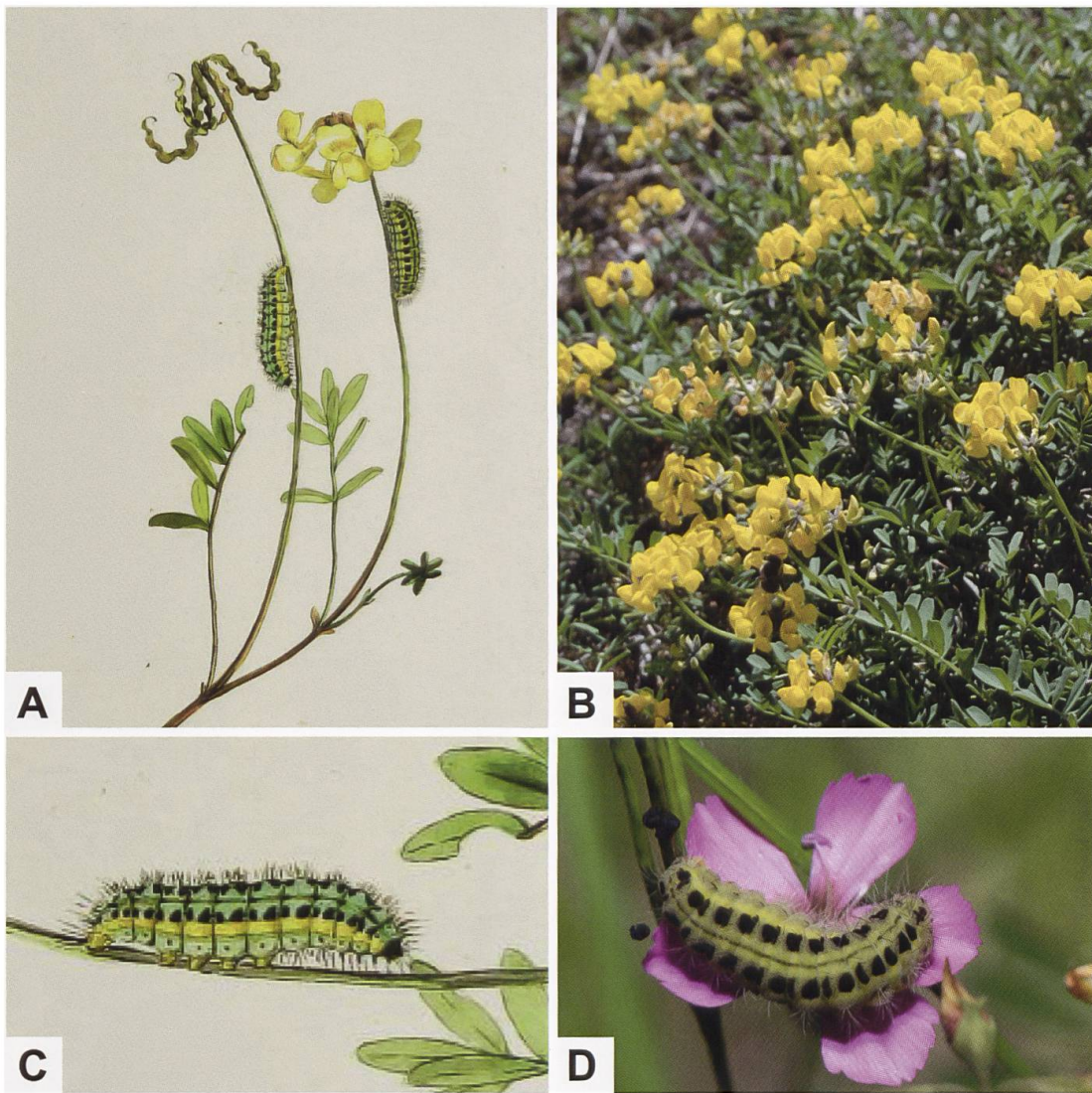


Abb. 712. Im Werk «Geschichte europäischer Schmetterlinge» (Band 1; Tafel Larvae Lepidopt. II / Sphinges I / Papilionoides B. c.) bildet Hübner zwei Raupen und die Puppe von *Z. transalpina hippocrepidis* (A, C) zusammen mit *Hippocrepis comosa* (B) ab. Wie Freyer war auch Hübner ein hervorragender Beobachter, 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).

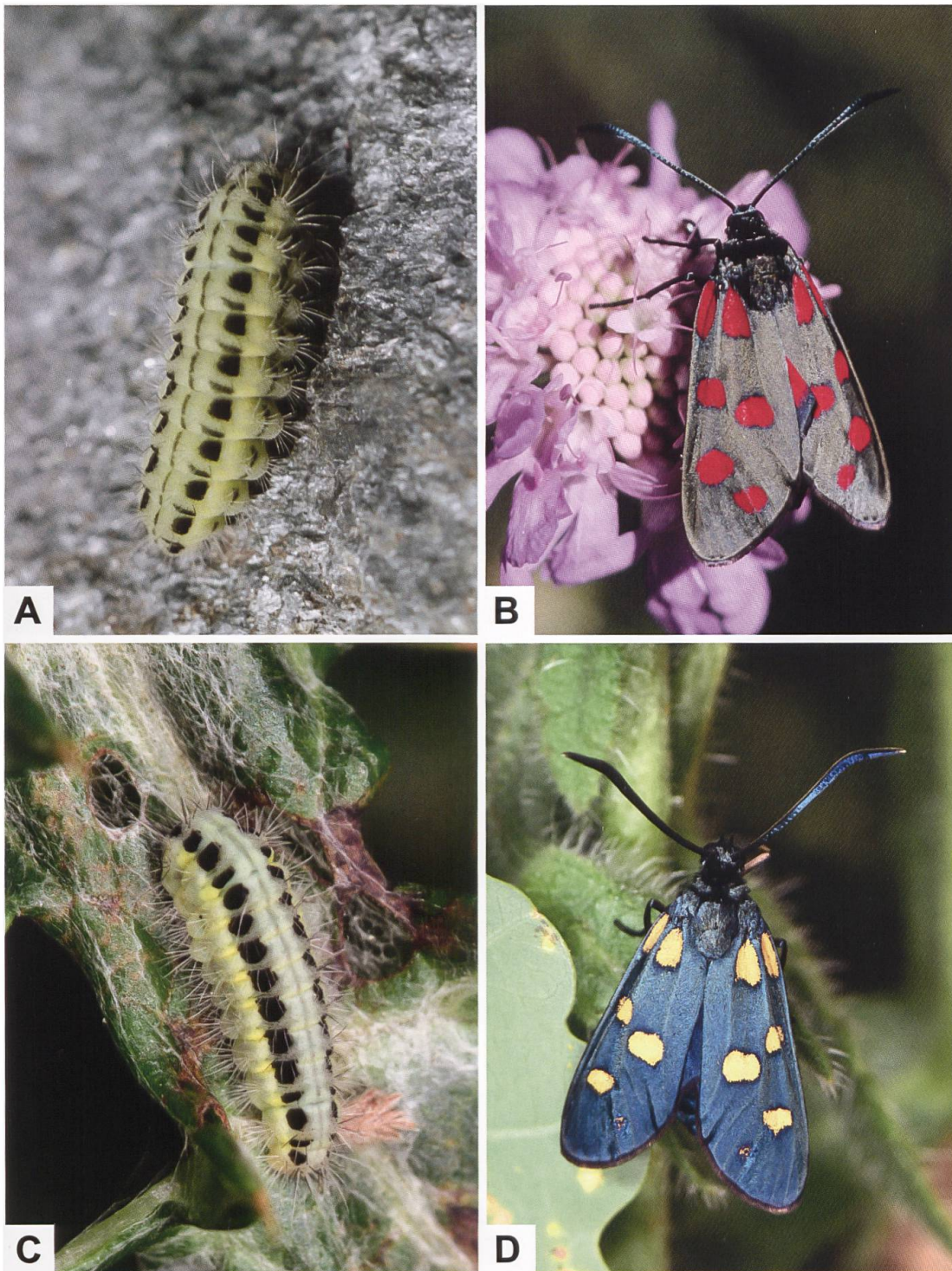


Abb. 713. Erwachsene Raupe von *Z. transalpina splugena* BURGEFF, 1926 und Imago (A, B) aus dem Gebiet der San Bernardinopass-Südseite und Raupe im vorletzten Stadium sowie Imago von *Z. transalpina latina* VERITY, 1920 (C, D) (C, D: Italien, Frosinone, Gegend zwischen Guarcino und Arcinazzo. Fotos: A, B: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C, D: P. Mazzei). Burgeff fand die Raupen bei Splüngen 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).

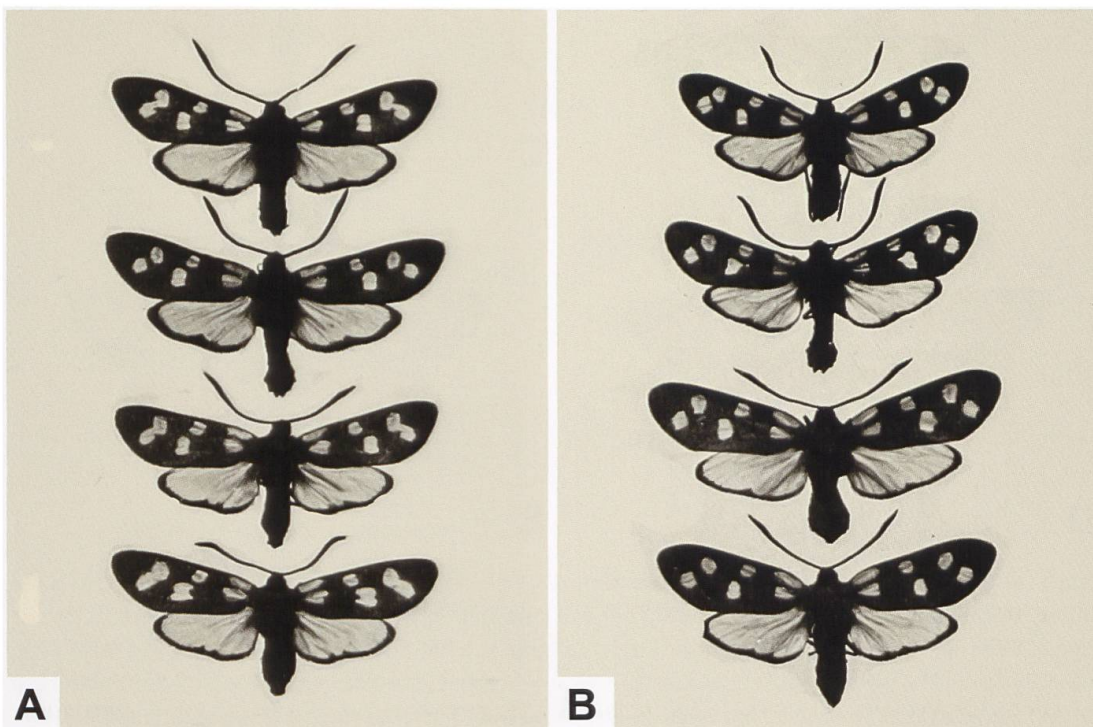


Abb. 715. Burgeff (1914) hat in seinem «Kommentar» einige neue Unterarten von *Z. transalpina* beschrieben und u. a. auch Belege von *Z. transalpina hippocrepidis* (A; Abb. 118–121) und *Z. transalpina astragali* (B; Abb. 132–135) abgebildet (Biodiversity Heritage Library).

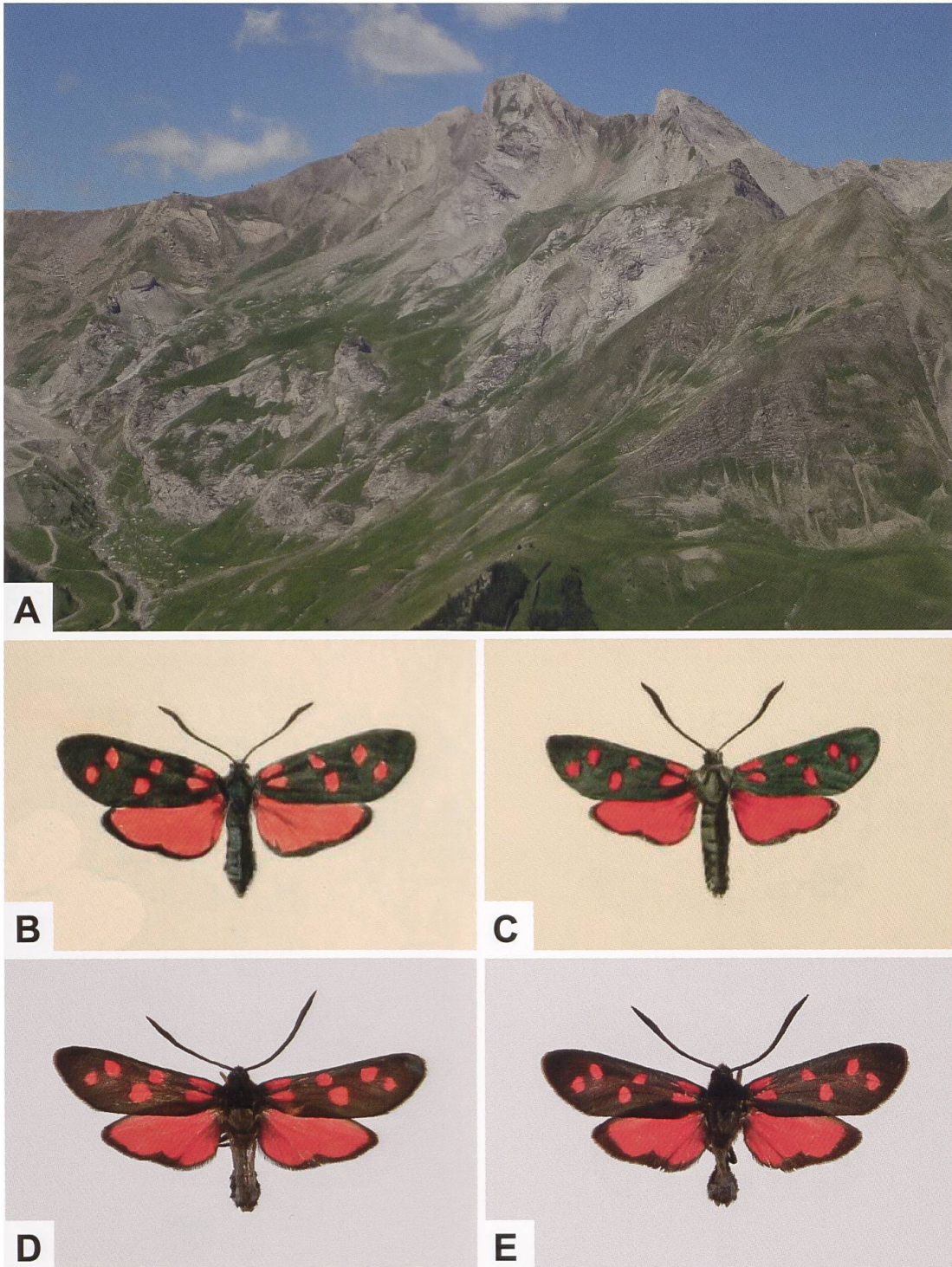


Abb. 716. Blick auf les Trois-Evêchés in der Gegend von Allos (A) (Frankreich, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Alpes-de-Haute-Provence. Foto: S. Thébault), Abbildungen von *Z. transalpina alpina* (B, C) aus dem 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» von Charles Oberthür (1909) (Tafel XXX, Abb. 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 Krauth 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, Sattelmurt, Geistthal, 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).

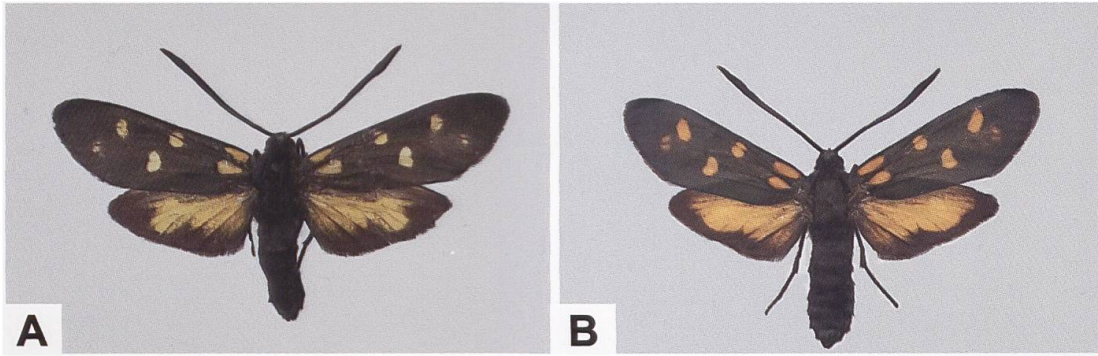


Abb. 718. ♂ von *Z. transalpina tilaventa* (A) und *Zygaena angelicae ternovanensis* Koch, 1938 (B) (A: Italien, Friuli/Venezia Giulia, Monte Festa. B: Slowenien, Nova Gorica). Im Ternovaner Wald (Slowenien) besteht die *Z. angelicae*-Population aus über 80% aus fünf- und sechsfleckigen, gelben Phänotypen.

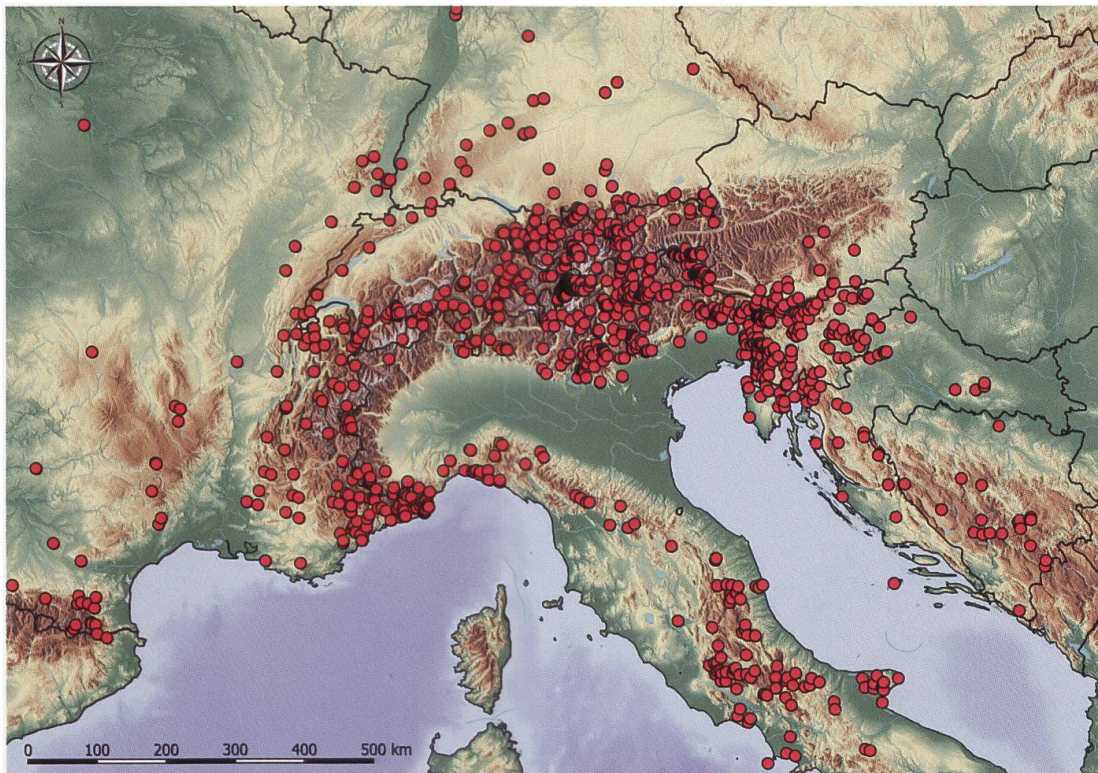


Abb. 719. Nachweise von *Z. transalpina* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

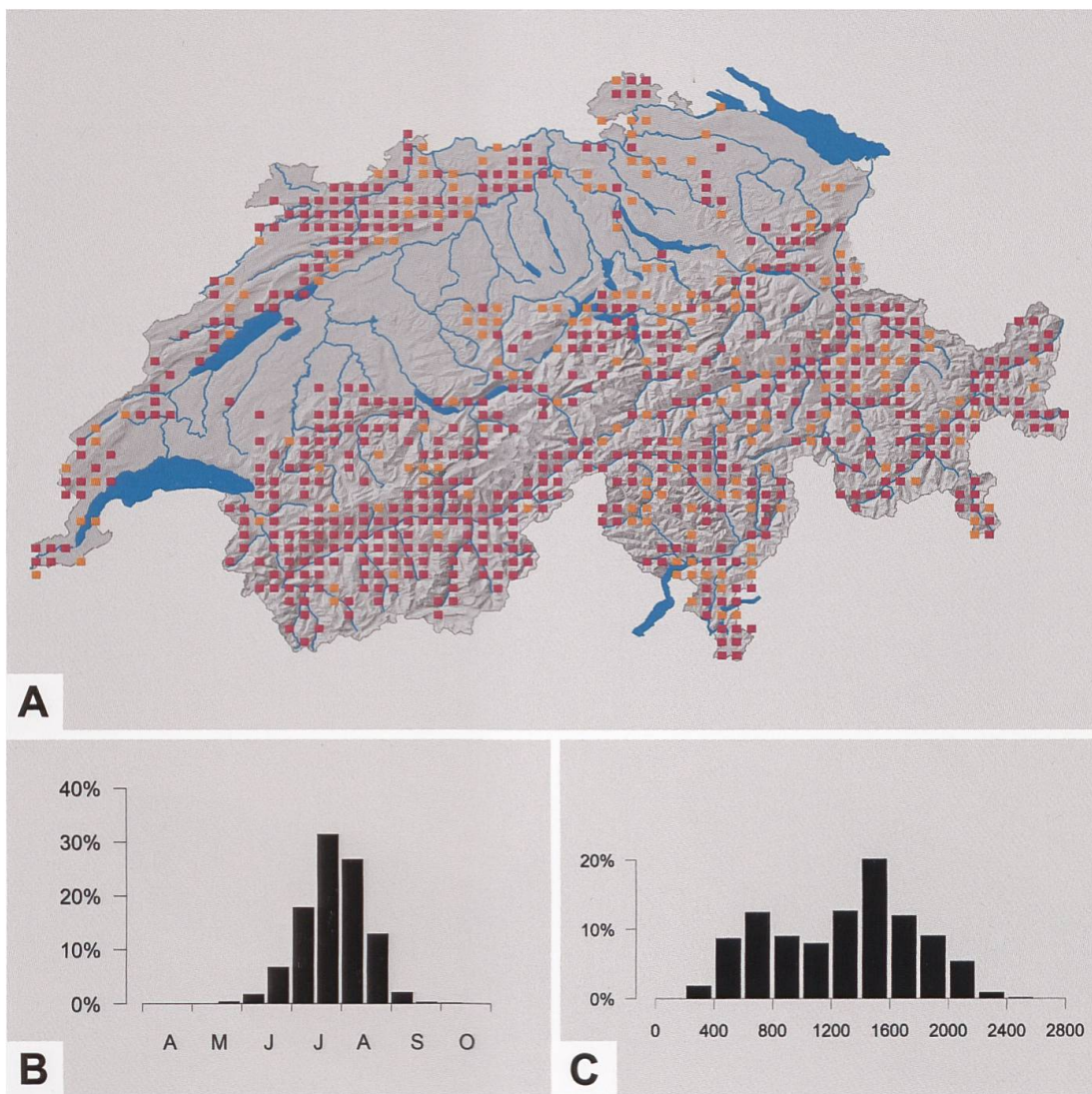


Abb. 720. Nachweise von *Z. transalpina* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

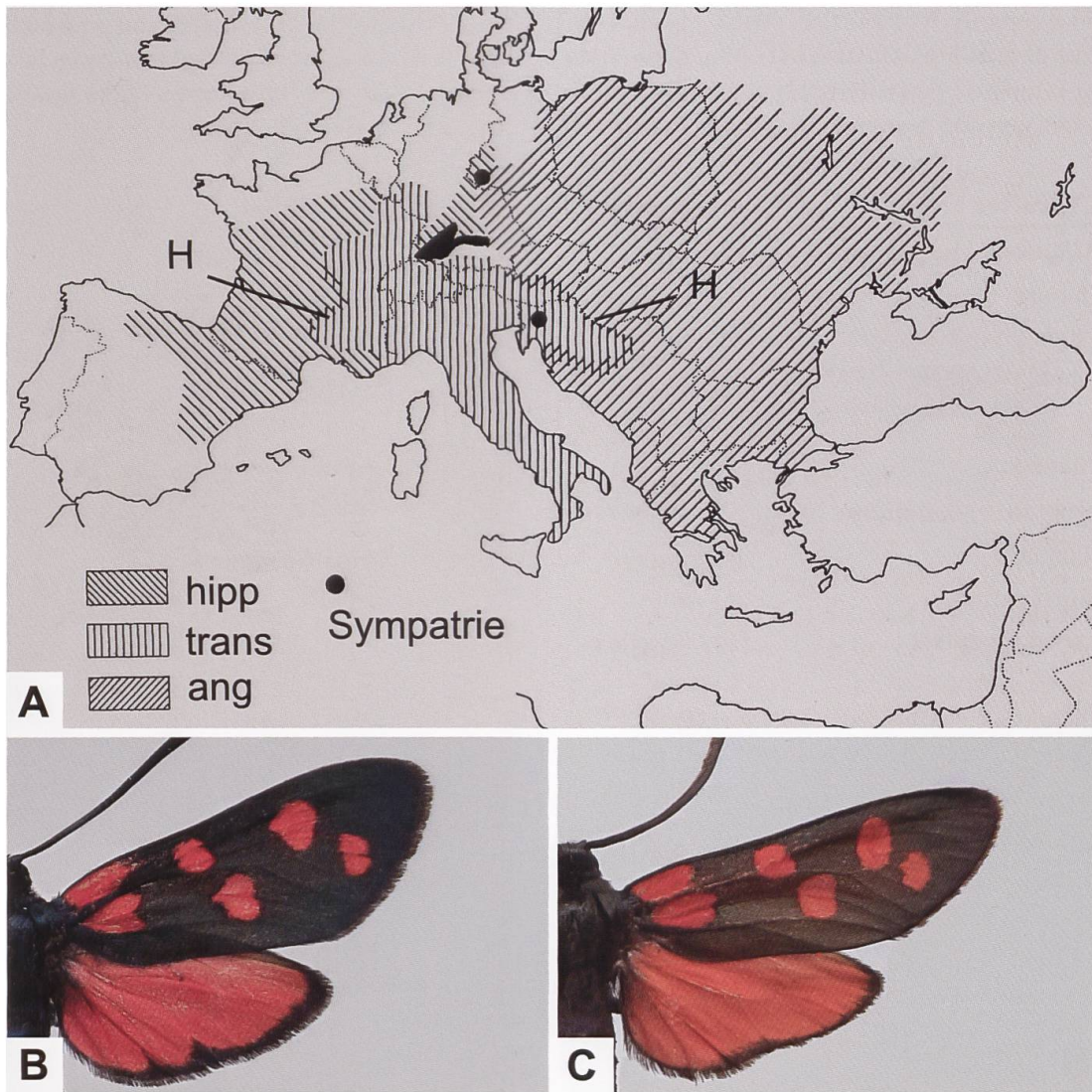


Abb. 721. Geografische Verbreitung von *Z. transalpina* mit Populationen des hippocrepidoiden (hipp; C) und transalpinoiden (trans; B) Phänotyps sowie *Z. angelicae* (ang). In den mit H bezeichneten Zonen treten Hybridpopulationen auf. *Z. transalpina* und *Z. angelicae* verhalten sich vielerorts wie 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).

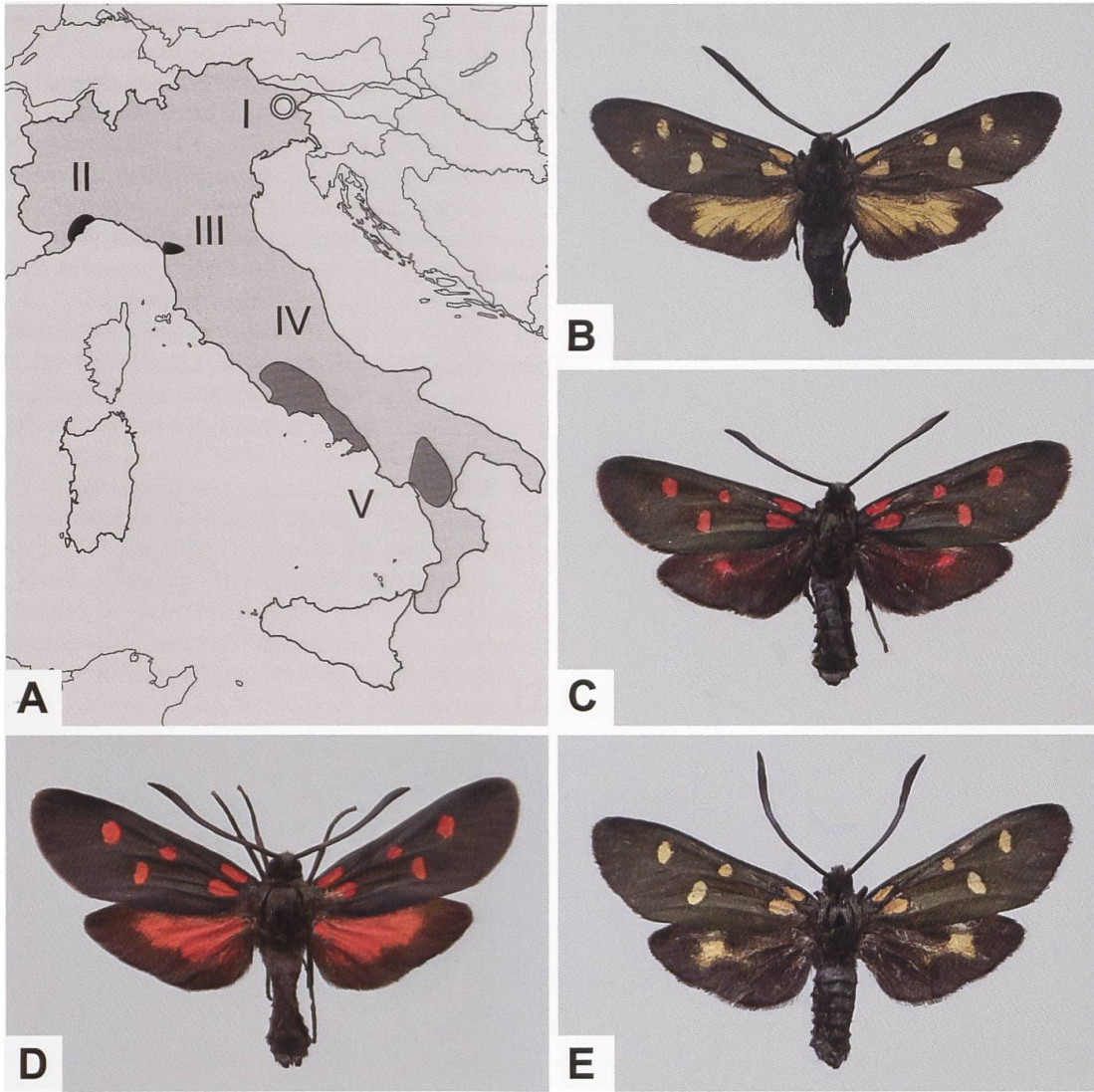


Abb. 722. Geografische Verteilung rot und gelb gefärbter Phänotypen von *Z. transalpina* auf der Apenninenhalbinsel. Im Gebiet des Tagliamento (I) treten rot und gelb gefärbte Mischpopulationen mit überwiegendem Anteil an gelb gefärbten Individuen (ca. 80%) auf (B). An der Ligurischen Küste (II) und 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).

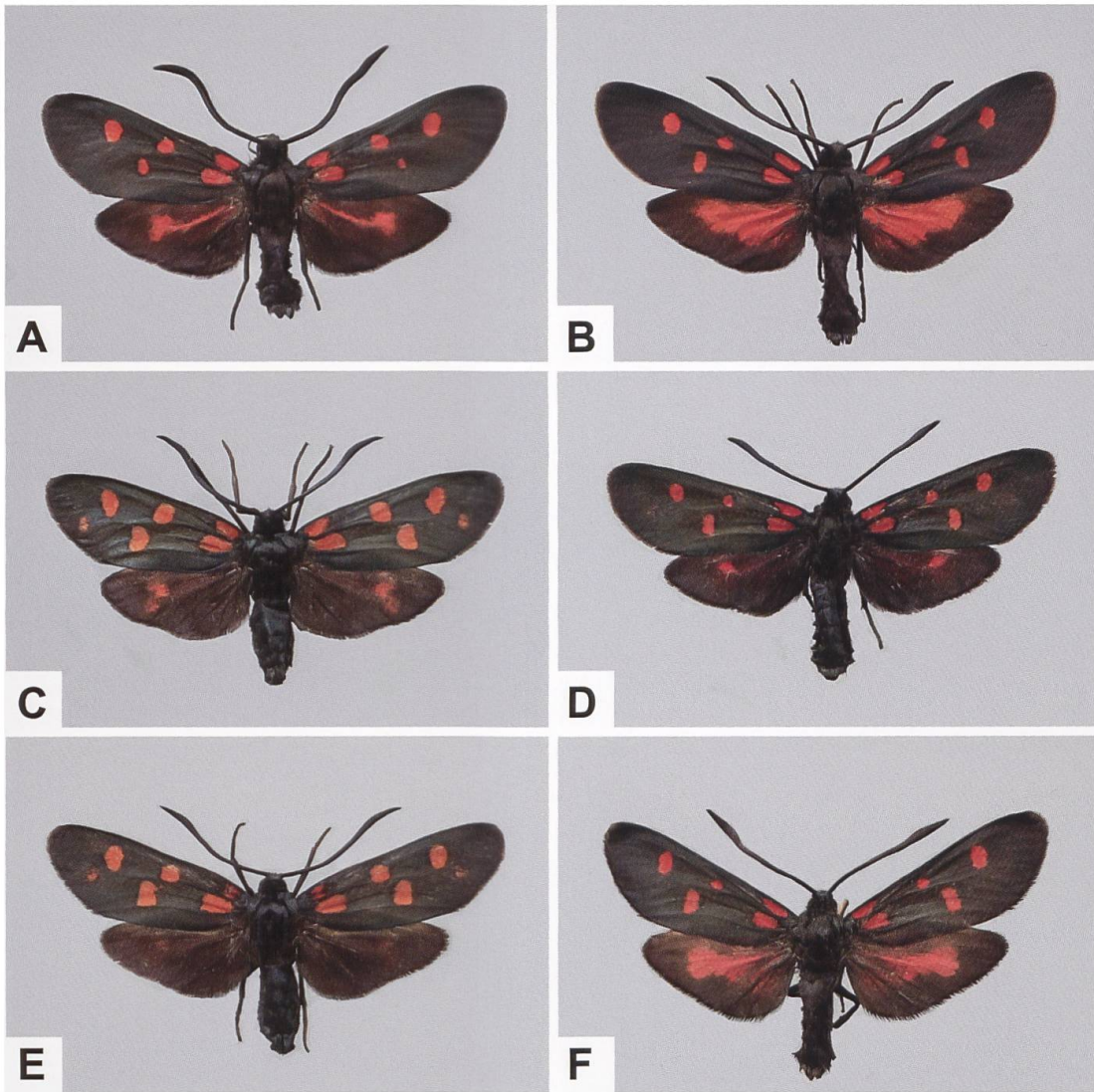


Abb. 723. ♂ von *Z. transalpina collina* BURGEFF, 1926 (A, B) und *Z. transalpina latina* VERITY, 1920 (C–F) (A, B: Italien, Latium, Monti Aurunci; NMBE. C, E: Monti delle Mainarde, Monte Meta, Caserta, Kampanien. D: Roviano, Lazio. F: Bolli di Formia, Caserta; NMBE). Die Monti Aurunci befinden sich 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. herlula 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 rars, rarissima. Versand direkt ab Fangplätzen. Reellste Effektuierung. Billigste Quelle zur Sammlungs-bereicherung 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 Ramschl 20-jährige Sammelpraxis im Mittelerrangebiet und beste Referenzen. Losverfahren! Ratenangebote möglichst in Lire-Währg. Nichtkonv. bleibt unbeantwortet. Rückporto. Ernste Reflektanten wenden sich an

Hermann Stauder,
Lepidopterolog u. Forschungsreisender,
Innsbruck, A. Hoferstr. 38/11.

B

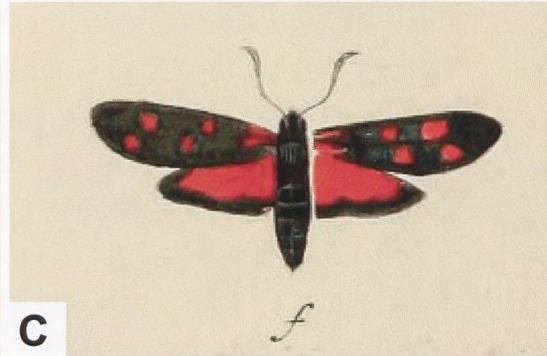
Abb. 725. Zwei Inserate von Hermann Stauder, die im Entomologischen Anzeiger (Wien) erschienen sind. Auch wenn Stauders Reise nach Algerien durch Conte Emilio Turati mitfinanziert worden war, musste Stauder bedingt durch die Pensionierung und die verheerende Inflation in den Nachkriegsjahren seine gesamte umfangreiche Sammlung veräussern.

Der acht und dreyßigste europäische Abendſchmetterling.
SPHINX ADSC. TRANSALPINA.
 Der Rothfleck mit ſechs kleinern ſchwarzgerandeten
 Punkten.

A



B



C

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 granuliert 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, kegelstumpfförmig 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: Ternovener-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 Ternovener-Wald, nordöstlich von Görz, Julisches Venetien. Da seit Jahren regelmäßig und in Anzahl gelbe *angelicae*-Falter vom Ternovener-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 Ternovener-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 (Lepidoptero-logen-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 halb-reifen 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 sechs-fleckigen 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 sechs-fleckig 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).

Vorbrodts & 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 schmaler, fast ohne Glanz, blau- oder grün glänzend, 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).



A



B

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).



A



B



C



D



E

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 rhatibonensis* 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 rhatibonensis* (D, E: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim, 16.7.1933, NMBE, H. Reiss det.).

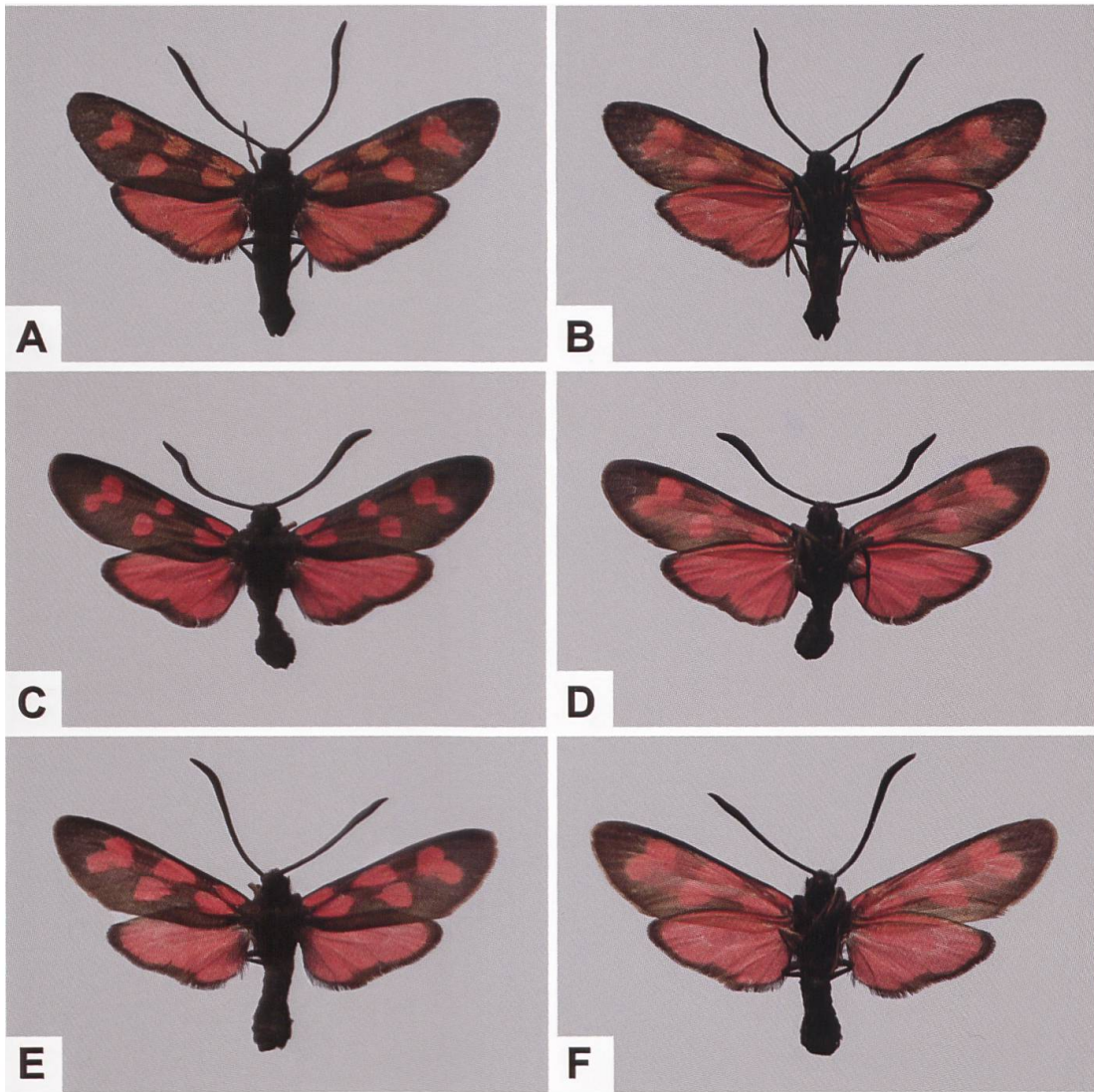


Abb. 729. Ober- und Unterseite von ♂♂ des sechsfleckigen Phänotyps von *Z. angelicae elegans* (A, B: Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau; NMBE, H. Reiss det. C–F: Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren; NMBE, H. Reiss det.).

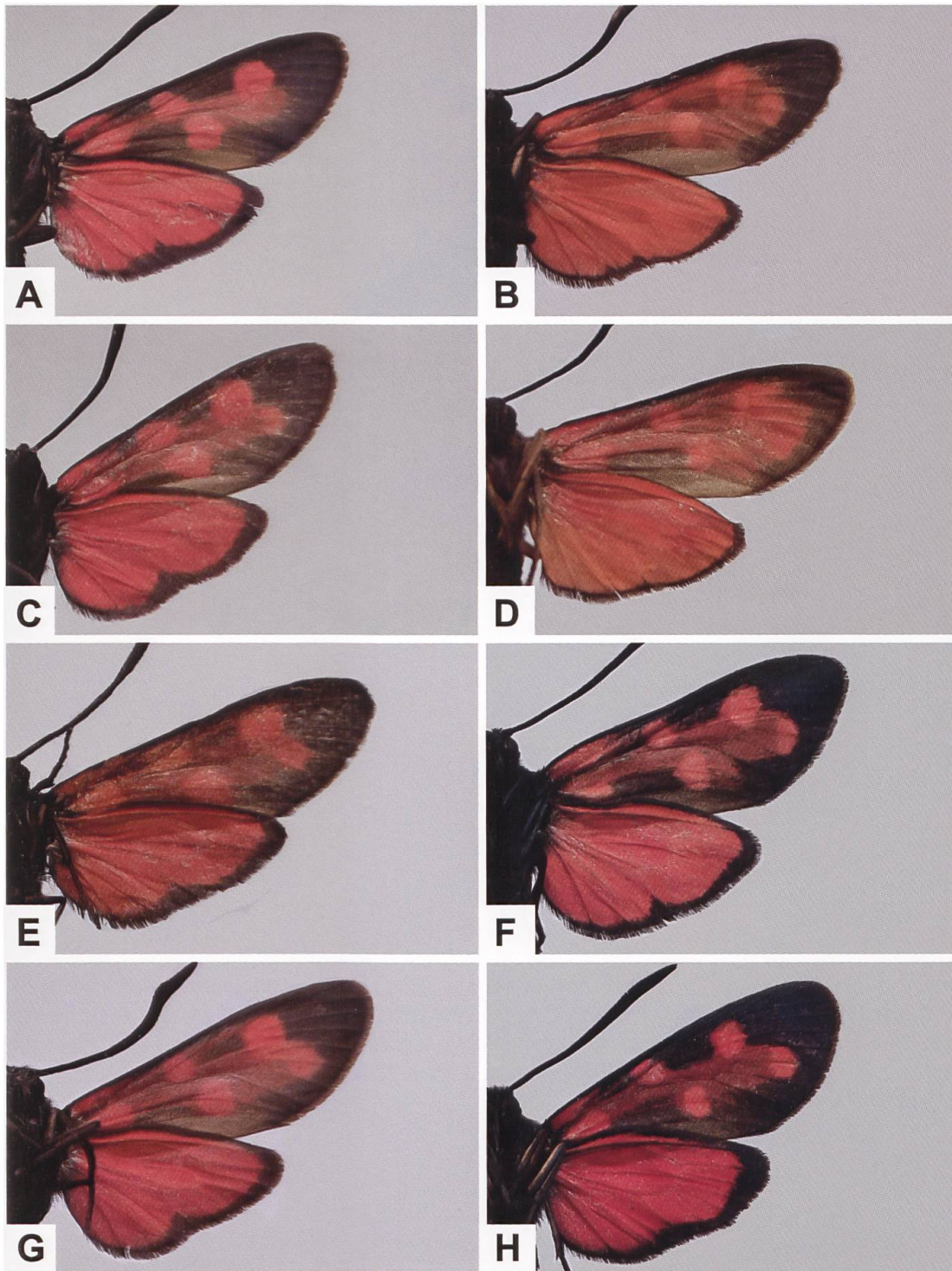


Abb. 730. Vergleich der Variabilität des «Nebelstreifs» auf der Vorderflügelunterseite von *Z. angelicae* (A, C, E, G) und *Z. transalpina* (B, D, F, H) (A, C: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. E: Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau. G: Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. B, D: Deutschland, Bayern, Dollnstein. F: Schweiz, Brienzwiler BE. H: Schweiz, Chandolin VS).

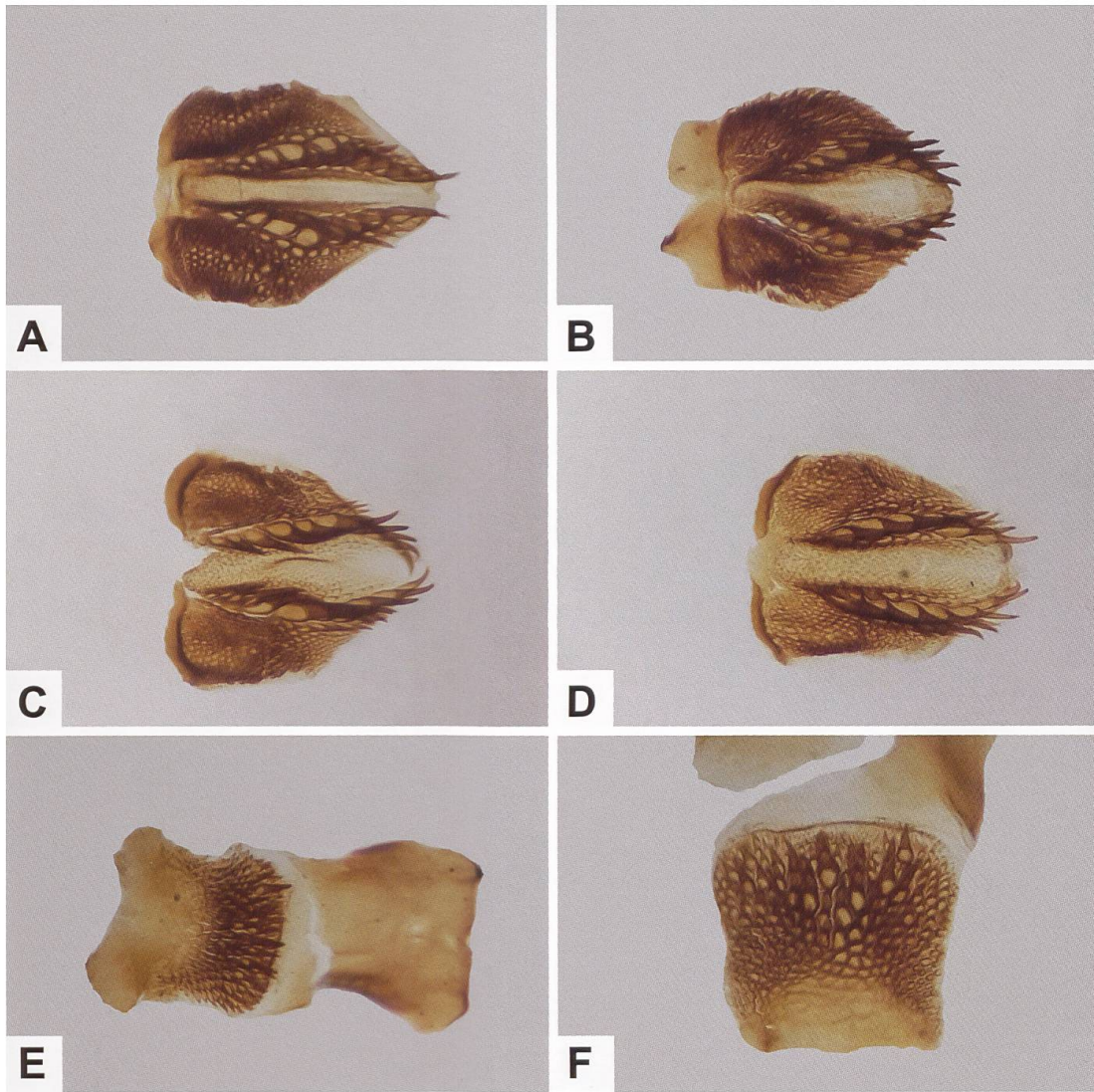


Abb. 731. Lamina dorsalis (A, B) und Lamina ventralis (E, F) von *Z. angelicae rhatibonensis* (A: GP 533/2018 NMBE; Regensburg/Kelheim. B, E: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. F: GP 539/2018 NMBE; Deutschland, Bayern Regensburg/Kelheim) sowie Lamina dorsalis von *Z. transalpina* (C, D) (C: GP 566/2018; Schweiz, Salgesch VS, 608/131. D: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145).

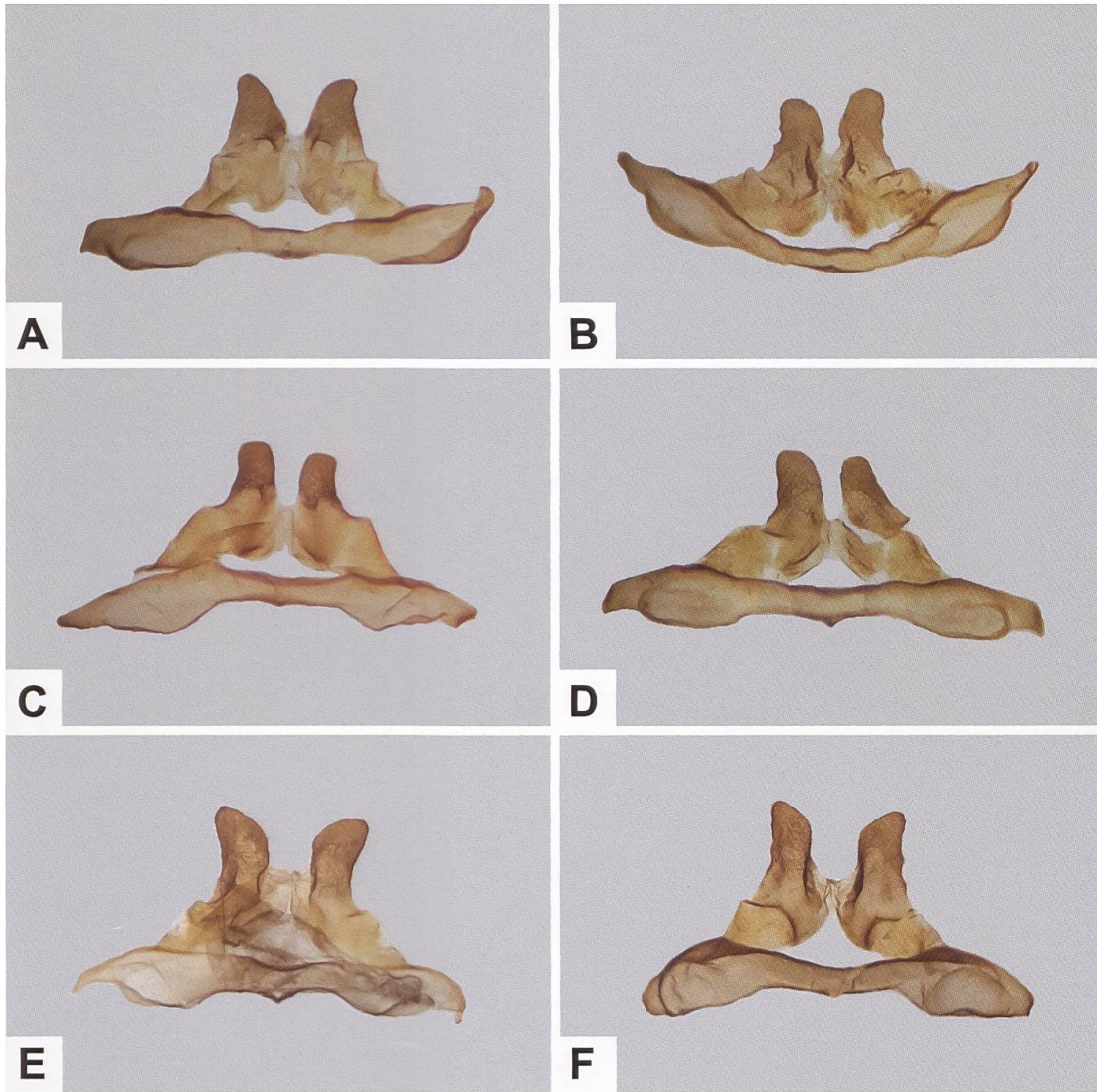


Abb. 732. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. angelicae rhatibonensis* (A, B), *Z. angelicae elegans* (C, D) und *Z. transalpina* (E, F) (A: GP 533/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. B: GP 536/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. C: GP 569/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, 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).

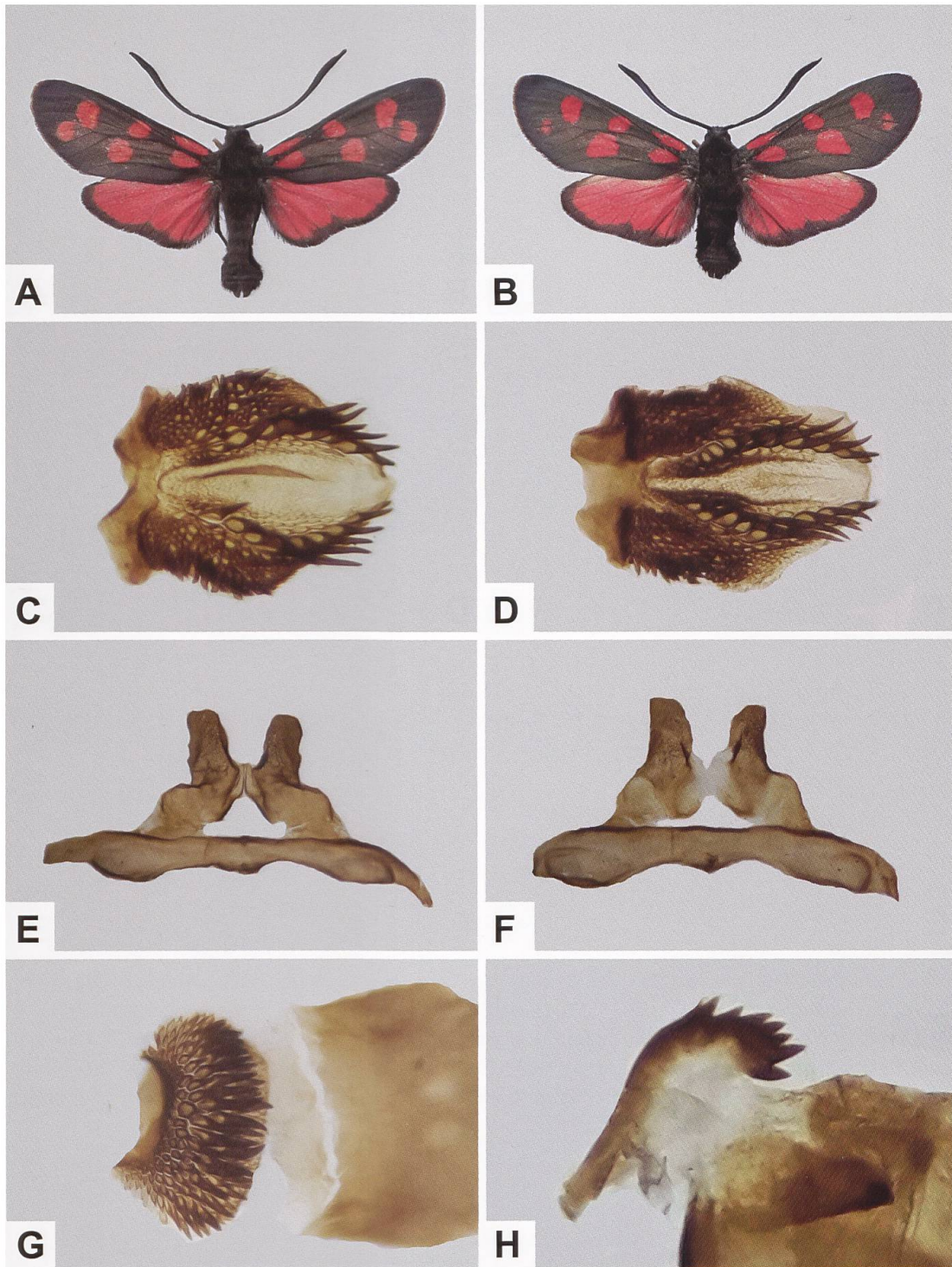


Abb. 733. ♂ von *Z. angelicae rhatibonensis* (A, B), Lamina dorsalis (C, D), Uncus-Tegumenkomplex (E, F), Lamina ventralis (G) und kammförmiger Cornutus der Vesica (H) (C–H: GP 160/2020 ETHZ und GP 161/2020 ETHZ; Deutschland, Bayern, Happenburg, Houbirg).

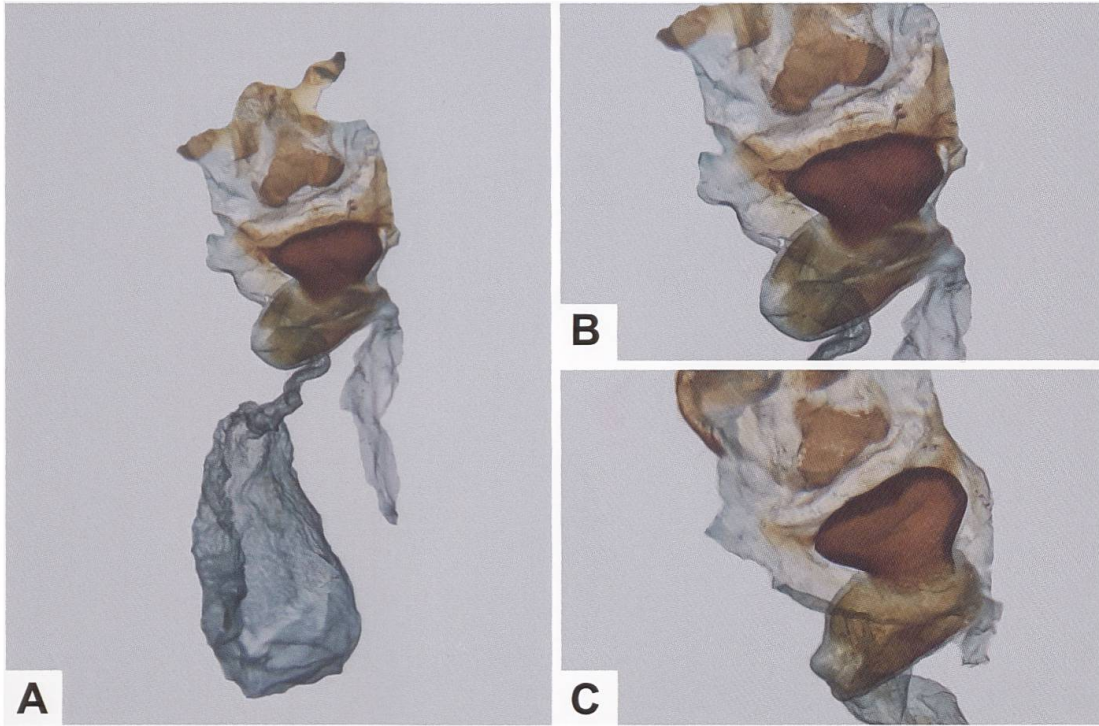


Abb. 734. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. angelicae* (A) und Detailansicht der Umgebung des Sterigmas (B, C) (A, B: GP 532/2018 NMBE; Polen, Ostroda (ehemals Osterode). C: GP 537/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg).

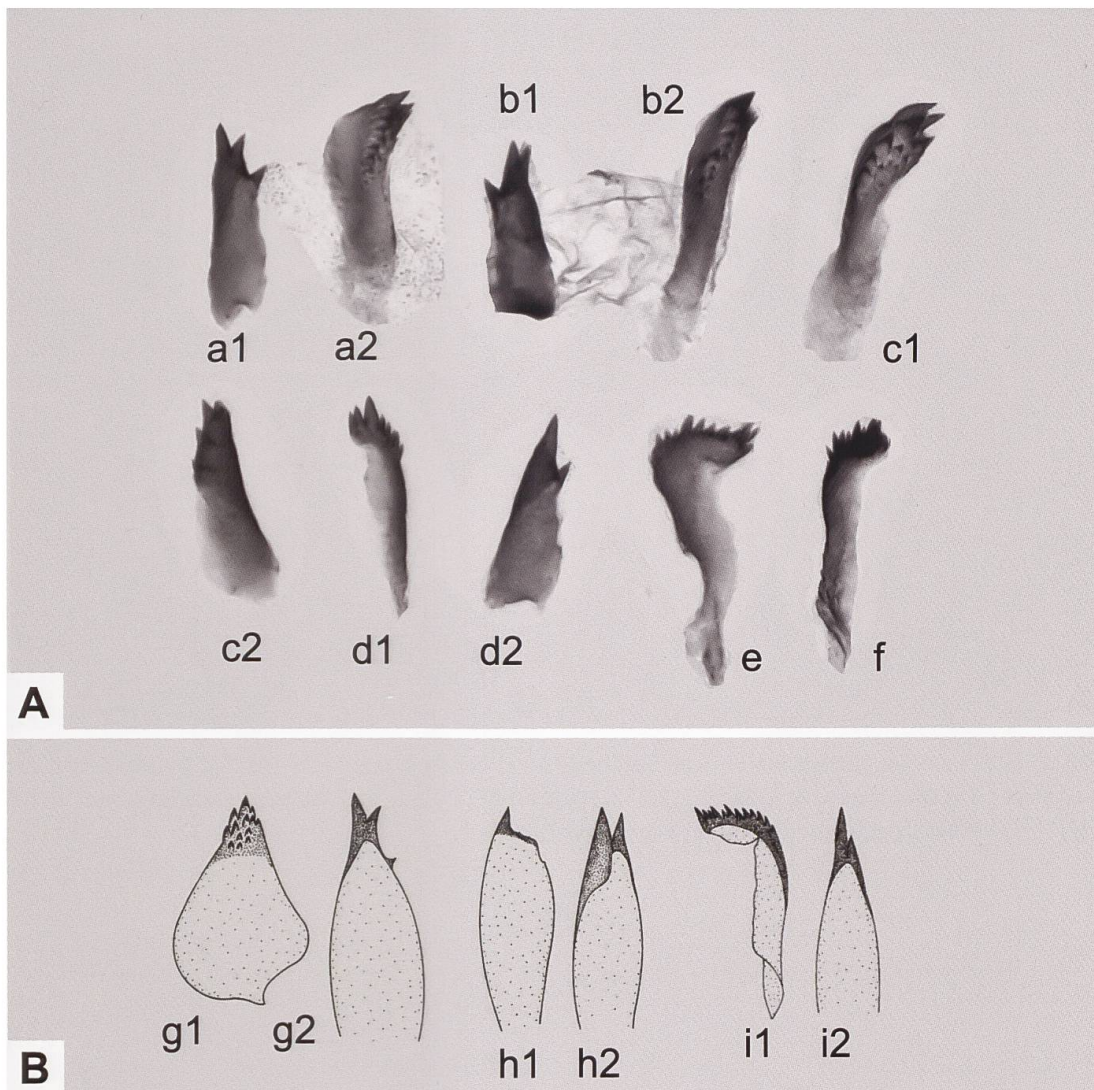


Abb. 735. Cornuti der Vesica des Phallus von *Z. transalpina* (A; a1–d2) und kammförmiger Cornutus von *Z. angelicae* (e, f) (a, b, c: GP 184/2020; GP 185/2020; GP 186/2020; Schweiz, Selkingen VS. d: GP 187/2020; Schweiz, Reckingen VS. e: GP 533/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. f: 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.

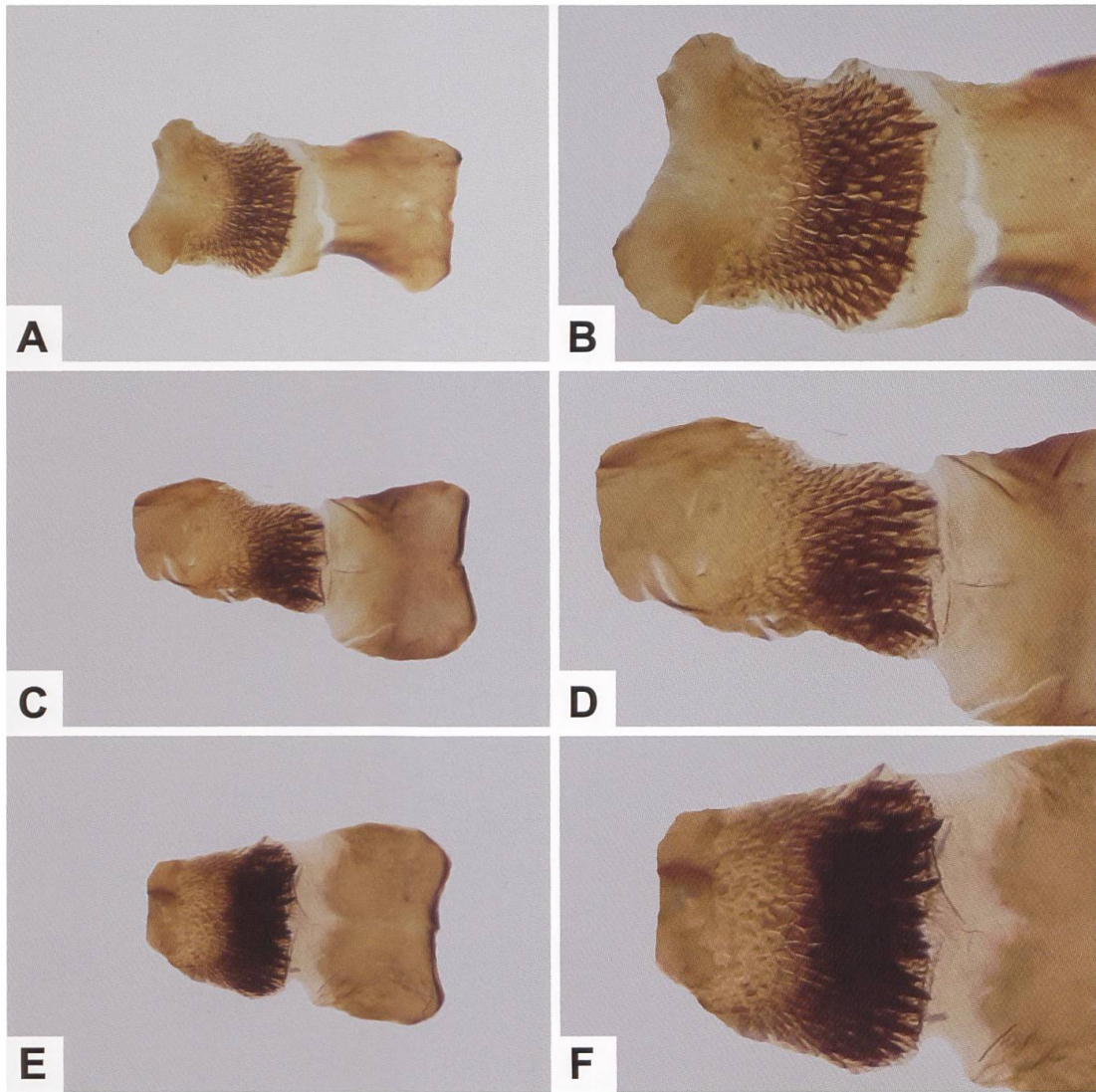


Abb. 736. Gesamtaspekt der Lamina ventralis von *Z. angelicae rathisbonensis* (A, B) und *Z. angelicae elegans* (C–F) sowie Detailansicht des Dornenspitzenfeldes (A: GP 536/2018 NMBE; B: GP 539/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim. C, D: GP 569/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Blaubeuren. E, F: GP 570/2018 NMBE; Deutschland, Baden-Württemberg, Ulm/Donau).

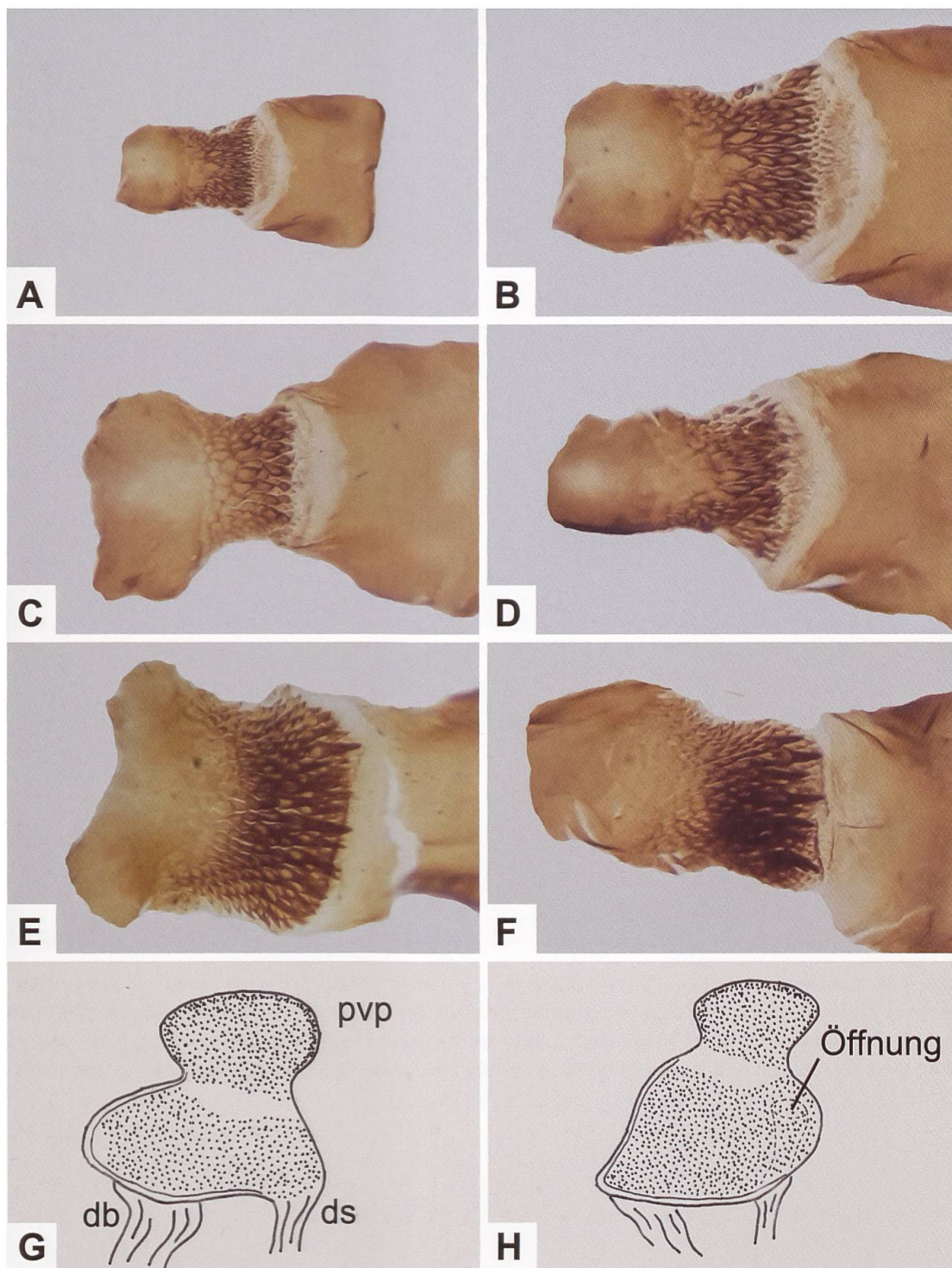


Abb. 737. Gesamtaspekt und Detailansicht des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis von *Z. transalpina* (A–D) und *Z. angelicae* (E,F) (A, B: GP 566/2018; Schweiz, Salgesch VS, 608/131. C: GP 567/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145. D: GP 568/2018; Schweiz, Selkingen VS, 659/145. E: GP 536/2018 NMBE; 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).

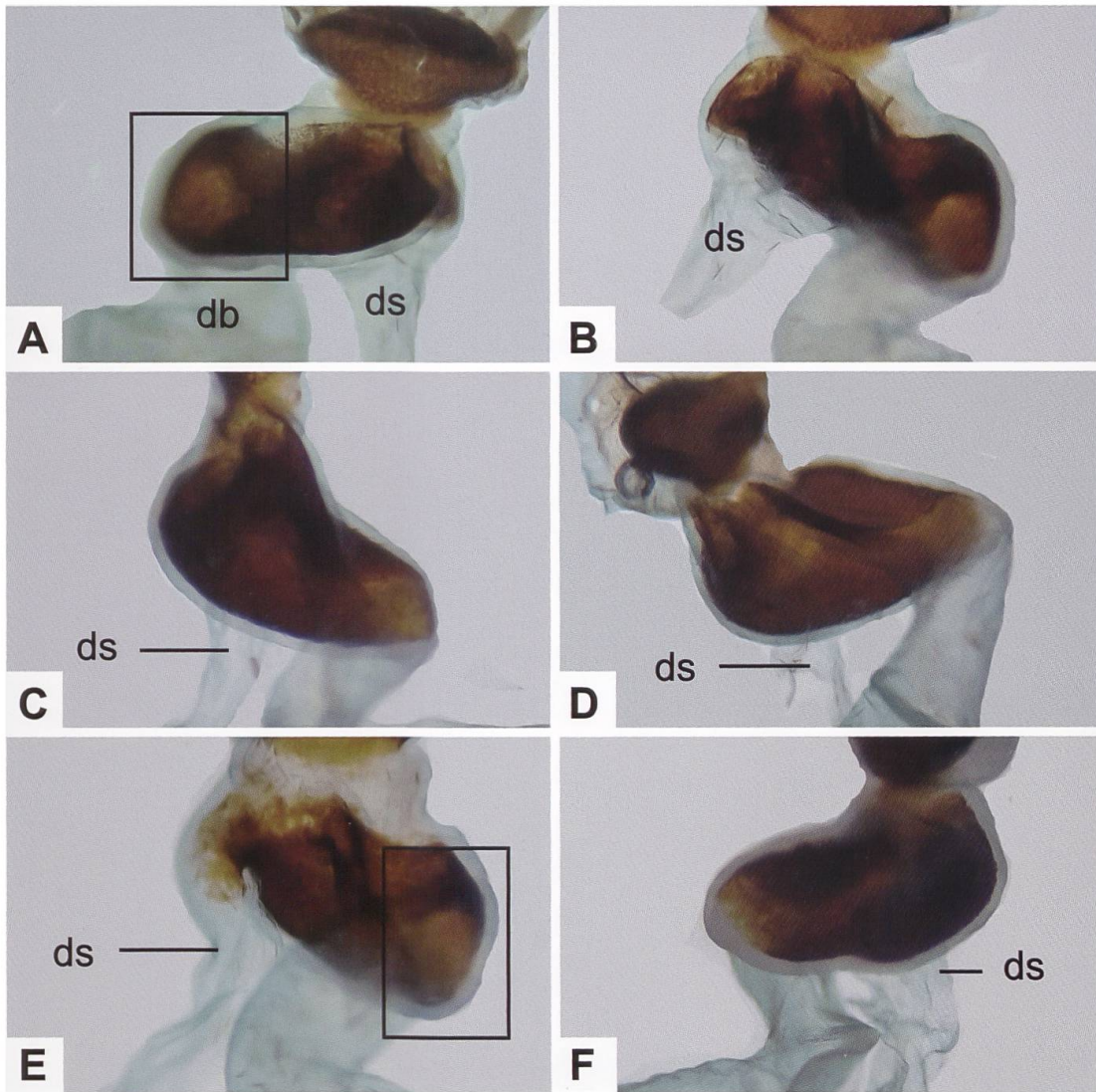


Abb. 738. Detailansicht des (stark sklerotisierten) Anfangsteils des Ductus bursae (db) und Lage des Ductus seminalis (ds) im weiblichen Genitalapparat von *Z. transalpina* aus der Schweiz (A [Vorderseite], B [Rückseite]: GP 020/2021; Salgesch VS. C [Rückseite]: GP 021/2021; Salgesch VS. D: [Rückseite]: 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.

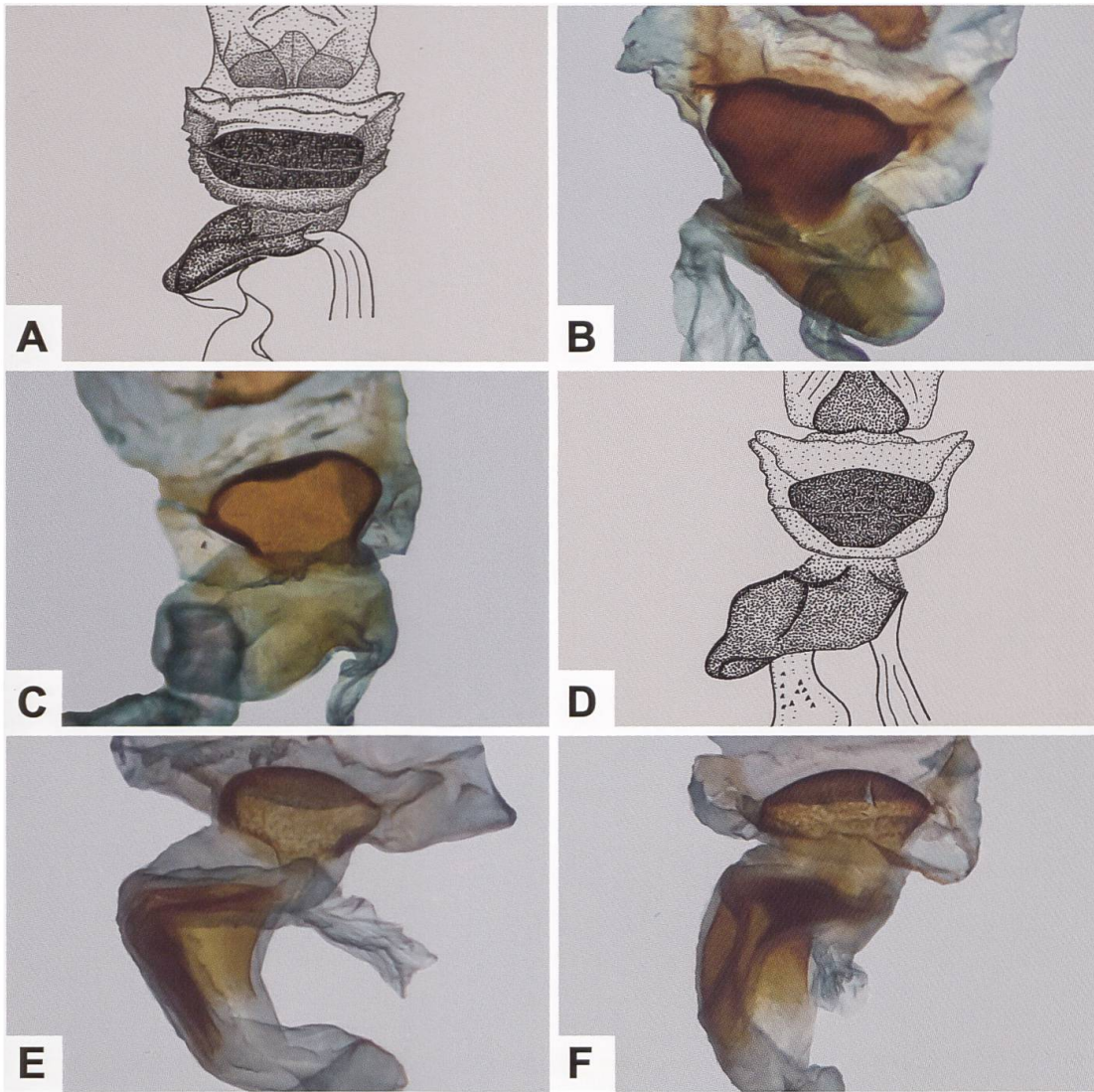


Abb. 739. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates und Detailansicht des Sterigmas von *Z. angelicae* (A–C) und *Z. transalpina* (D–F) (B, C: GP 537/2018 NMBE; 530/2018 NMBE; Deutschland, Bayern, Regensburg. E: GP 117/2018, Schweiz, Le Landeron NE. F: GP 133/2018; Schweiz, Berisal VS) (Zeichnungen A, D: P. Sonderegger).

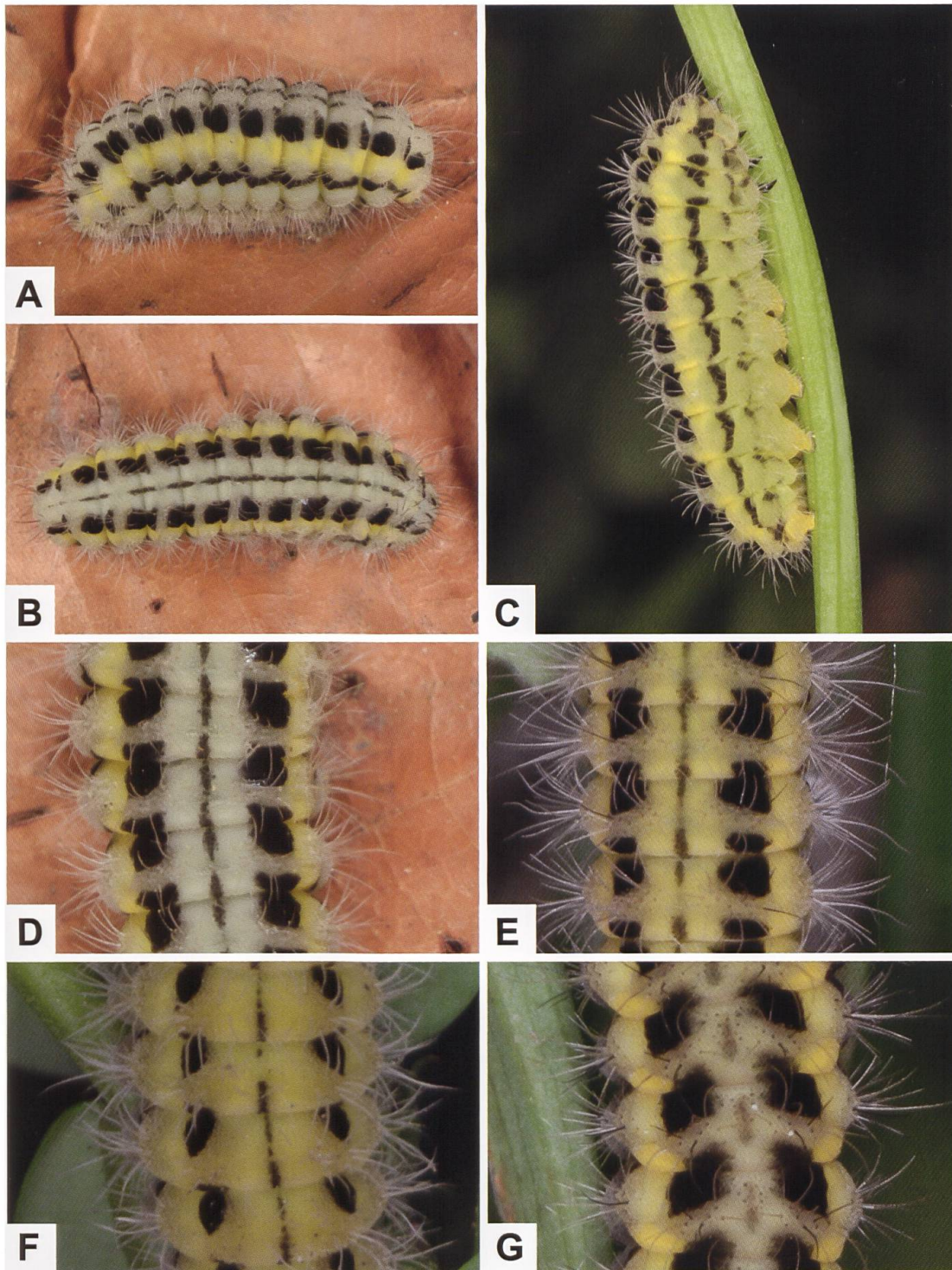


Abb. 740. Erwachsene Raupen von *Z. angelicae elegans* (A–C) (Deutschland, Baden-Württemberg, Schwäbische Alb, Bad Urach) sowie Detailansicht eines Ausschnitts der Dorsalseite der Raupe von *Z. angelicae elegans* (D), *Z. transalpina* (E), *Z. ephialtes* (F) und *Z. osterodensis* (G). Die Dorsallinie ist lediglich bei *Z. osterodensis* regelmässig unterbrochen (Fotos: W. Wagner).

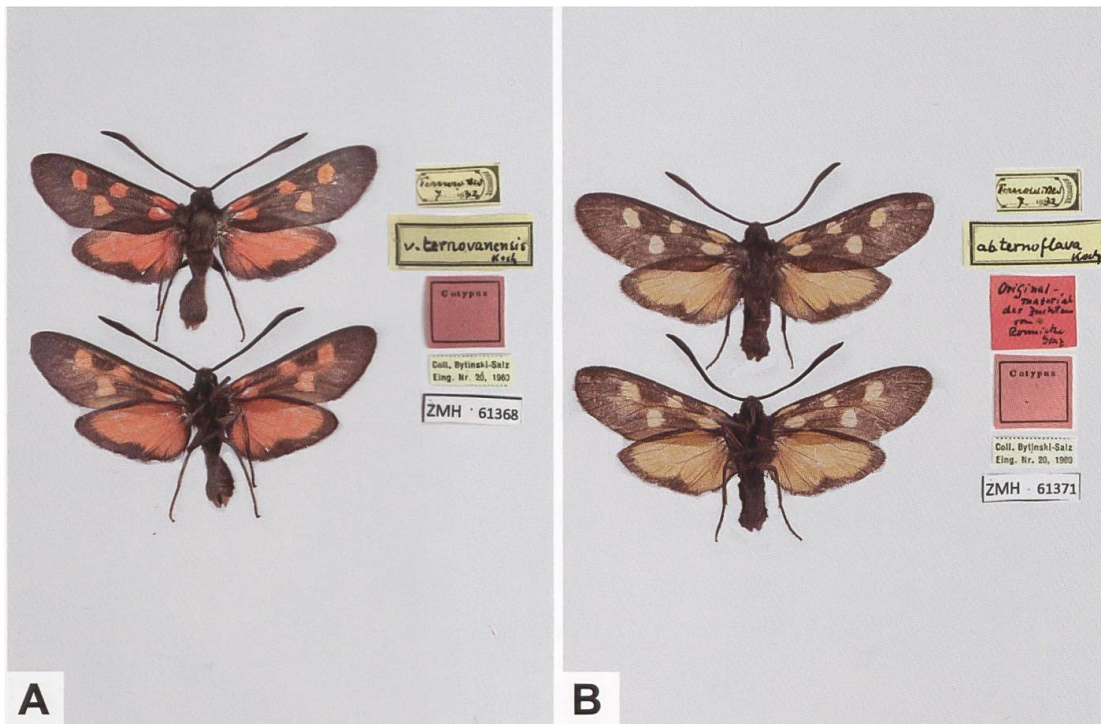


Abb. 741. Ober- und Unterseite des roten (A) und gelben Phänotyps (B) von *Z. angelicae ternovanensis* («Cotypen») (Slowenien, Nova Gorizia [Görz], Trnovski Gozd [Ternovener-Wald]. FUNDUS. Sammlungportal Universität Hamburg. Fotos: M. Fatahi).

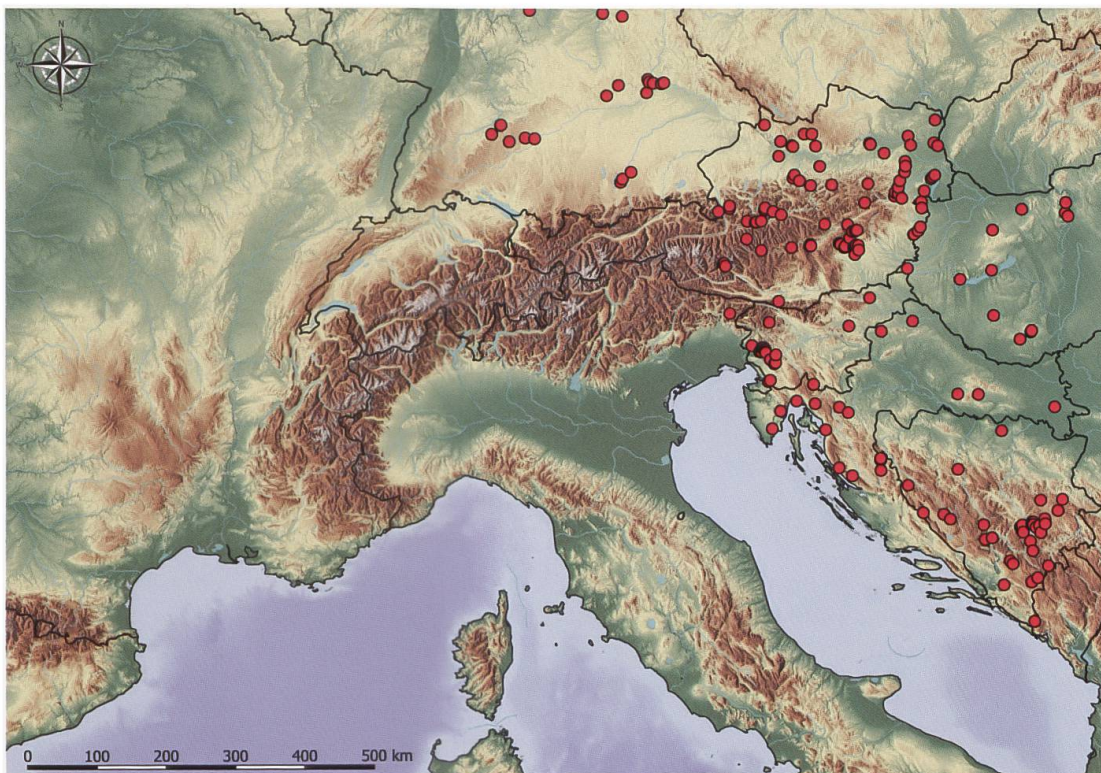


Abb. 742. Nachweise von *Z. angelicae* im Alpenraum und Nachbargebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

18. *ZYG. ANGELICAE*.

Z. alis anticis cyaneis, maculis quinque rubris subtus confluentibus; posticis rubris, margine nigro; antennis apice luteis.

Ich führe hier eine Zygane als eigne Art auf, von der ich nirgends eine Abbildung oder Beschreibung finde, die sich aber von allen bekannten, ähnlichen, wesentlich unterscheidet.

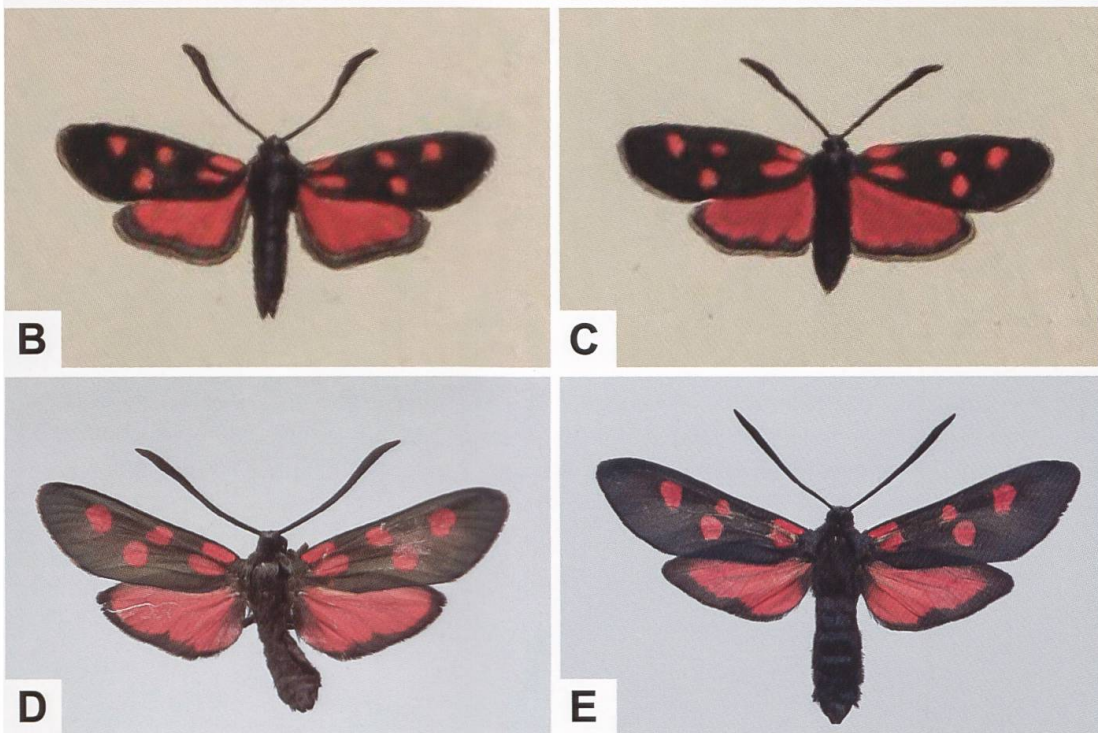


Abb. 743. Einleitung zur Erstbeschreibung von *Z. angelicae*, (A) ♂ (B) und ♀ (C) von *Z. angelicae* aus Hübners Werk «Sammlung europäischer Schmetterlinge» (Tafelband 2/3, Tafel 26, Abb. 120, 121), ♂ von *Z. angelicae* (D: Deutschland, Bayern, Regensburg/Kelheim) und *Z. ionicerae* (E: Schweiz, Zwischbergental VS).

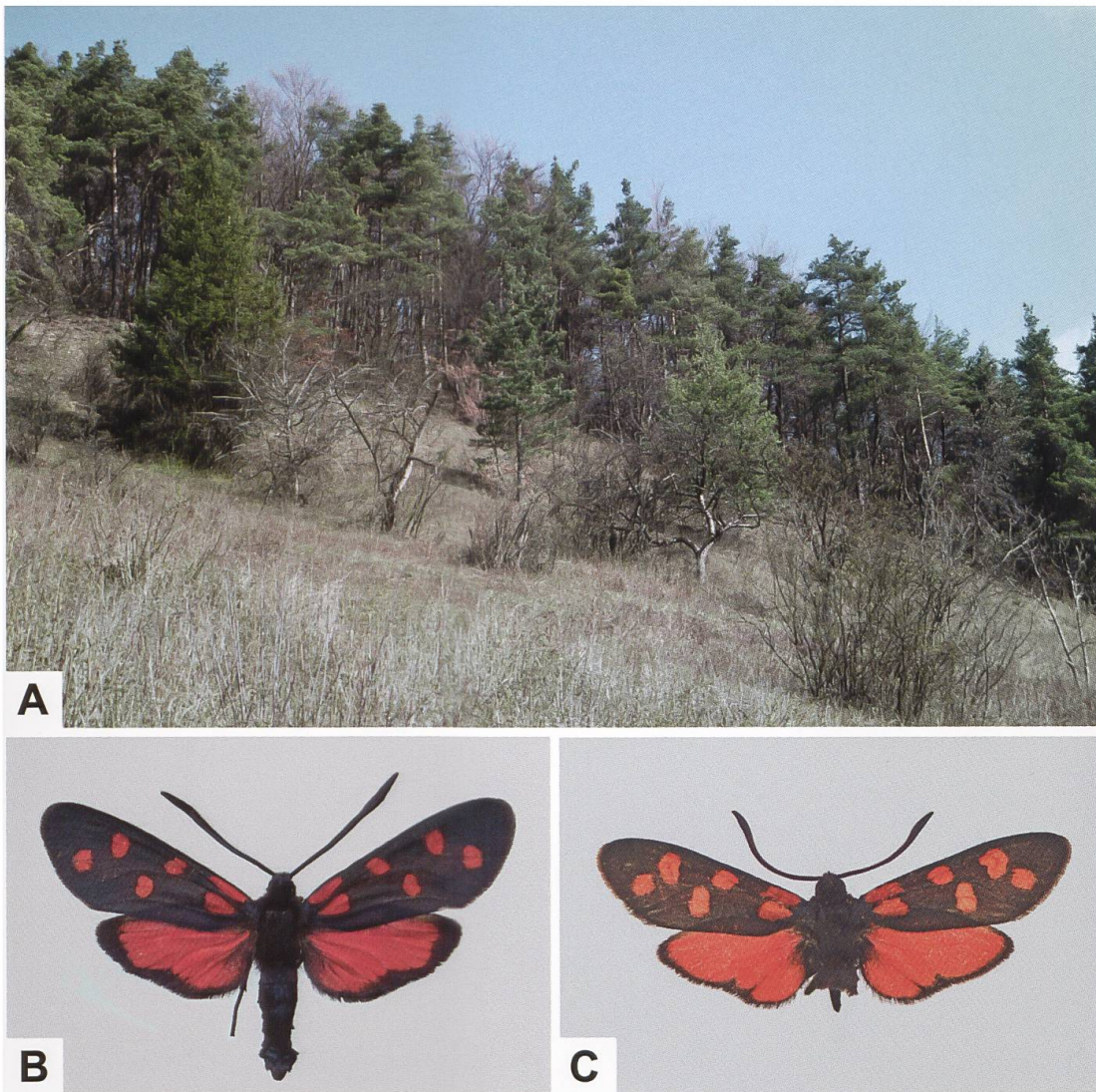


Abb. 744. Ausschnitt der «Stofflehaalde» westlich von Merishausen SH (A), wo Ris auch gesammelt hat, ♂ von *Z. transalpina alpina* (B; transalpinoïder Phänotyp. Schweiz, Chandolin VS) und *Z. transalpina astragali* (C; hippocrepidoïder Phänotyp. Schweiz, Randen SH) (Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

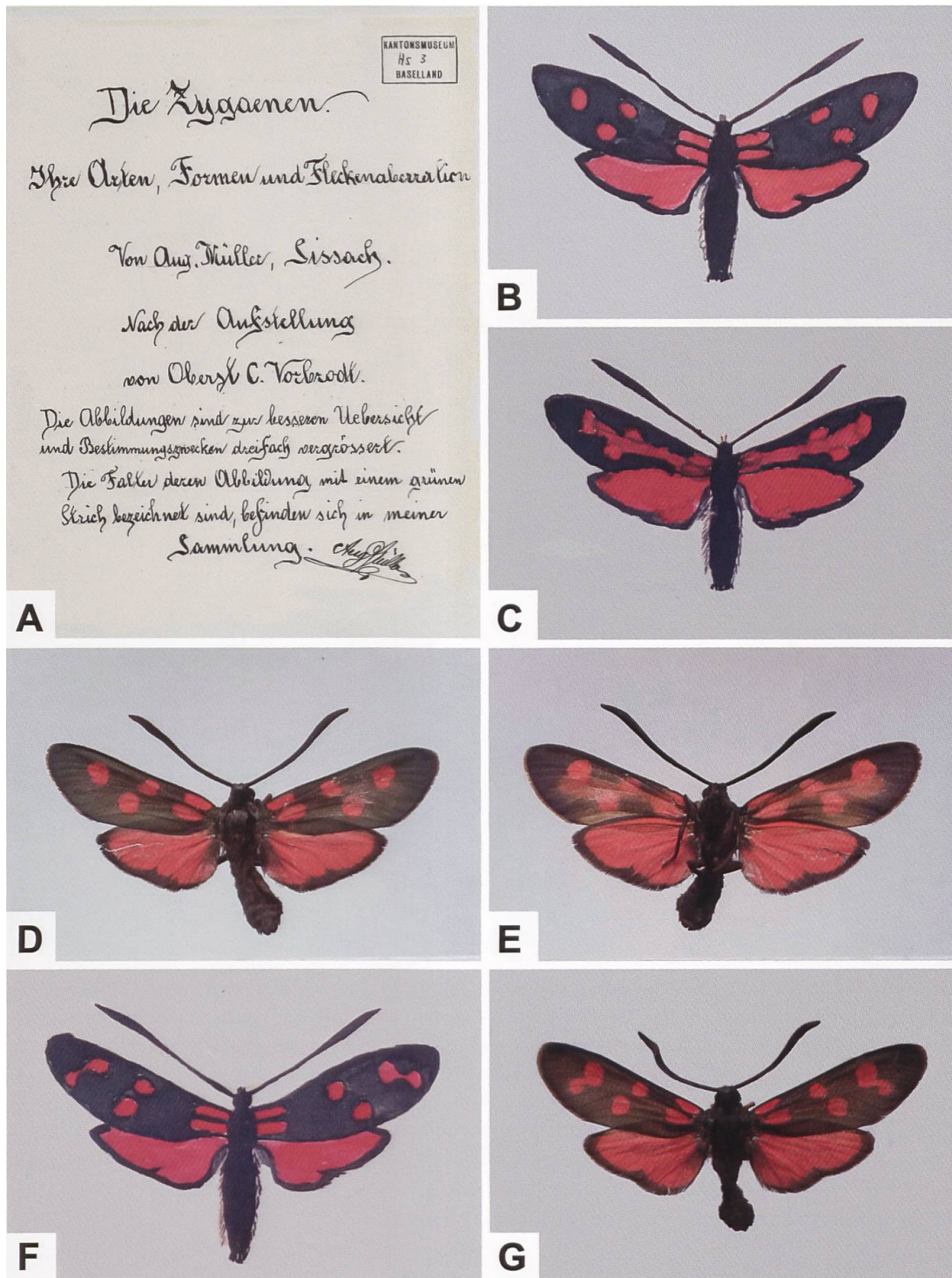


Abb. 745. Titelblatt des illustrierten Sammlungsverzeichnisses von Müller (A), Abbildungen 81, 82 und 84 (B, C, F), Ober- und Unterseite eines ♂ des fünffleckigen Phänotyps von *Z. angelicae rhatibonensis* (D, E) und sechsfleckigen Phänotyps von *Z. angelicae elegans* (G). Der entsprechende Kommentar 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.»

Wenn Recht laut Vorbrodt
erhalten überreicht vom
Verf.

Eine neue *Zygaena*-art 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 *Transalpina*-form des Jura, nennen wir sie *jurassica*, beträchtlich unterscheidet und deshalb in der Sammlung nach einem ihrer Merkmale die Bezeichnung *jurassica-major* erhielt.

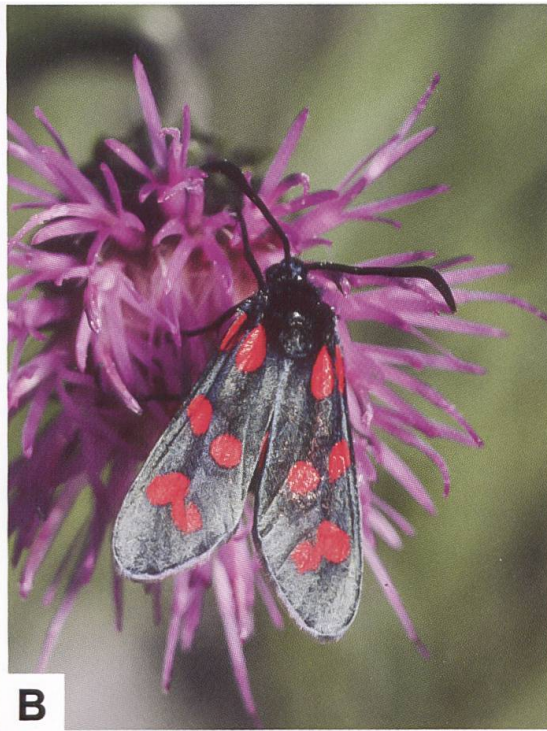
Die zwecks Neuordnung der Gattung *Zygaena* vorgenommene vergleichende Untersuchung der Genitalien vieler Arten und Varietäten ergab das auffallende Resultat, daß die „*jurassica-major*“ überhaupt nichts mit *transalpina* zu tun hatte, was sich nach gründlicher Untersuchung auch durch andere Merkmale bestätigen ließ.

Auch von denen der, *transalpina* im Osten ersetzenden, *angelicae* schieden sich die Genitalien der „*jurassica-major*“ be-

A



C



B



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 hippocrepidoideen 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 manni*).

Z. filipendulae thomanni REISS, 1950 (Typenfundort: Pontresina, Heutal/Val da Fain. Synonym zu *Z. filipendulae manni*).

Z. filipendulae altarhaetica Reiss, 1950 (Typenfundort: Albulatal, Bergün-Tuors. Synonym zu *Z. filipendulae manni*).

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** Вкн. *dubia* Стгр. 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 oxsenheimeri* 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-oxsenheimeri* ZELL. aus den Südalpen und den ober- und mittelitalienischen Gebieten sowie für *Zygaena filipendulae stoechadis* Вкн., 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. loniceræ* und *Z. astragali* [= *Z. transalpina astragali*] sind nur noch in sehr defektem Zustande vorhanden. *Z. filipendulae* noch in vereinzelt 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. loniceræ* vermutlich erstmals auf das Phänomen der Ausscheidung von Wehrsekrettröpfchen hin: «Als ich einst bey später Dämmerung und bey schwülem trocknen 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 Klimate sein kann, in dem breitem 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: «Ich 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. Ich 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* Esperis 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).

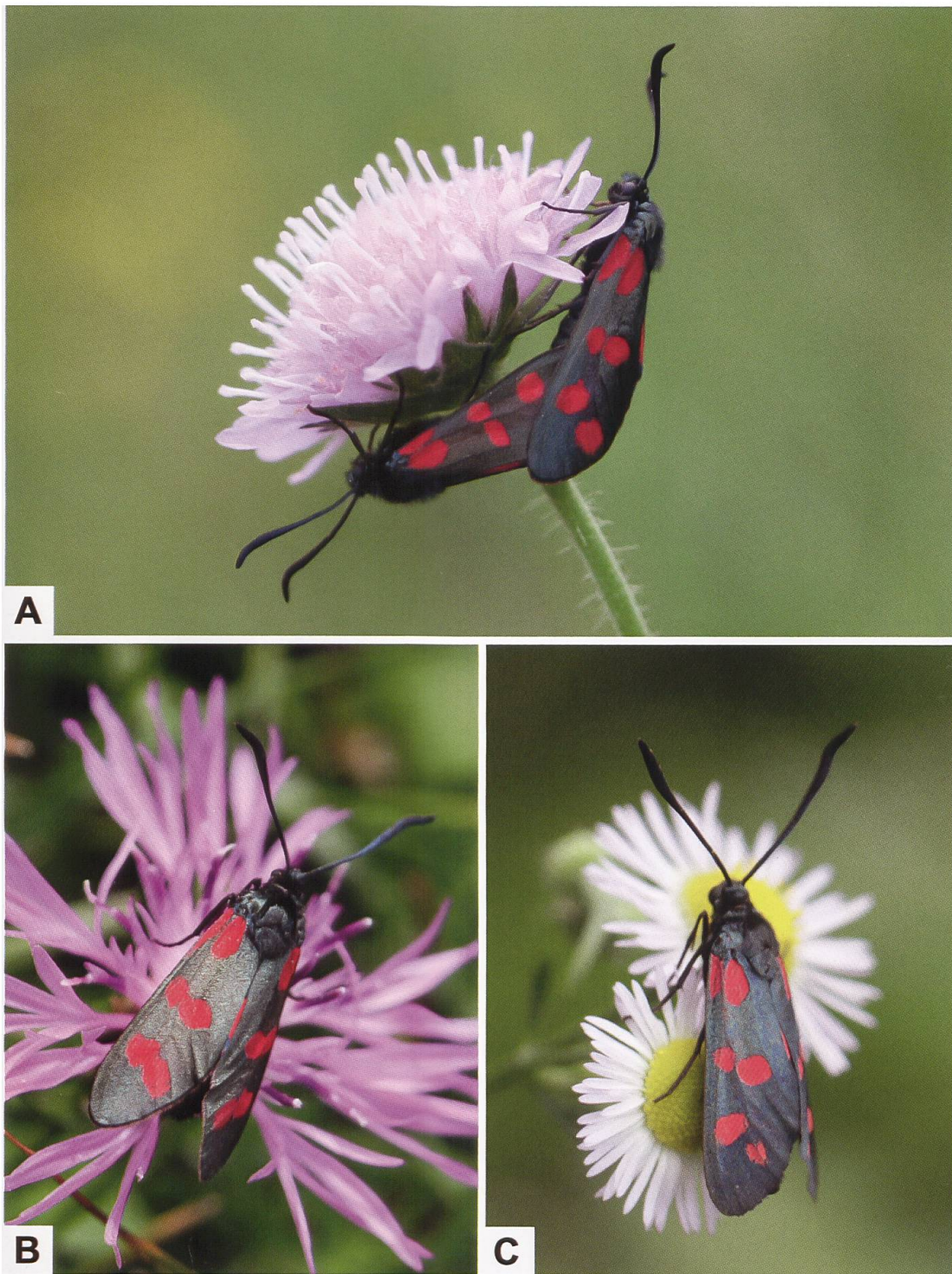


Abb. 747. *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: Zeihen AG. B: Haldenstein GR. C: Pedrinate TI. Fotos: H. Ziegler). Bei Individuen aus Populationen aus dem Tessin (C) sowie den Bündner Südtälern (Puschlav, Misox) kann der Fleck 6 auf der Vorderflügeloberseite deutlich kleiner und mitunter bis auf wenige 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).



A



B



C



D

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 stactica* (D: ♀) beobachtet wurden (Fotos: R. Guenin).

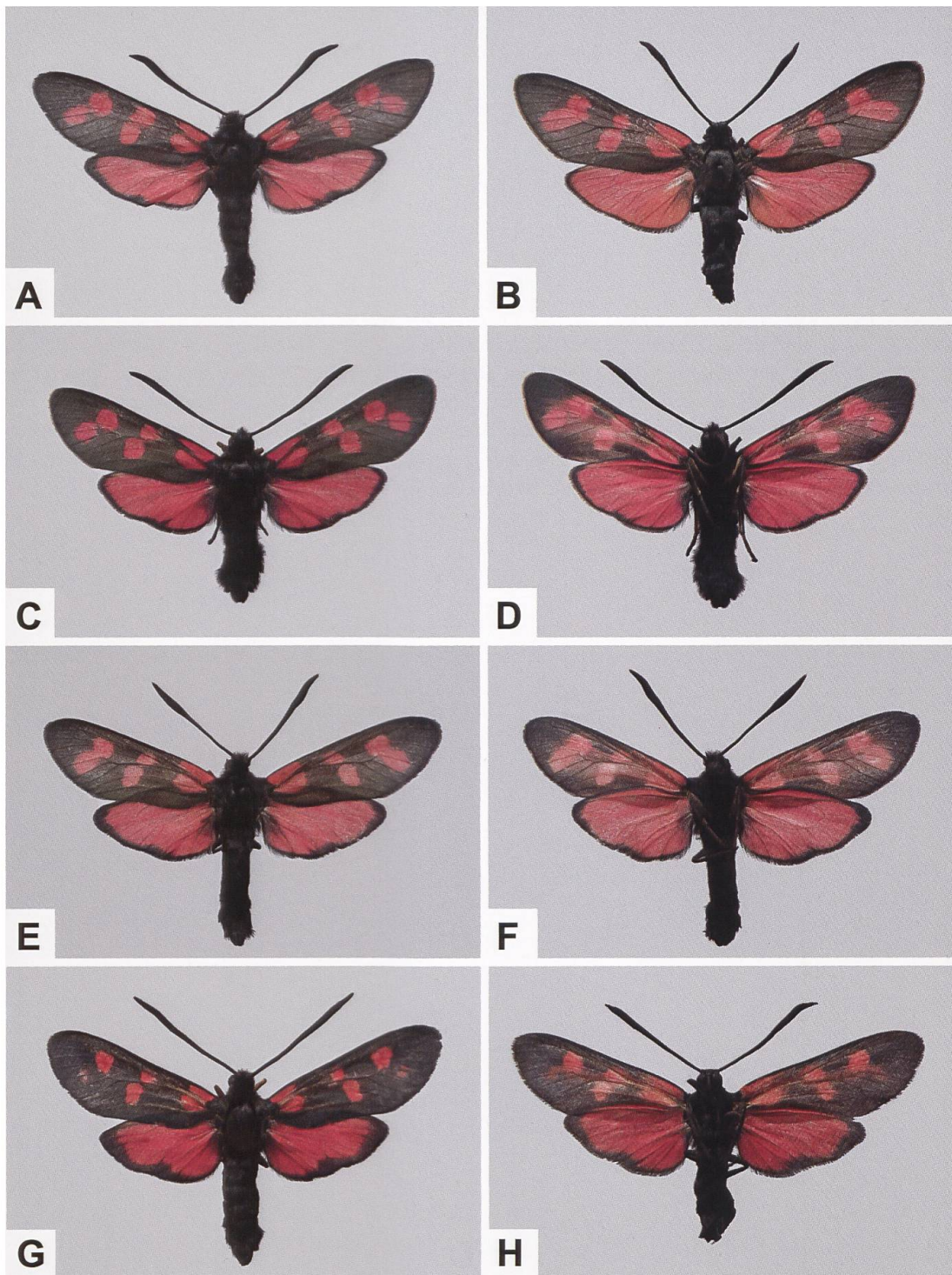


Abb. 750. Ober- und Unterseite der ♂♂ (A, C, E, G) und ♀♀ (B) von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: Daillon VS, 588/125. B: Liez VS, 601/112. C, D: Val d'Anniviers VS, 609/120. E, F: Lavin GR, 806/184. G, H: Brusio GR, 807/128). Das Individuum aus Brusio (G, H) gehört zu *Z. filipendulae stoechadis* (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.

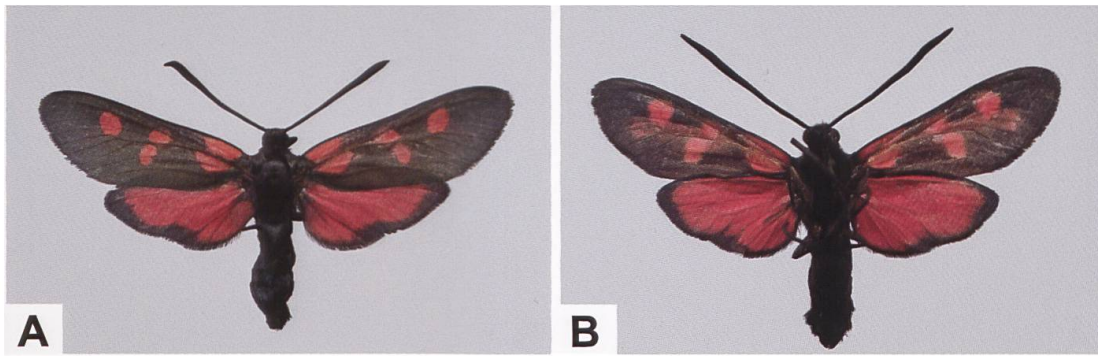


Abb. 751. Ober- und Unterseite eines fünffleckigen ♀ von *Z. filipendulae stoechadis* (Schweiz, Brusio GR, 807/128). Auf der Flügeloberseite fehlt der Fleck 6 vollständig, während er auf der Unterseite gerade noch erkennbar ist. Individuen des fünffleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* können mit *Z. loniceræ* 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.

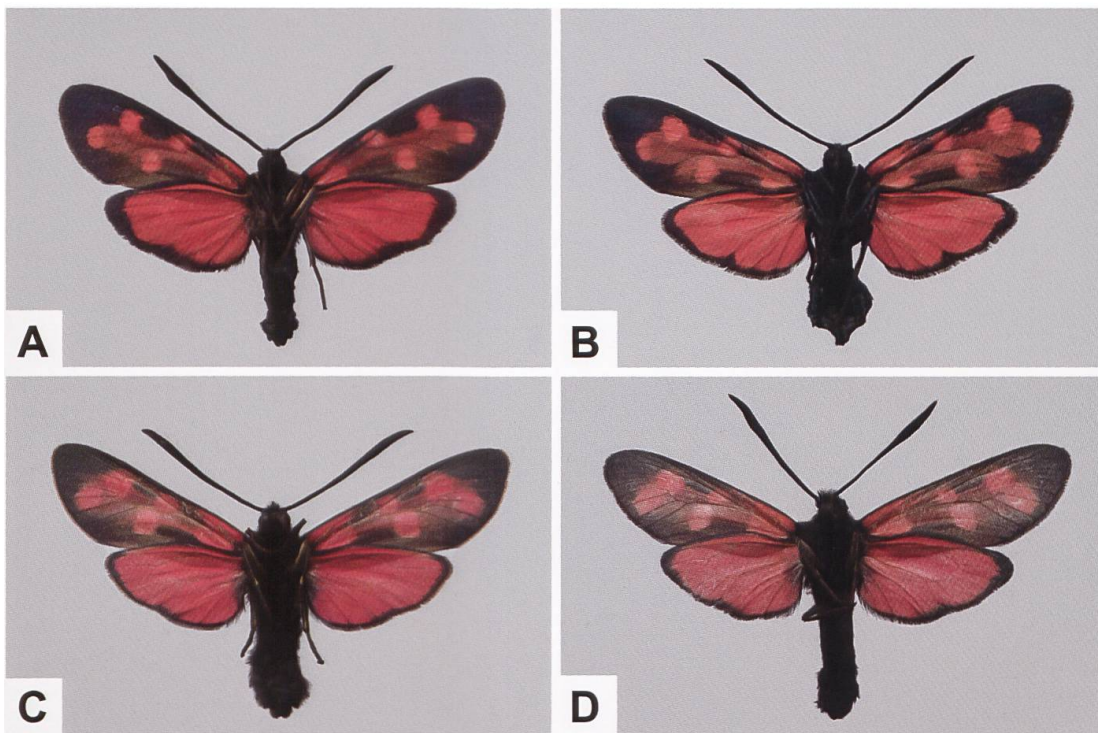


Abb. 752. Flügelunterseite von *Z. transalpina* (A, B) und *Z. filipendulae* (C, D) aus der Schweiz (A: Chandolin VS, 612/121. B: Brienzwiler BE, 651/178. C: Val d'Anniviers VS, 609/120. D: Lavin GR, 806/184).



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.

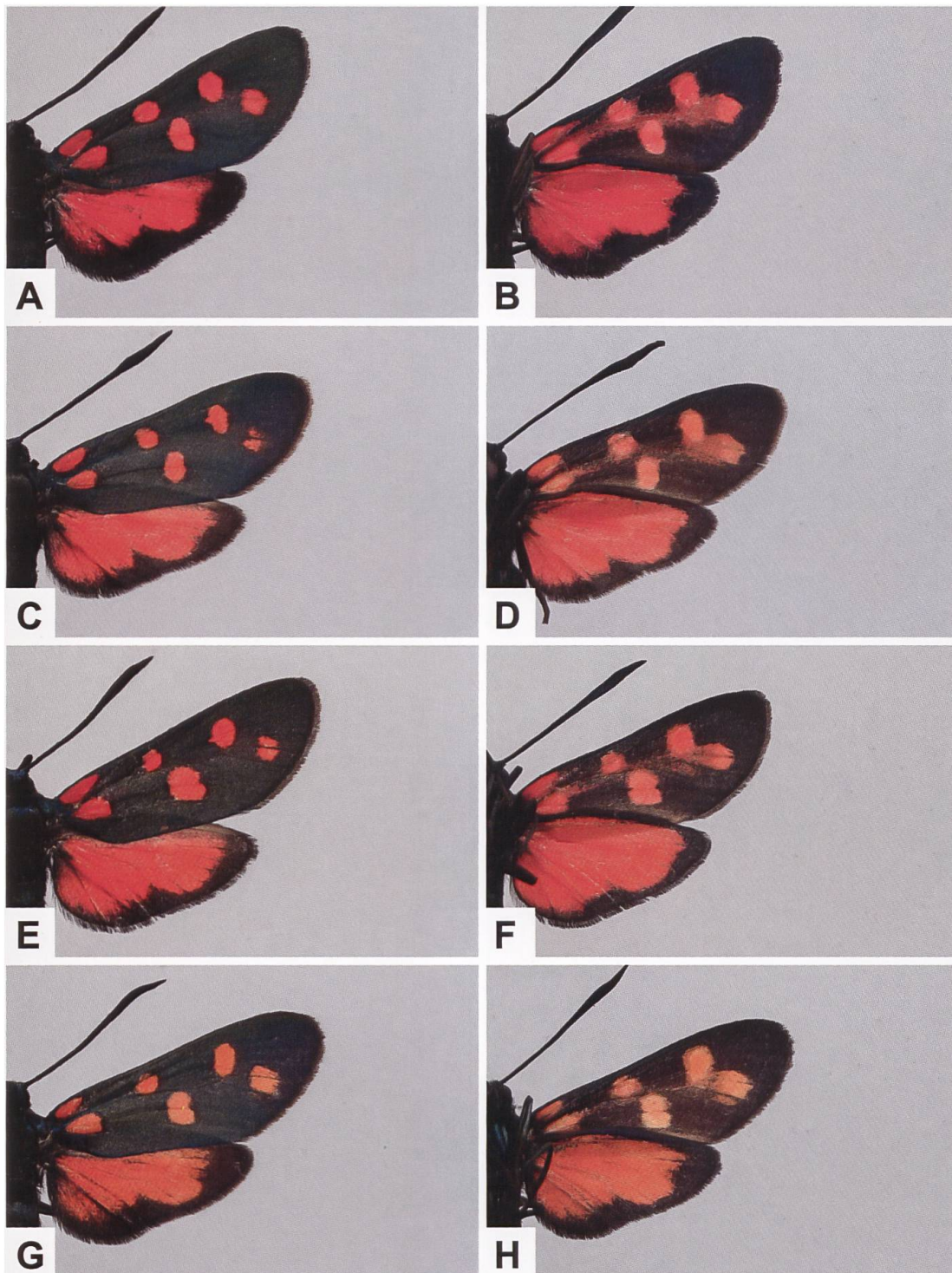


Abb. 754. In vielen Fällen ist der Nebelstreif bei *Z. transalpina* (A–H; jeweils Ober- und Unterseite) gut erkennbar, er kann aber auch wie bei den abgebildeten Belegen aus den Südalpen gleich wie bei *Z. filipendulae* nur andeutungsweise sichtbar sein (A, B: Italien, Trentino, Castello Tesino. C, D: 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).

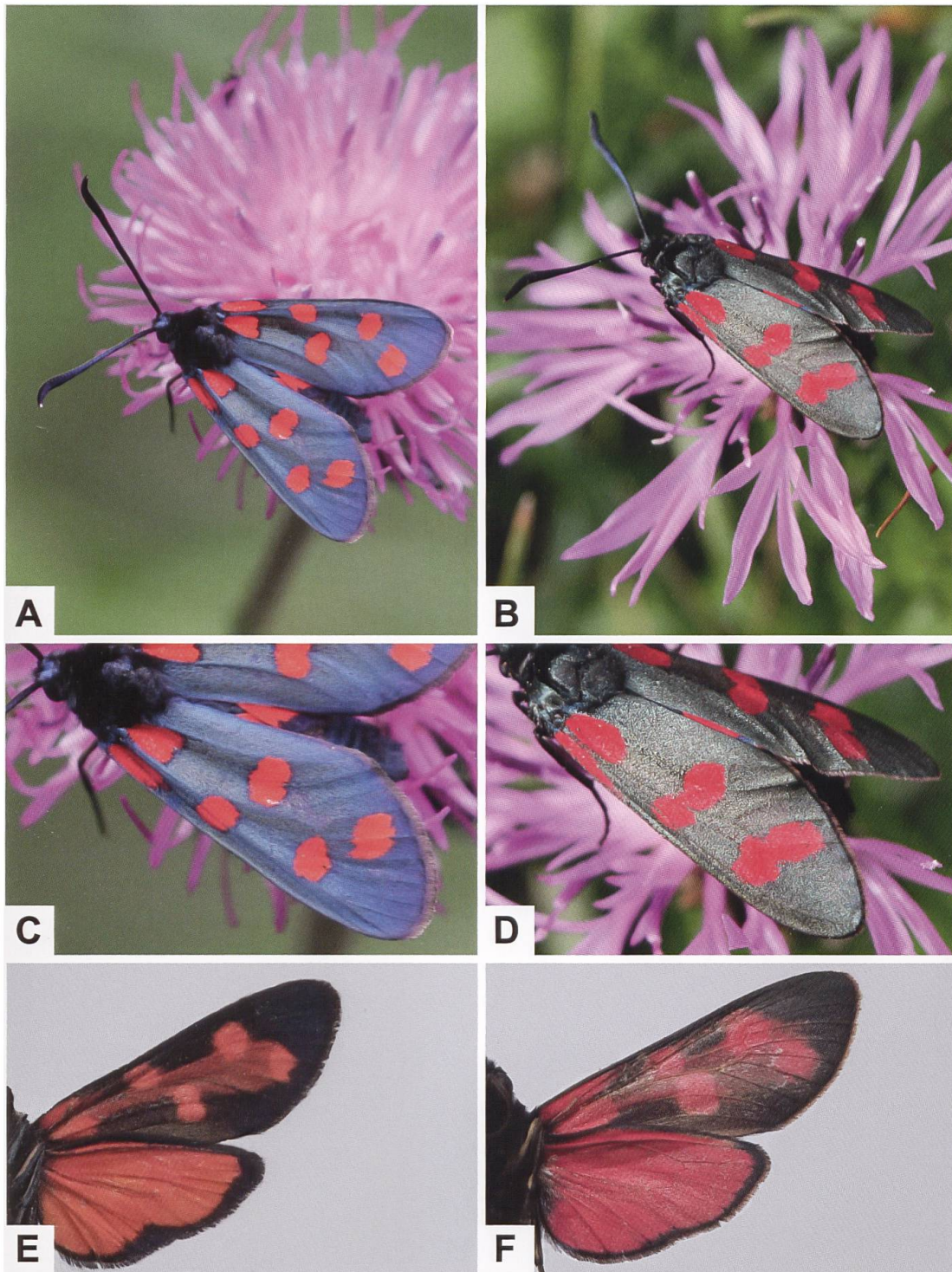


Abb. 755. *Z. filipendulae* und *Z. transalpina* werden mitunter verwechselt, vor allem wenn die Vorderflügelunterseite nicht berücksichtigt wird. Linke Reihe (A, C, E): ♂ von *Z. transalpina*, Detailansicht der Vorderflügeloberseite und Flügelunterseite. Die Flecken sind ± vollständig dunkel eingefasst, 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.

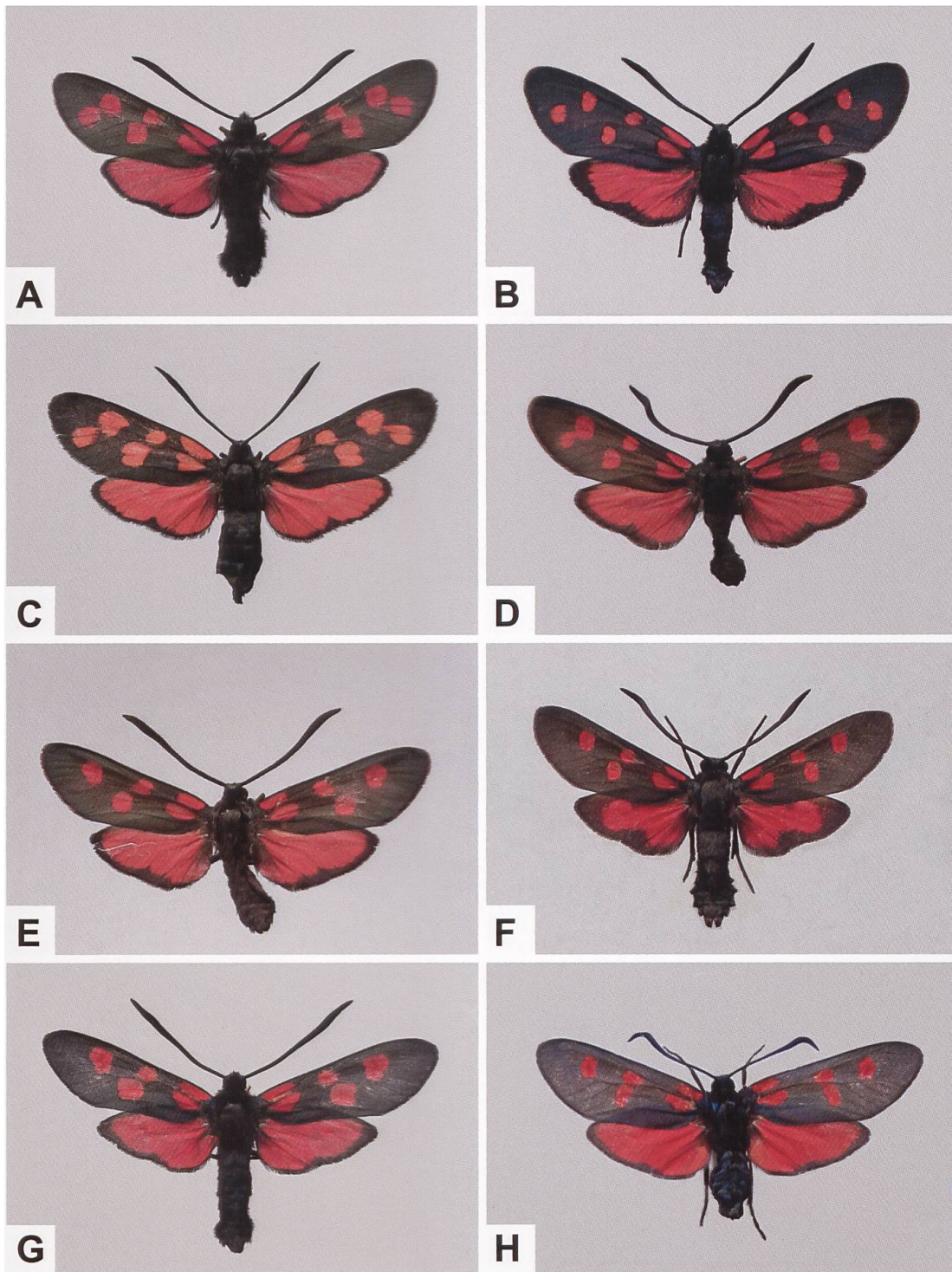


Abb. 756. Das Fleckenmuster auf der Oberseite des sechs- und fünffleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* (A, F) kann bei flüchtiger Betrachtung leicht zu Verwechslungen u. a. mit *Z. transalpina* (B, C), *Z. angelicae* (D, E) und *Z. lonicerae* (G, H) führen.

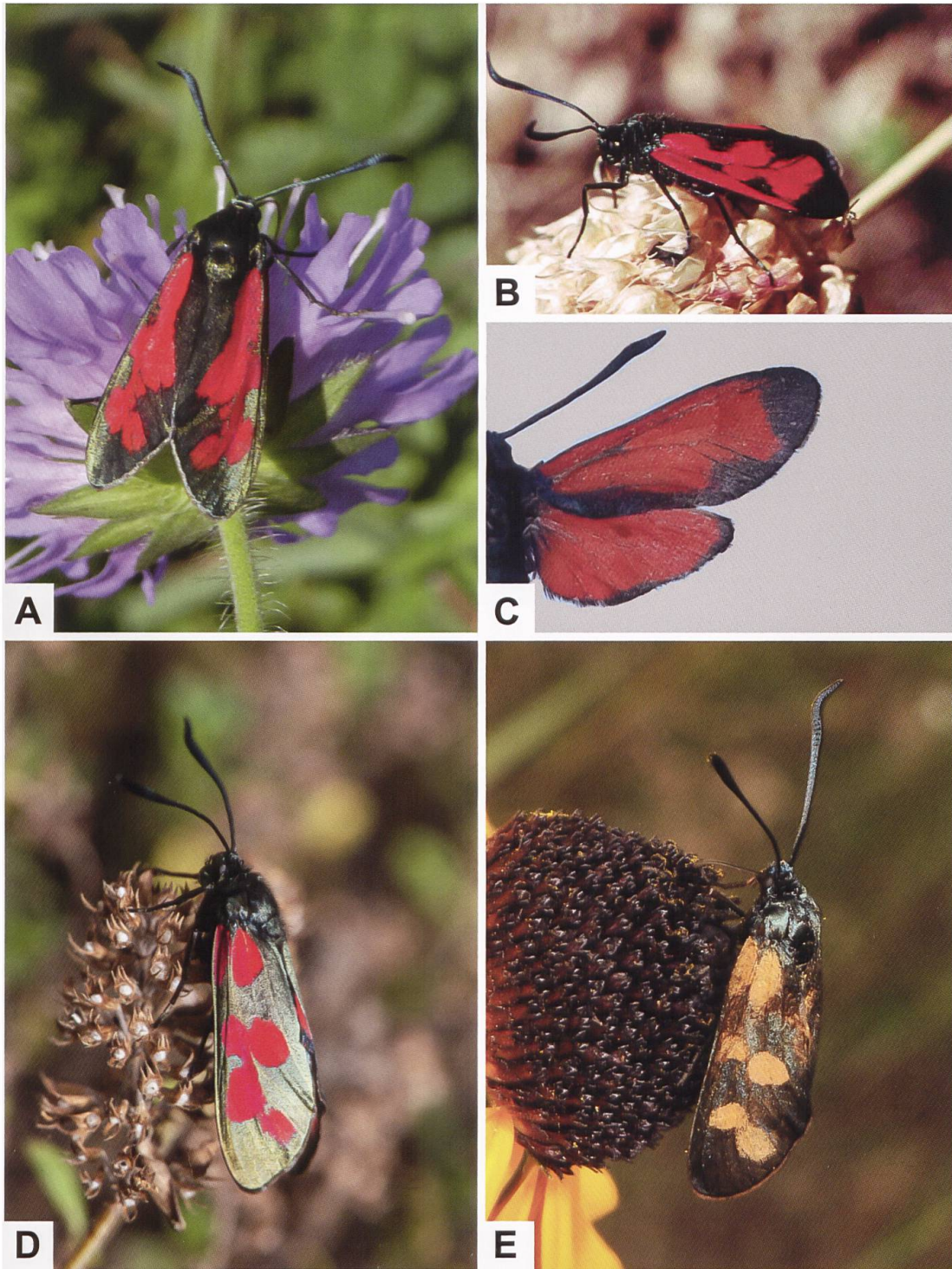


Abb. 757. Wie bei vielen *Zygaena*-Arten können auch bei *Z. filipendulae* die Flecken konfluent sein (A, B, D). Im Extremfall kann beinahe die gesamte Vorderflügeloberseite rot übergossen sein (C), wobei solche Falter durchaus z. B. mit *Z. purpuralis* verwechselt werden können. Eher selten treten auch Falter auf, bei welchen die Flecken 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.

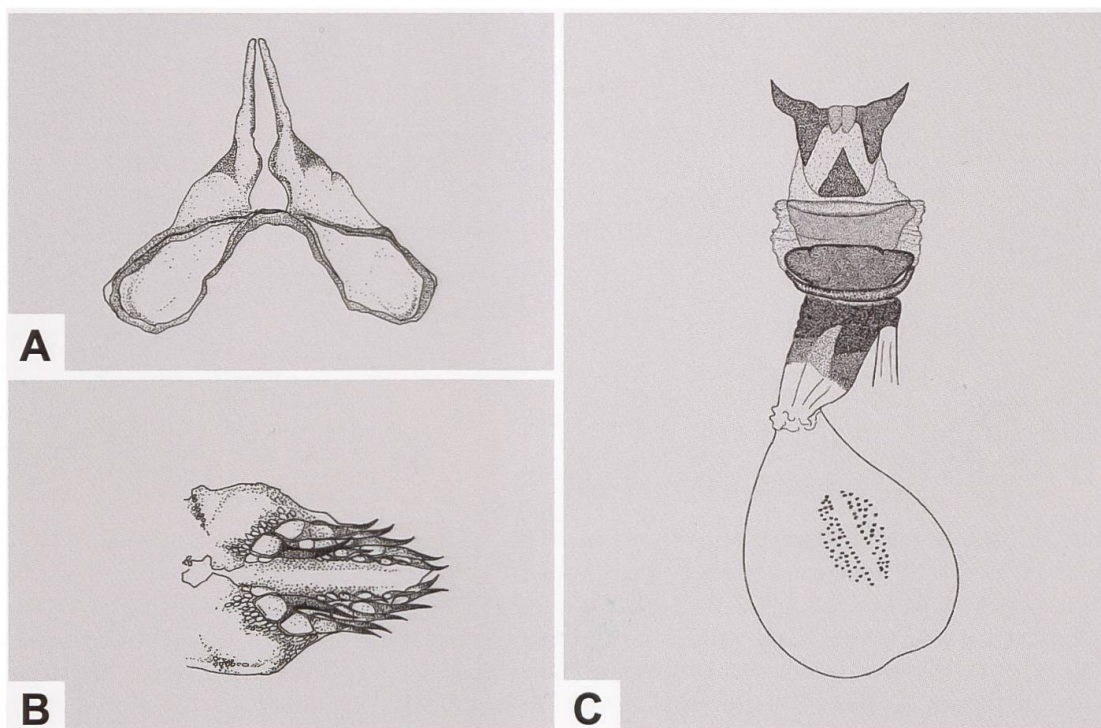


Abb. 759. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. filipendulae* (A, B: GP 071/1993; Schweiz, Burglauenen BE. C: GP Z 006/1994; Schweiz, Asp AG) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

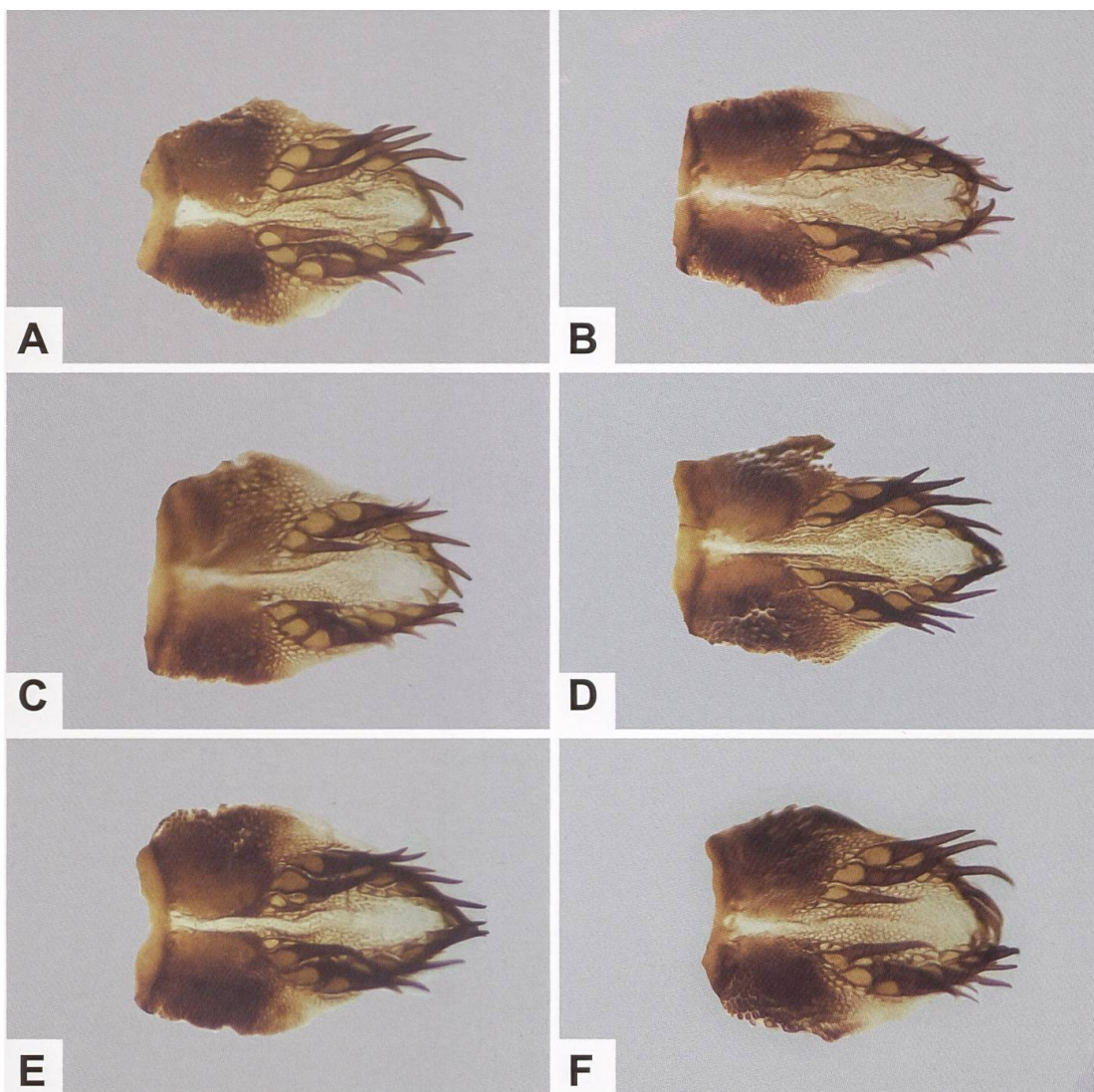


Abb. 760. Lamina dorsalis von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: GP 145/2018; Mümliswil SO, 620/246. B: GP 142/2018; Les Genevez JU, 577/234. C: GP 144/2018; Gadmen BE, 671/177. D: GP 135/2018; Kandersteg BE, 620/150. E: GP 141/2018; Bitsch VS, 644/132. F: GP 139/2018; Pontresina GR, 795/146).

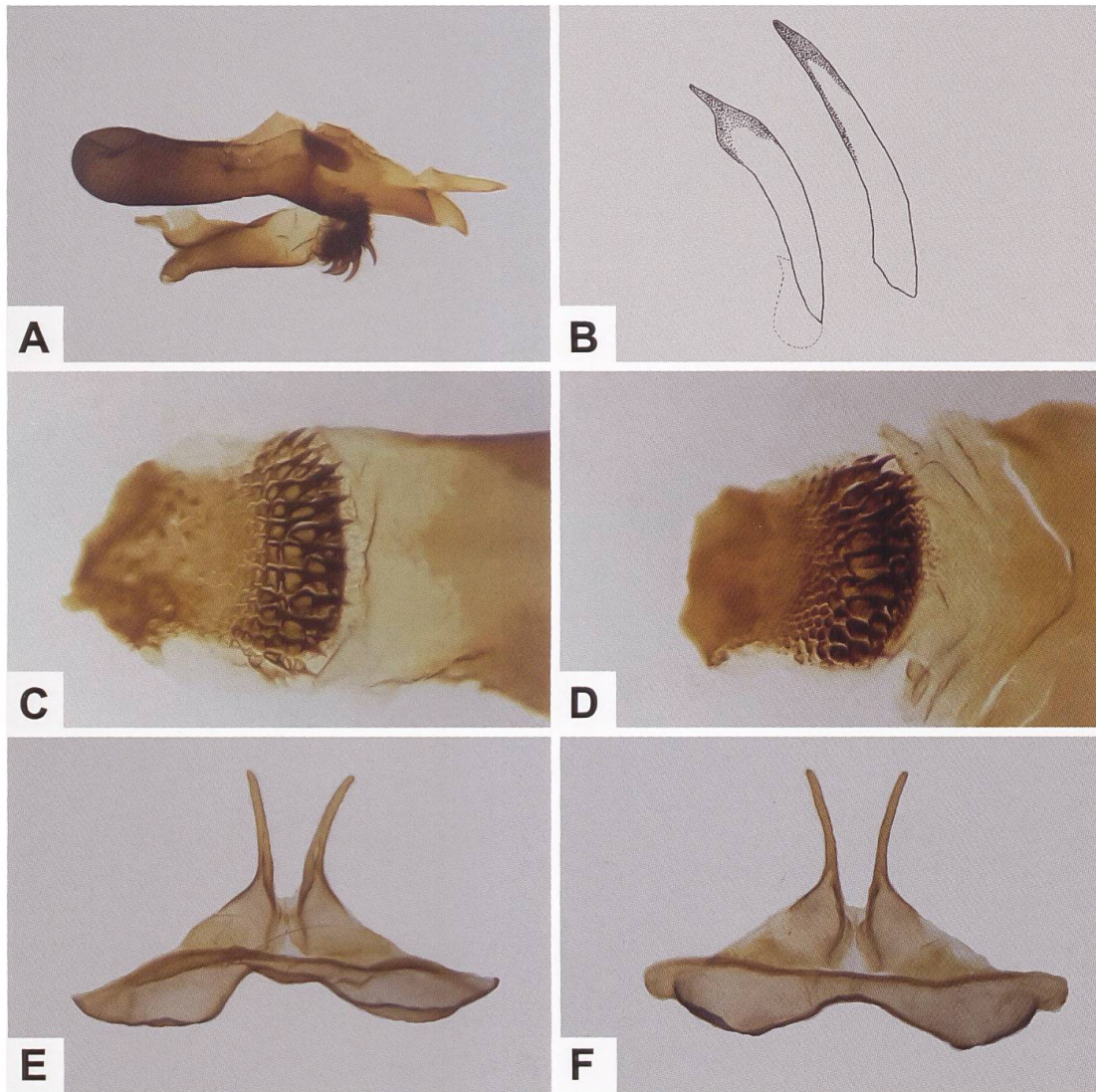


Abb. 761. Phallus und Cornuti (A, B), Detailansicht des Dornenspitzenfeldes der Lamina ventralis (C, D) und Uncus-Tegumenkomplex (E, F) von *Z. filipendulae* aus der Schweiz (A: GP 137/2018; Heiligkreuz VS, 655/132. B: GP 466/2018; Champvent VD, 533/190. C: GP 135/2018; Kandersteg BE, 620/150. D: GP 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.

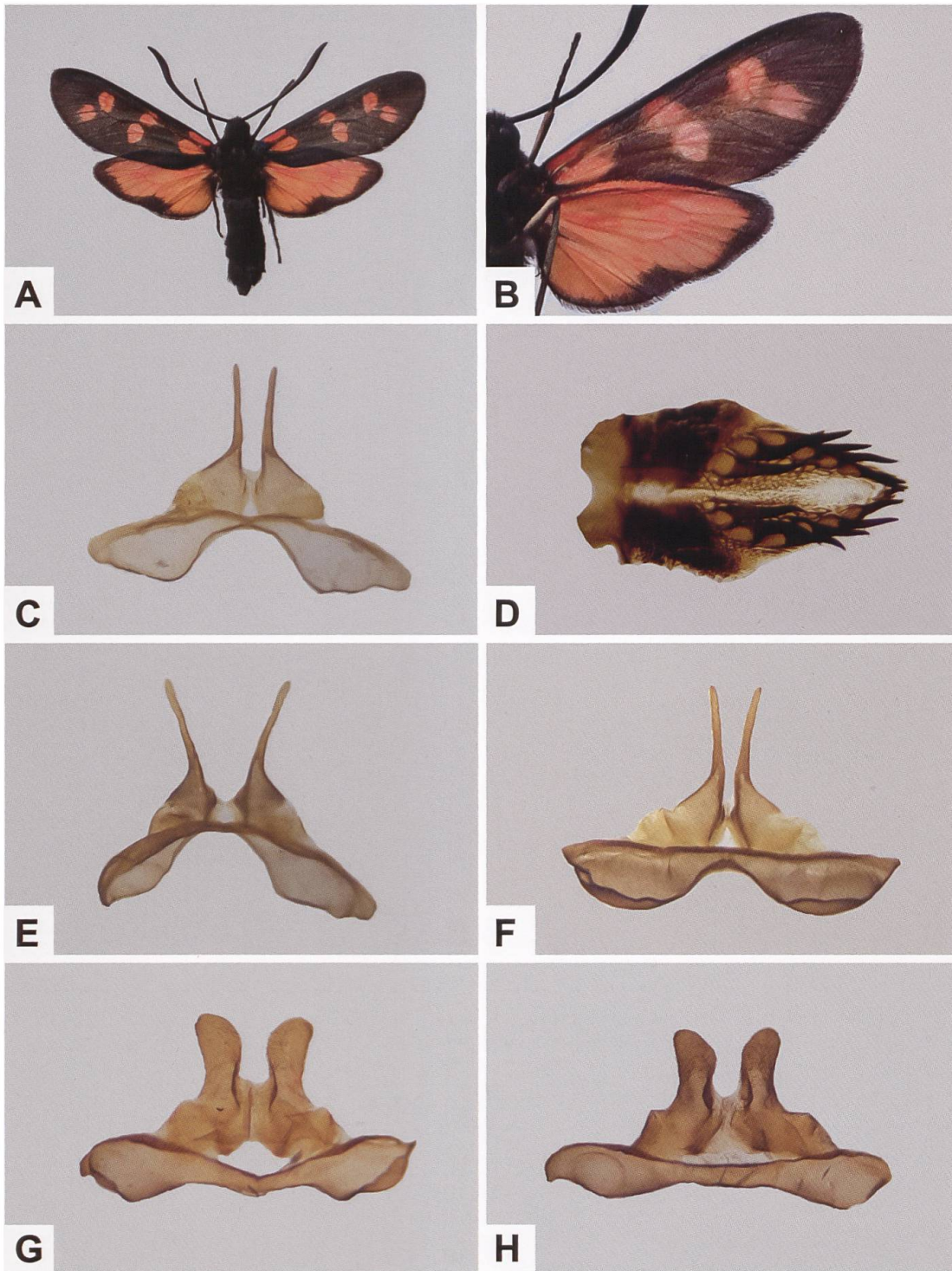


Abb. 762. Orange gefärbtes ♂ von *Z. filipendulae* (A), Flügelunterseite (B), Uncus-Tegumenkomplex (C) und Lamina dorsalis (D) (GP 181/2020 ETHZ. Italien, Alto Adige/Südtirol, Naturns) sowie Uncus-Tegumenkomplex von *Z. filipendulae* (E, F) und *Z. transalpina* (G, H) (E: GP 145/2018; Schweiz, Mümliswil 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).

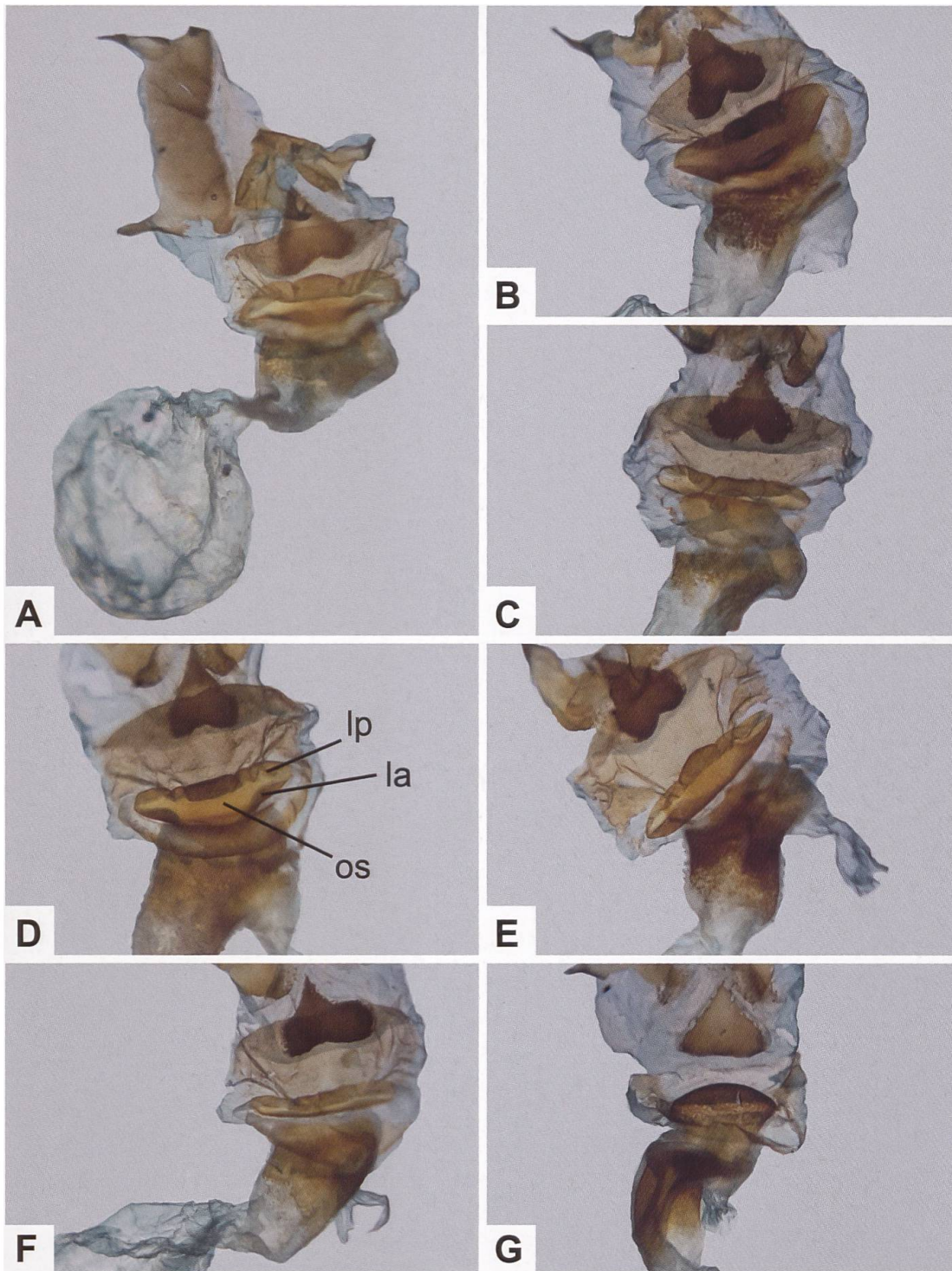


Abb. 763. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. filipendulae* (A) sowie Detailansicht des Sterigmas und des Schildchens von *Z. filipendulae* (B–F) und *Z. transalpina* (G) aus der Schweiz (A: GP 150/2018; San Vittore GR, 729/123. B: GP 148/2018; Biasca TI, 717/136. C: GP 149/2018; Engersch VS, 621/131. D: GP 151/2018; Varen VS, 612/130. E: GP 152/2018; Oberbuchsitzen 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).

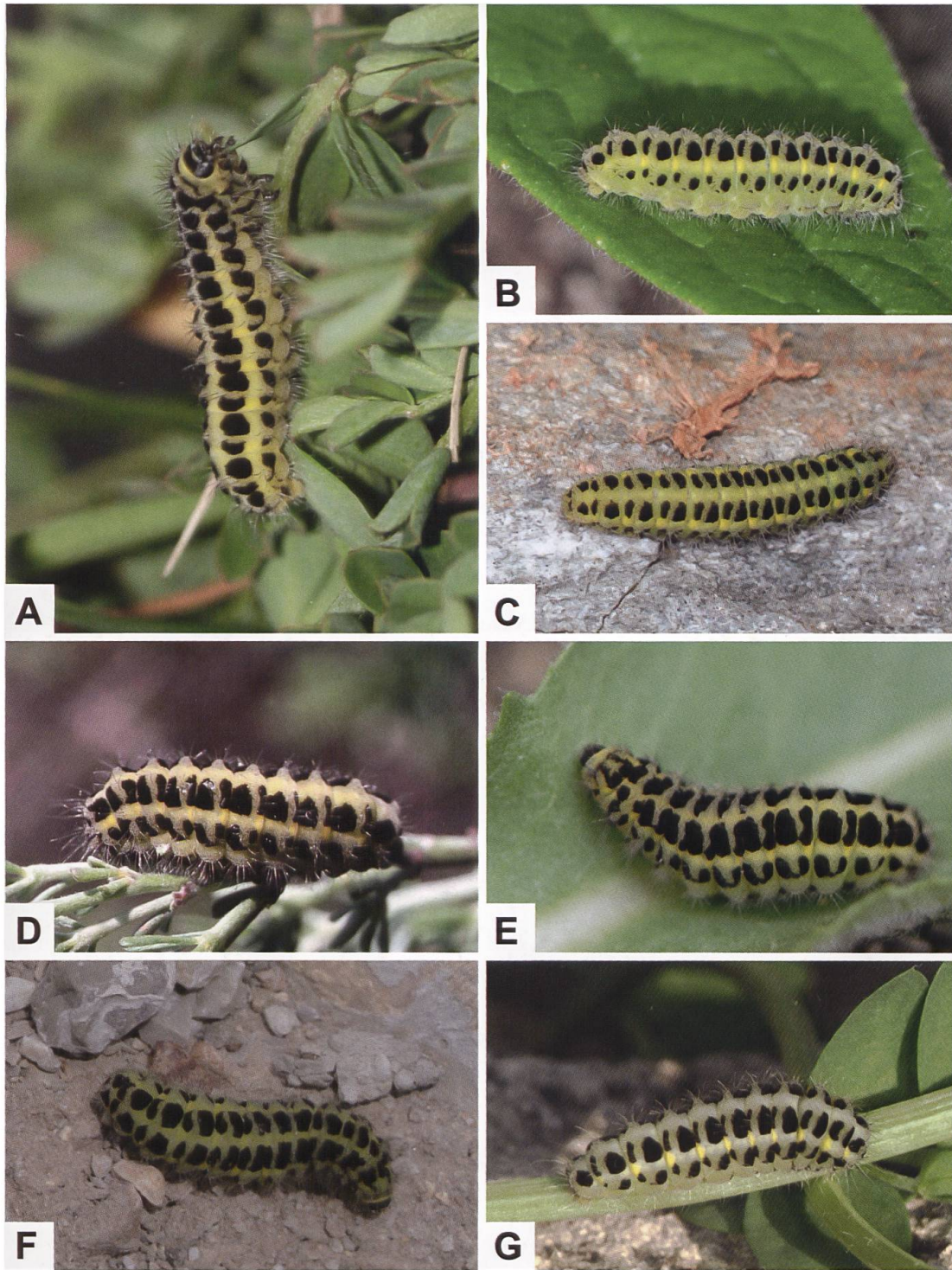


Abb. 764. Erwachsene Raupen von *Z. filipendulae* unterschiedlicher Herkunft (A: Schweiz, Ennenda GL. B, C: Schweiz, Bristen UR. D: Frankreich, Ardèche, Aubenas. E: Italien, Marche, Monti Sibillini. F: Griechenland, Peloponnes, Chelmos. G: Iran, Kordestan. Fotos: A: D. Bolt. B, C: J. Gensch. D: R. Bryner. E: E. Gubler. F: H. Ziegler. G: A. Hofmann).

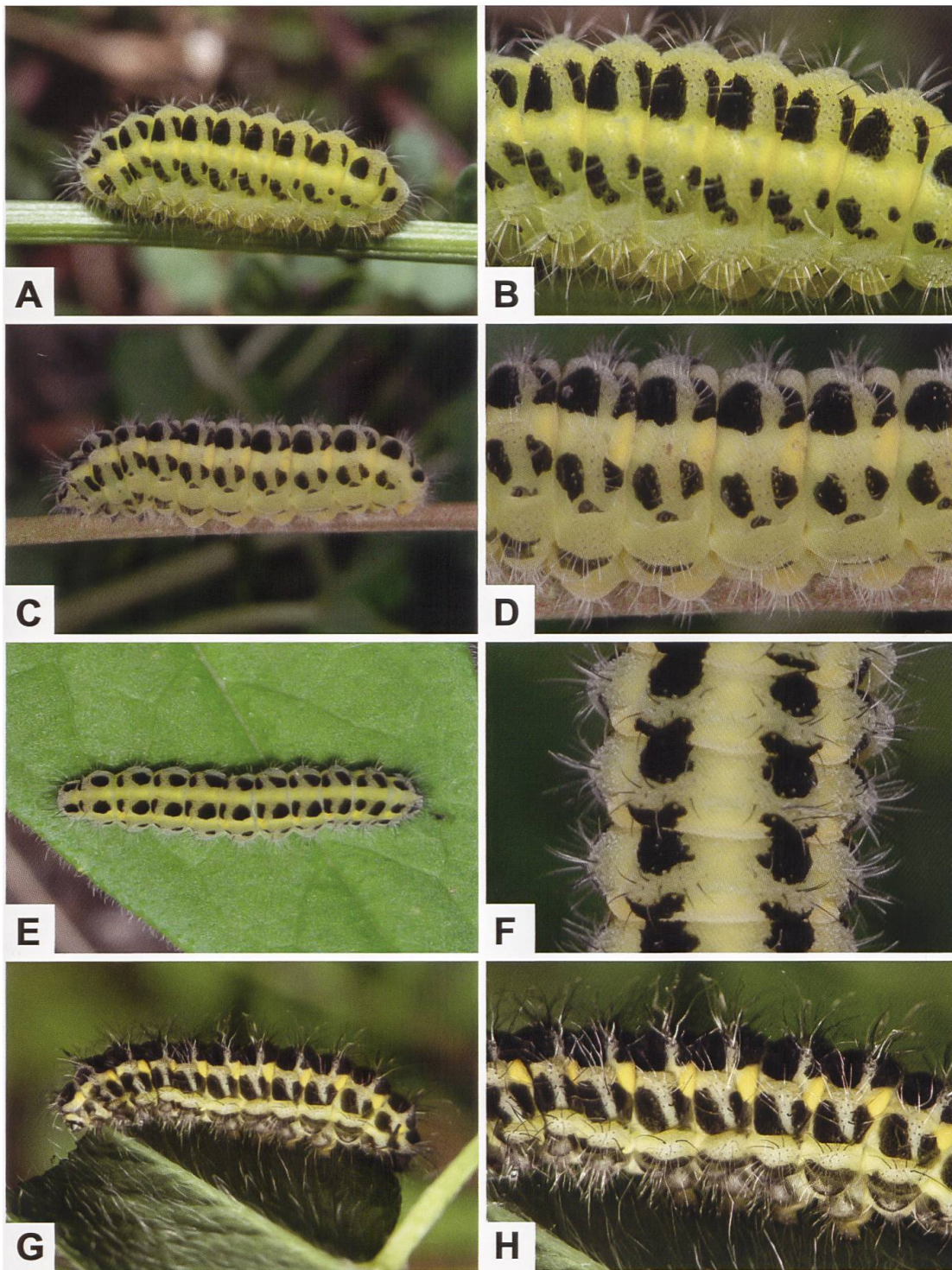


Abb. 765. Das Zeichnungsmuster der Raupen von *Z. filipendulae* (A, B, E (Lateral- und Dorsalseite) und *Z. trifolii* (C, D, F (Lateral- und Dorsalseite) weist geringe Unterschiede auf. *Z. lonicerae* (G, H) - die dritte Art der *filipendulae*-Gruppe - ist jedoch aufgrund der auffallend langen Borsten (Setae) leicht zu erkennen, die der Raupe ein «haariges» Aussehen verleihen (Fotos: A, G: M. Albrecht. B: W. Wagner. C: J. Gensch).

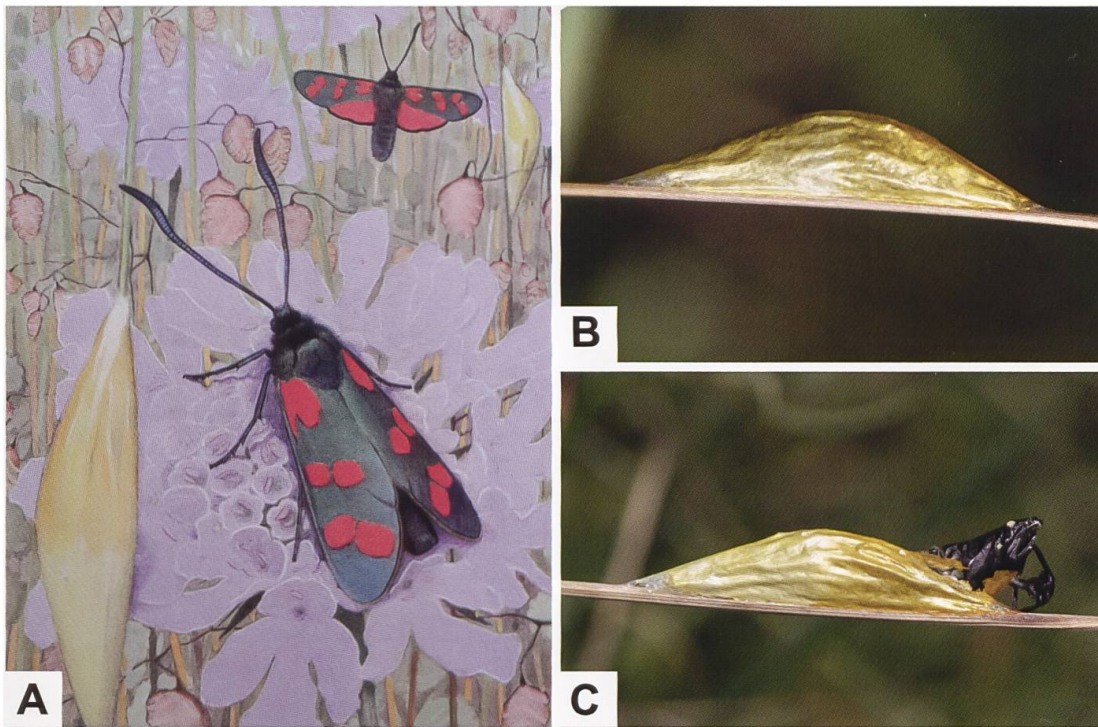


Abb. 766. *Z. filipendulae* (im Vordergrund ein ♂, hinten ein ♀) gemalt vom Bieler Maler Paul-André Robert (1901–1977) und 1934 im Werk «Les papillons dans la nature» veröffentlicht. Der Kokon (B, C) wird oftmals an dürrn Grashalmen angefertigt; er ist meist zweifarbig. Die obere Hälfte ist gelb bis 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).

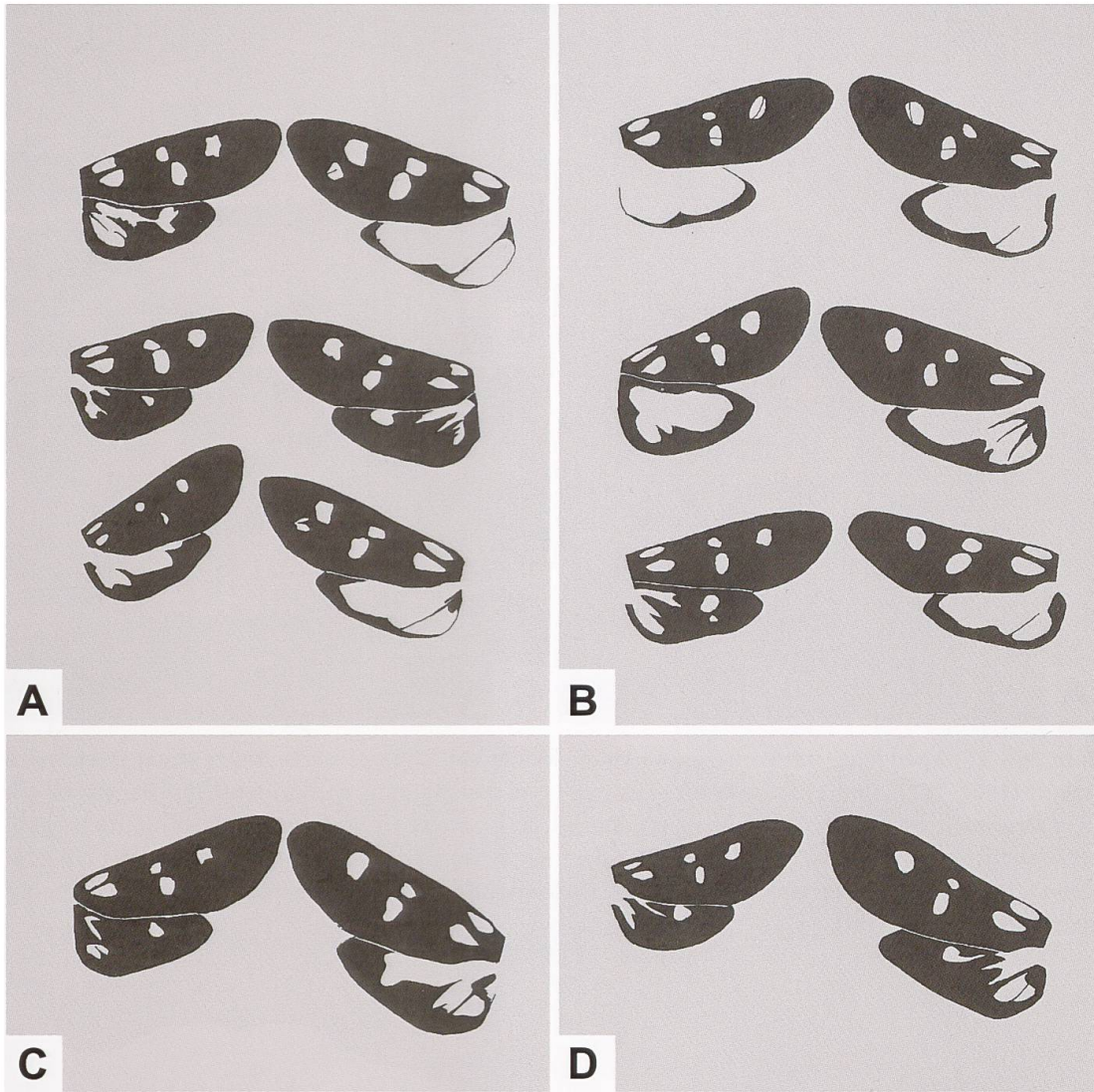


Abb. 767. Phänotypische Variabilität von *Z. filipendulae* aus den Ligurischen Alpen und benachbarter Regionen (Linke Spalte: ♂. Aus Balletto & al. 1985).

- 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*

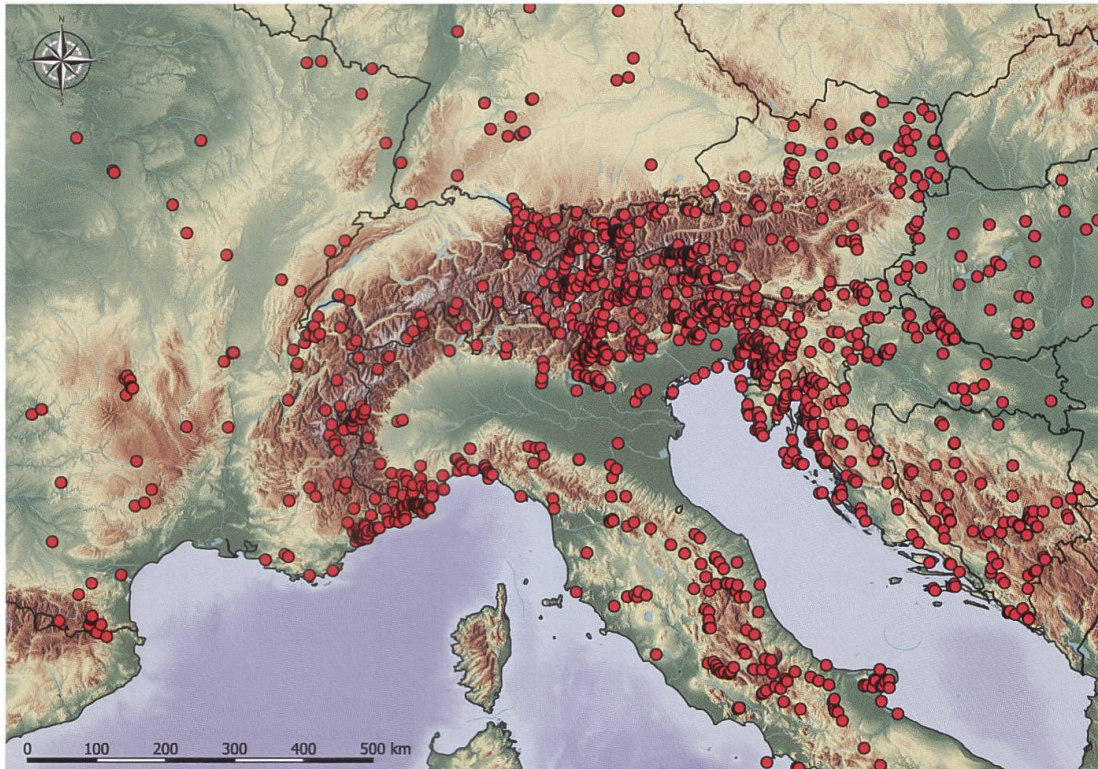


Abb. 768. Nachweise von *Z. filipendulae* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

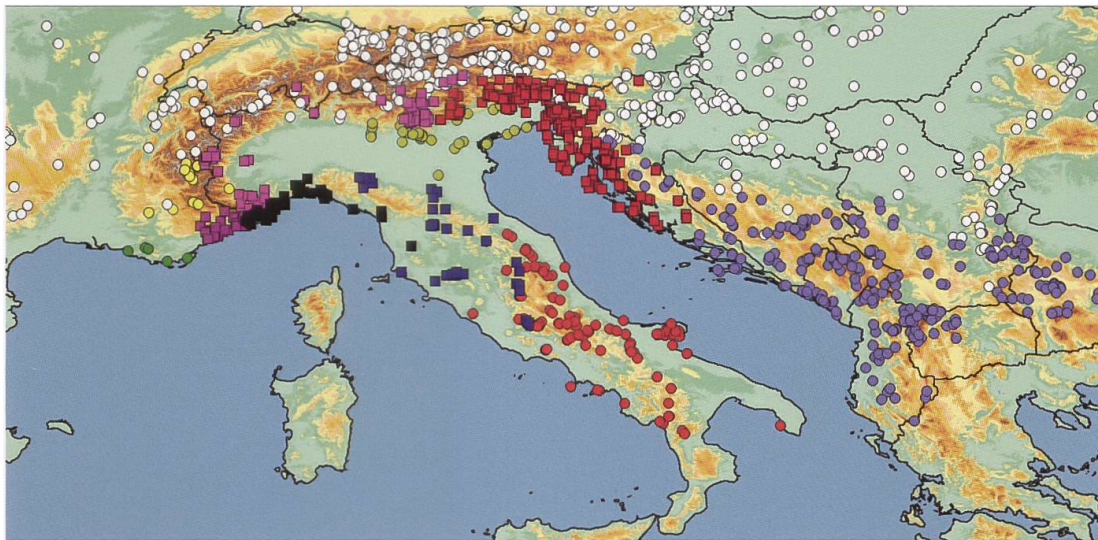


Abb. 769. Nachweise der nachfolgend aufgeführten Unterarten von *Z. filipendulae* am Südrand des Alpenbogens, auf der Apenninenhalbinsel und entlang der Adriaküste. Die 2013 publizierte Karte (Tarmann & Tremewan 2013) wurde Anfang 2022 aktualisiert (G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Kreise: weiss: *Z. filipendulae 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.

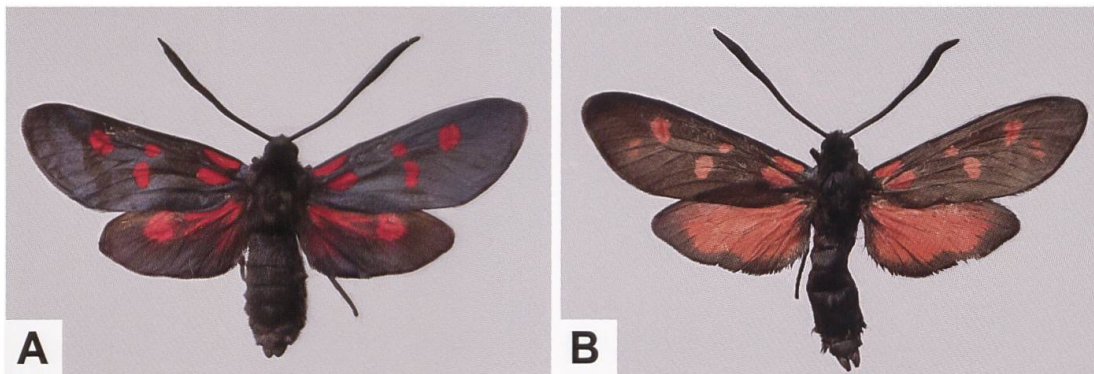


Abb. 770. ♂ von *Zygaena filipendulae gigantea* (A: Italien, Liguria, Genova) und *Z. filipendulae zarana* (B: Kroatien, Zara/Zadar), bei welcher der Fleck 6 reduziert ist oder fehlen kann. Im Gegensatz zu den Tieren aus dem Bereich der Ligurischen Küste weisen jene aus der nördlichen Adriaküste keine extrem verdunkelten Hinterflügel auf.

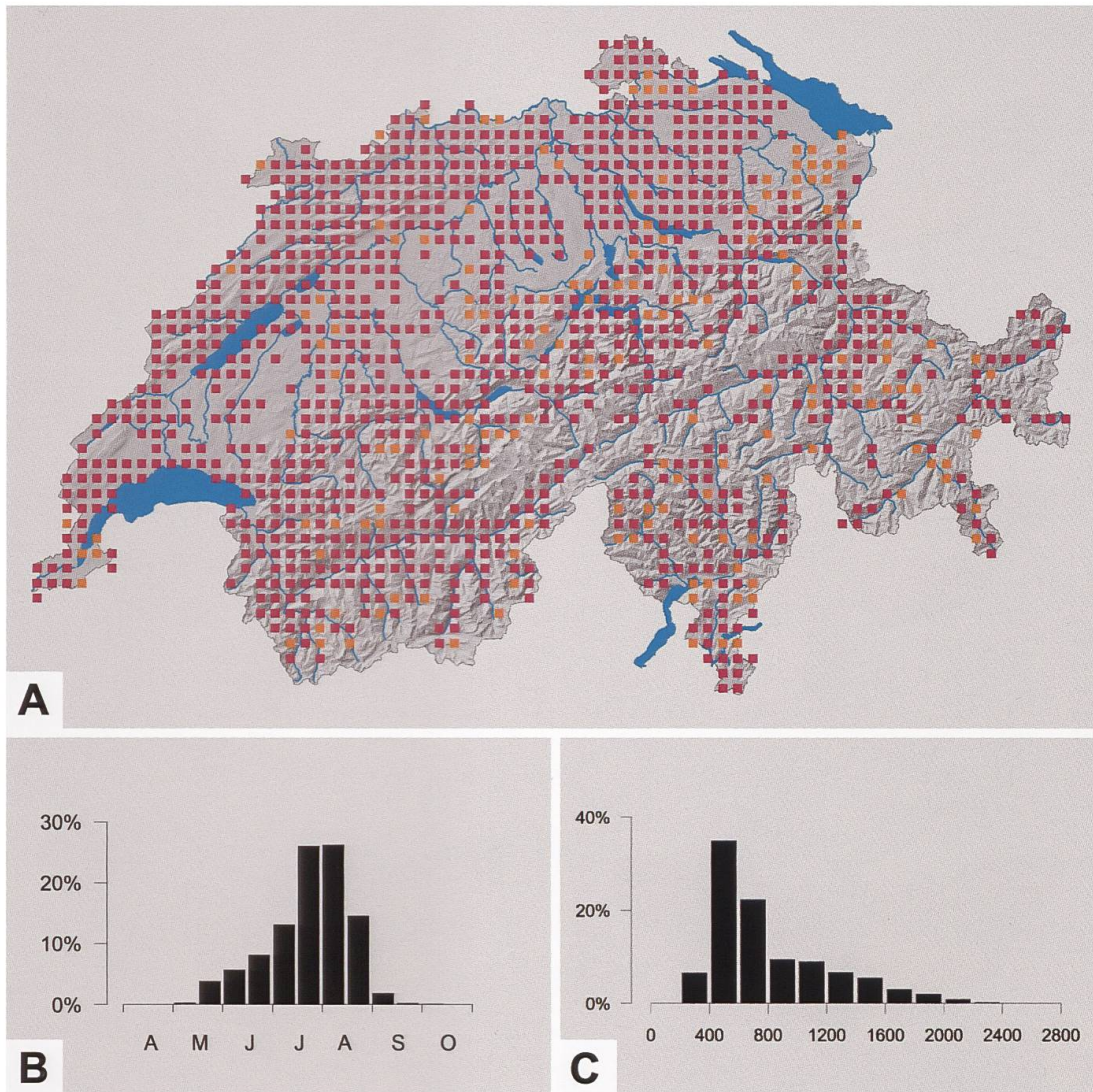


Abb. 771. Nachweise von *Z. filipendulae* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

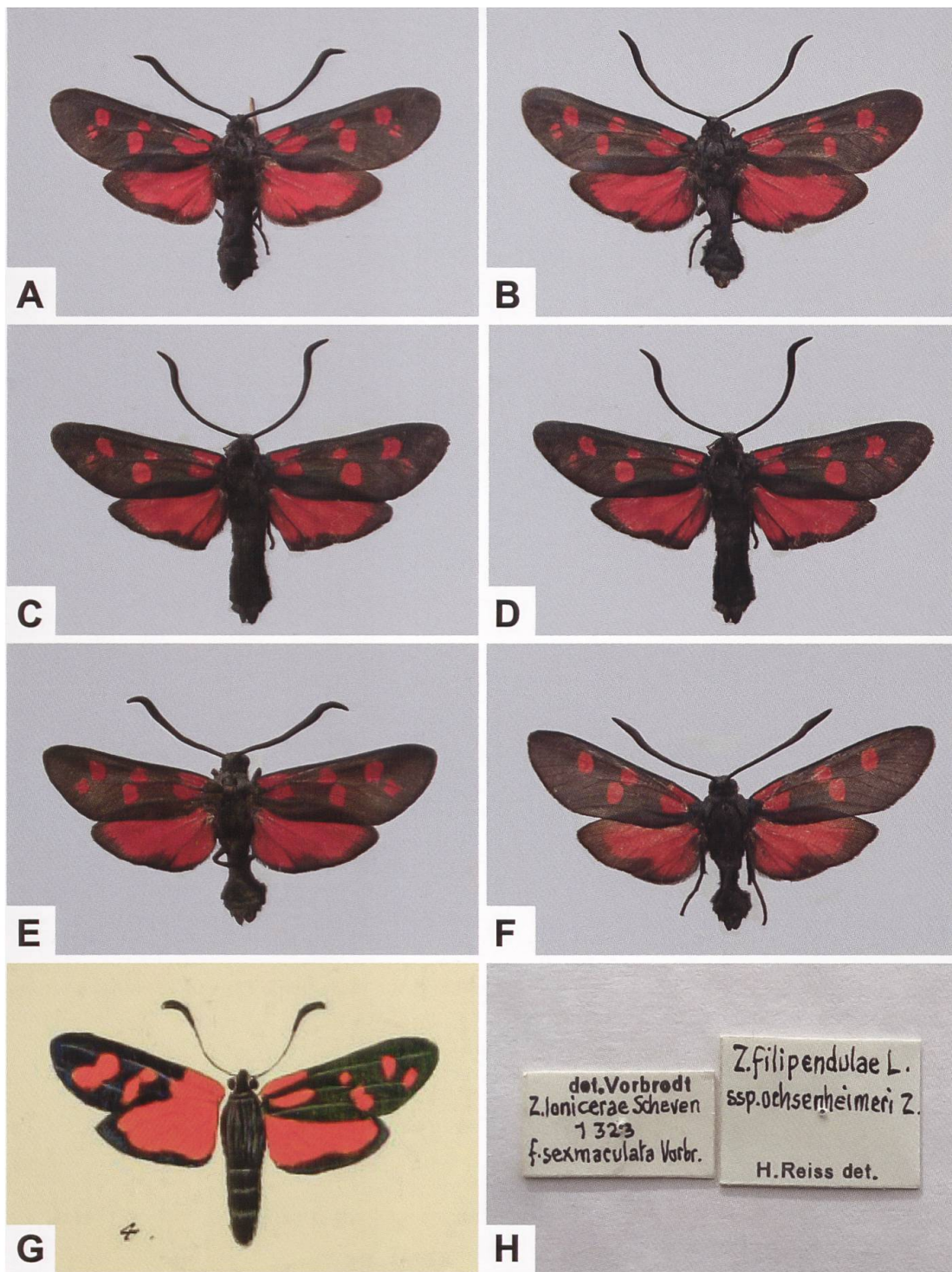


Abb. 772. Variabilität des Phänotyps von *Z. filipendulae stoechadis* aus dem Tessin (A–E: Novaggio, F: «Tessin». Sammlung Vorbrodt; NMBE), *Z. filipendulae maior* (G) (aus Esper (1794); «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen», 2. Band (Tafelband), Tafel XLI. Biodiversity Heritage Library) und Determinationsetiketten von Vorbrodt und Reiss.

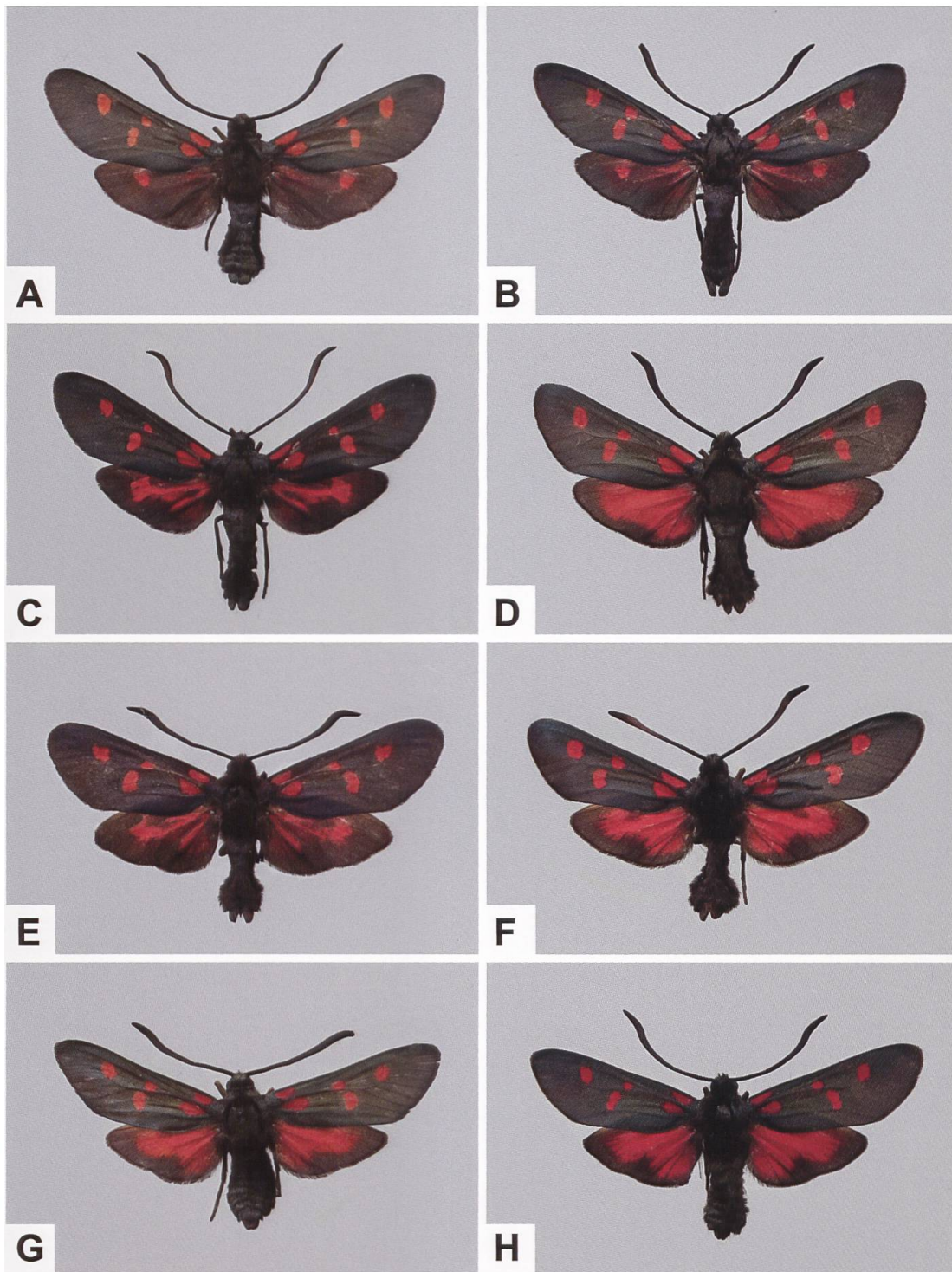


Abb. 773. Variabilität des Phänotyps von *Z. filipendulae duponcheli* aus den Alpes-Maritimes (A–C: Mont Pacanaglia, Nice. D: Moulinet. E: La Napoule. F–H: Grasse. Sammlung NMBE). Oberthür (1909) bildet im 3. Band der «Etudes de Lépidoptérologie comparée» (planche XXVIII) ebenfalls einige Belege von *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 Zygane am Mt. Pacanaglia im Juni. Überwiegend kommt sie rein fünffleckig mit verbreiteter Hinterflügelumrandung vor.»

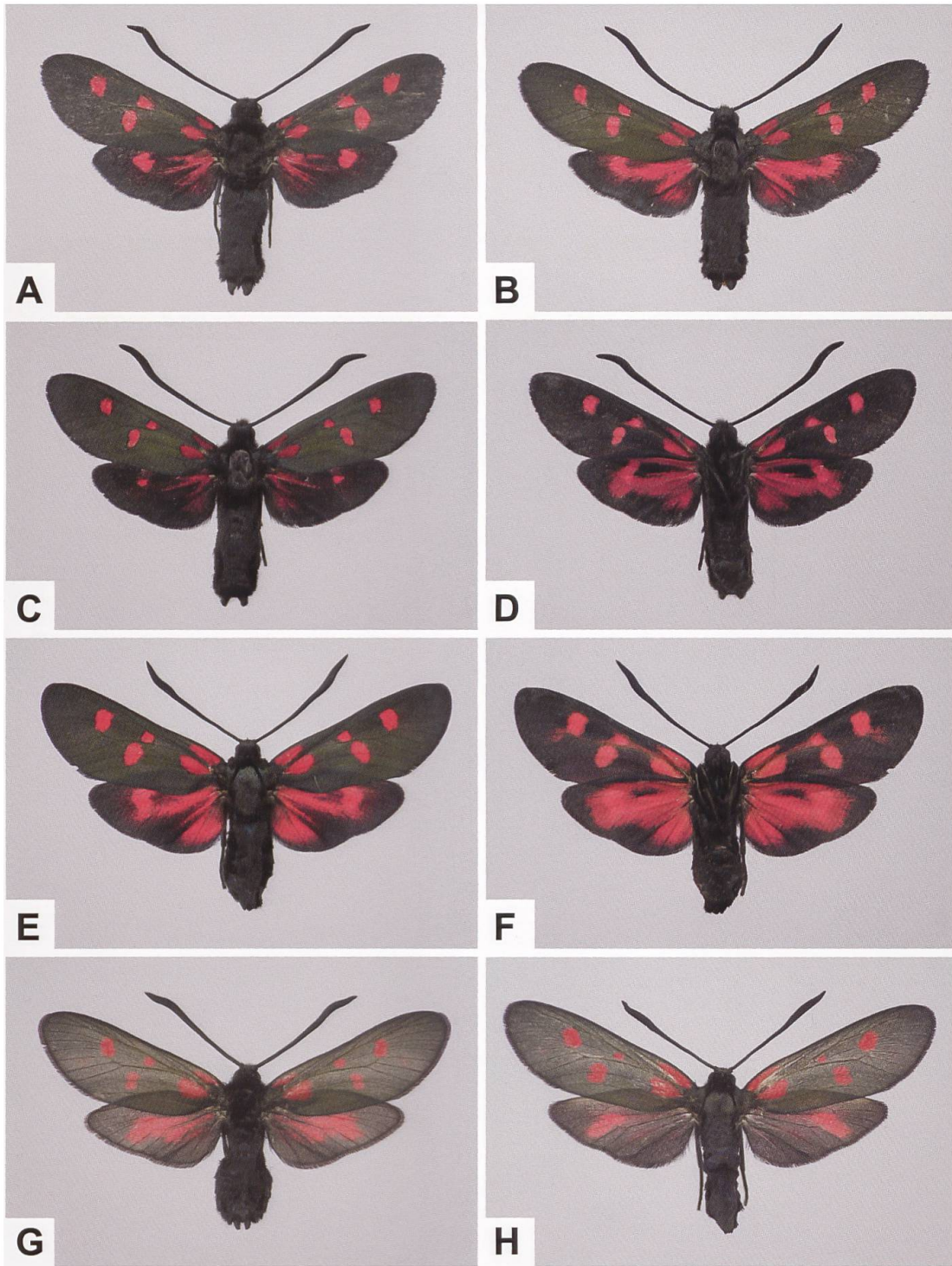


Abb. 774. Ober- (A–C) und Unterseite (D) des ♂, Ober- (E) und Unterseite (F) des ♀ von *Z. filipendulae gigantea* und Oberseite des ♂ (G) und ♀ (H) von *Z. viciae italica* CARADJA, 1895 (Fundort aller Belege: Italien, Genova, Alta Valle Scrivia. Fotos: E. Friedrich). In der nördlich von Genua liegenden 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.

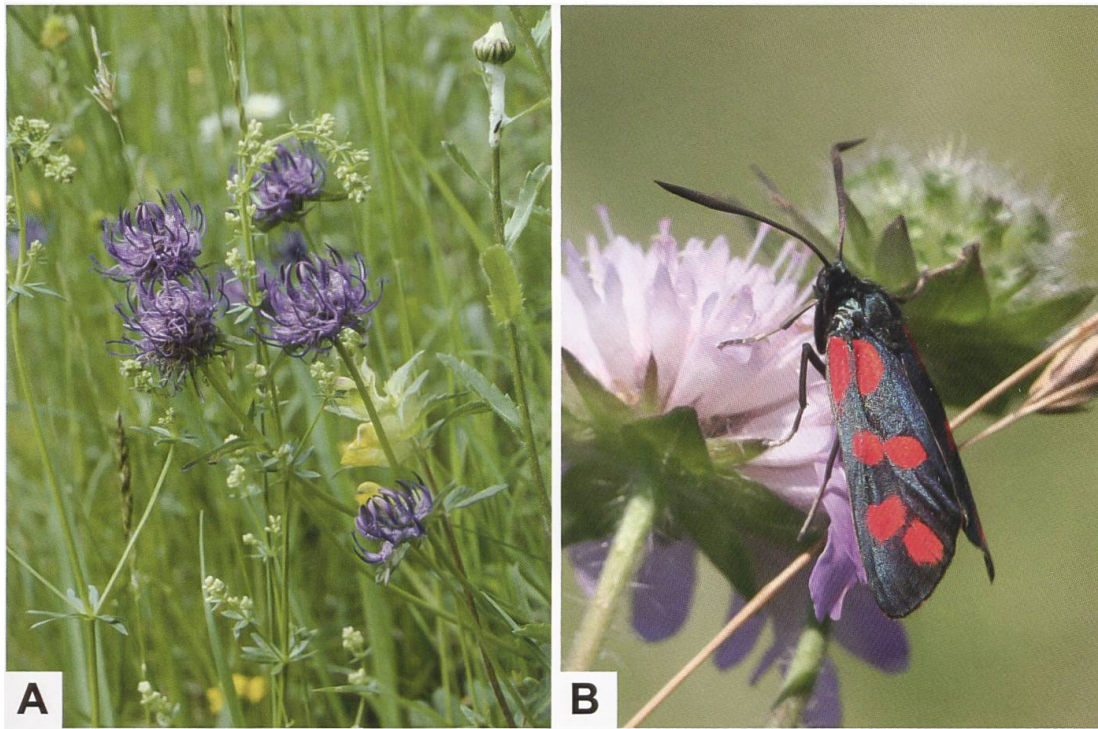


Abb. 775. Rundköpfige Rapunzel (A: *P. orbiculare*. Foto: A. Krebs, Albert-Krebs-Archiv ETHZ) und ♂ von *Z. filipendulae* (B: Schweiz, Bilten GL. Foto: H. Ziegler).

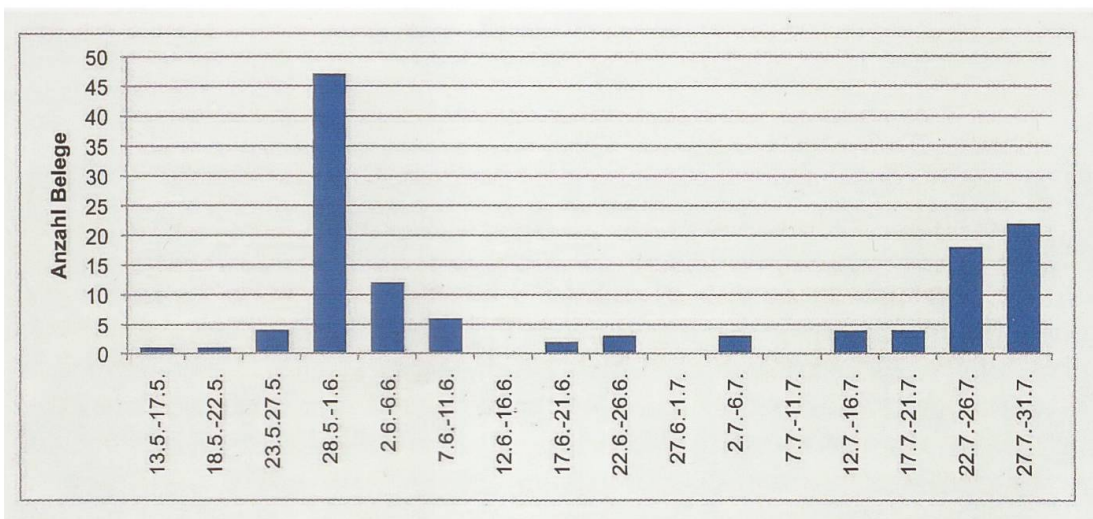


Abb. 776. Jahreszeitliche Häufigkeit von *Z. filipendulae*-Belegen verschiedener Fundorte in dem von Ris besuchten Gebiet (Kanton Schaffhausen: Merishausen/Emmerberg, Merishausen/Gräte, Randen/Hemmental, Randen/Merishausen, Randen/Orsental. Kanton Thurgau: Barchetsee. Kanton Zürich: Irchel/Thalgut, Rheinau/Enge 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).

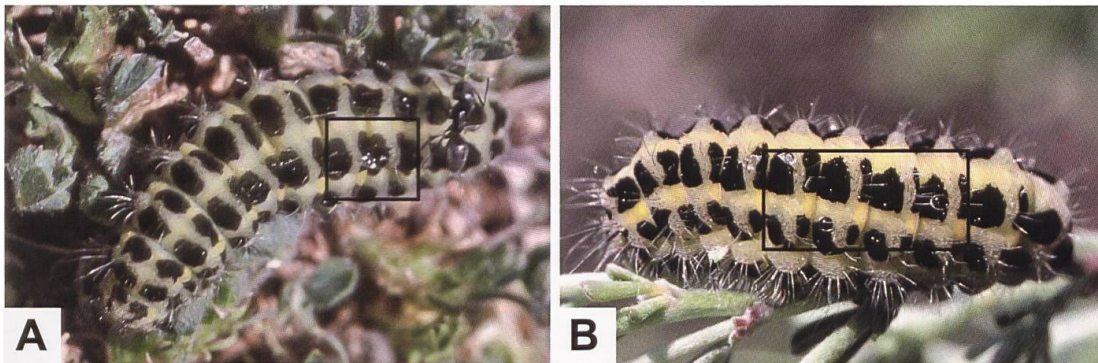


Abb. 778. Raupen von *Z. filipendulae* (A, B), die nach mechanischer Reizung Wehrsekrettröpfchen ausgeschieden haben (A: Frankreich, Gard, Alès. B: Frankreich, Ardèche, Aubenas. Fotos: R. Bryner).

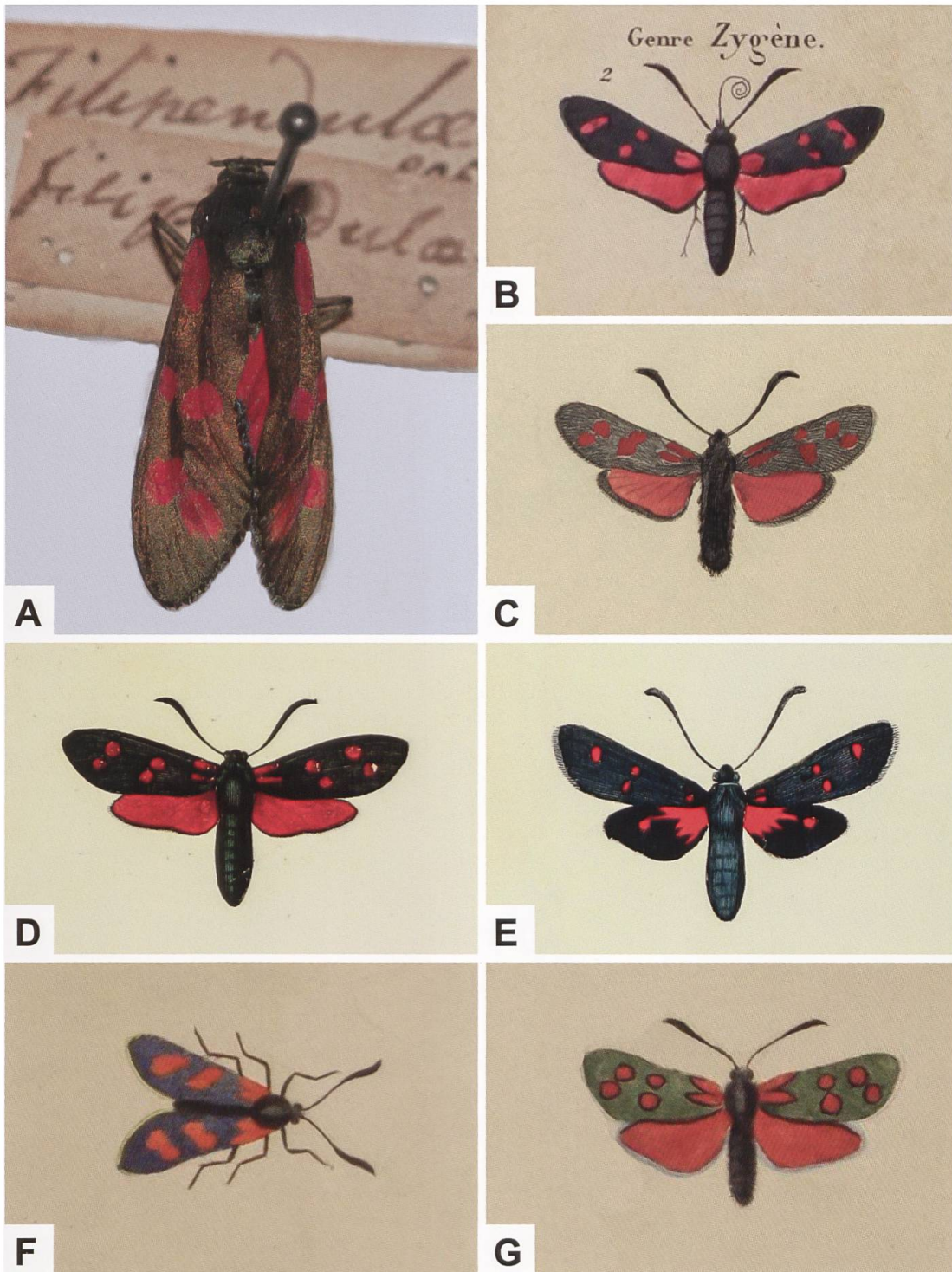


Abb. 779. Typusexemplar von *Z. filipendulae* (A), das in der Linnean Society in London aufbewahrt wird und Abbildungen des fünf- und sechsfleckigen Phänotyps von *Z. filipendulae* aus verschiedenen Werken (B: Godart (1841, planche 22). C: Berce (1868, planche 24). D, E (als «*Z. stoechadis*»): Boissduval (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.

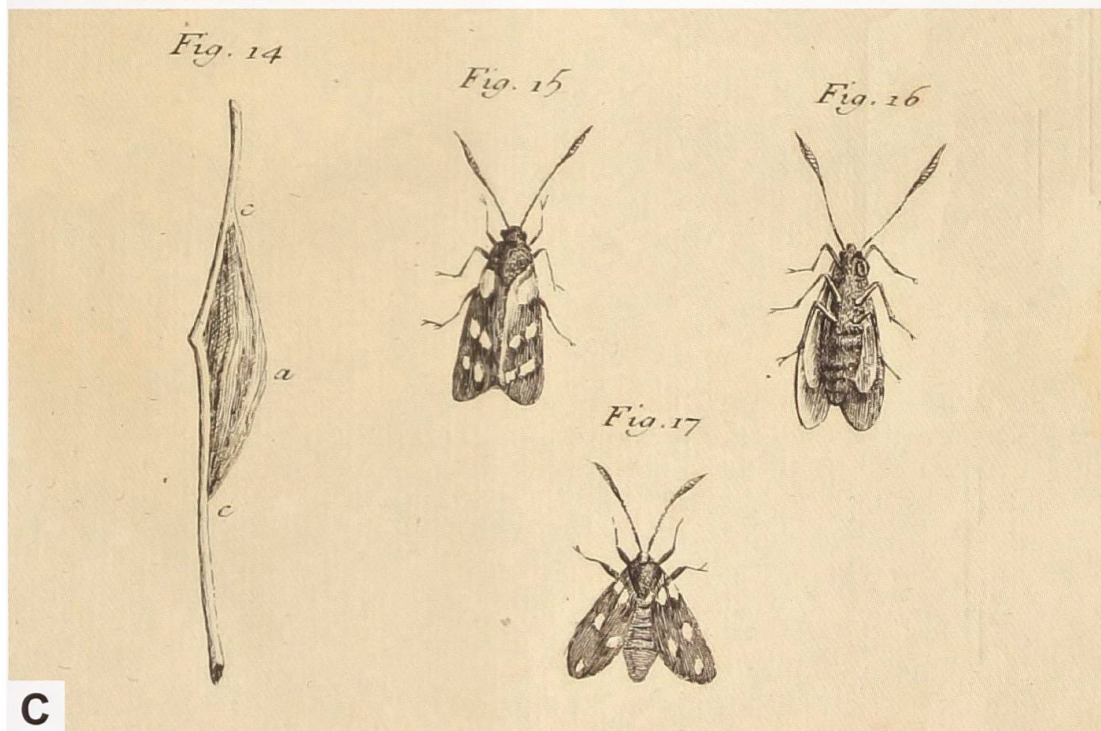
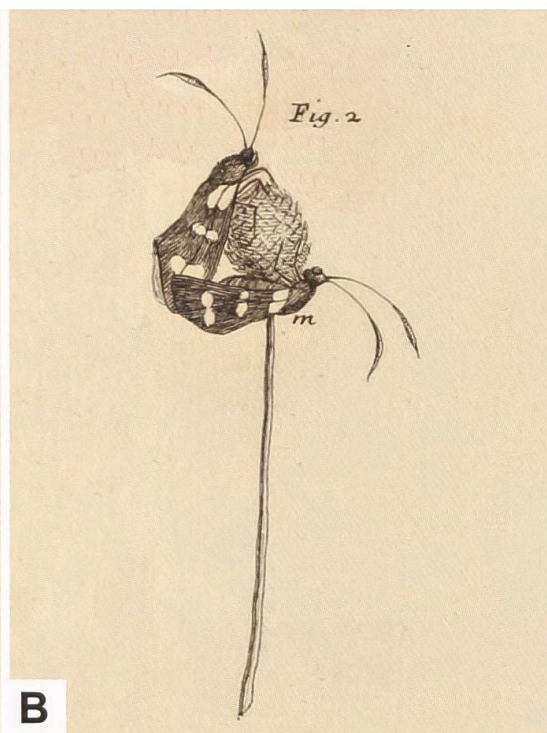
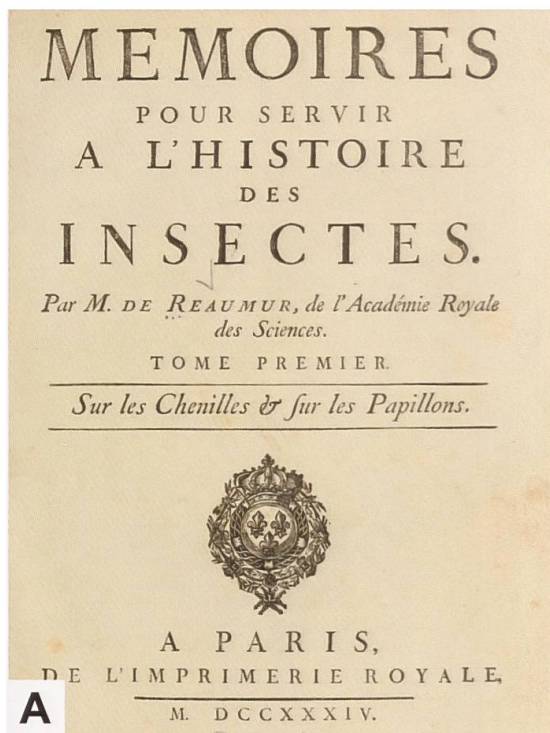


Abb. 780. Die Erstbeschreibung von *Z. filipendulae* erfolgte 1758 durch Linné in der «Systema Naturae» (10. Auflage). Über 20 Jahre zuvor bildete René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) im 1. und 2. Band seines sechsbändigen Werks «Mémoires pour servir à l'histoire des insectes» (A; 1734–1742) 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).

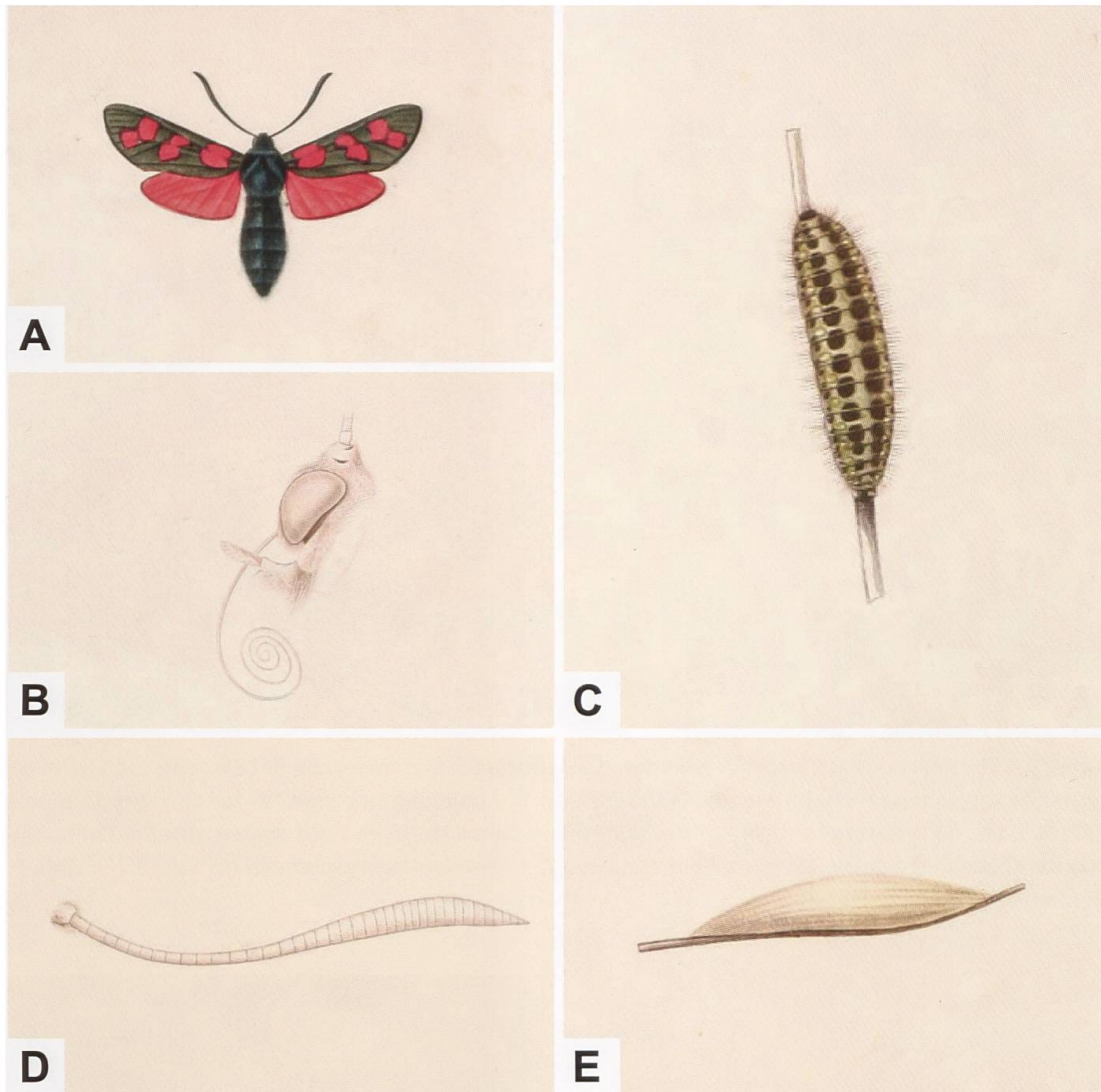


Abb. 781. Etwa hundert Jahre nach de Réaumur veröffentlichte Jean Léopold Nicolas Frédéric Cuvier (dit Georges Cuvier, 1769–1832) sein vierbändiges Werk «Le règne animal d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée», welches 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).

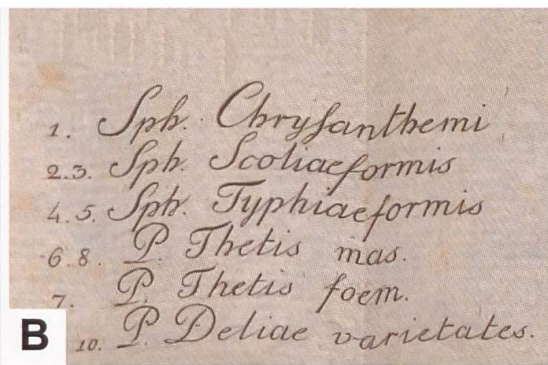
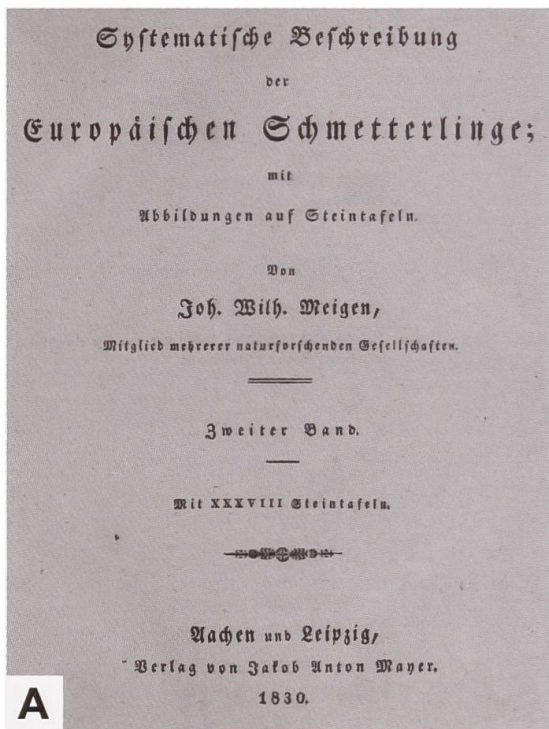


Abb. 782. Titelblatt des 2. Bandes des Werks «Systematische Beschreibung der Europäischen Schmetterlinge» von Johann Wilhelm Meigen (1764–1845) (A), Abbildungslegende (B) zur einzigen Tafel aus dem 2. Band der «Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung» von Borkhausen (B) sowie Meigens Abbildung von *Z. filipendulae chrysanthemii* (C: Tafel LVIII, Abb. 9. Biodiversity-Heritage Library).

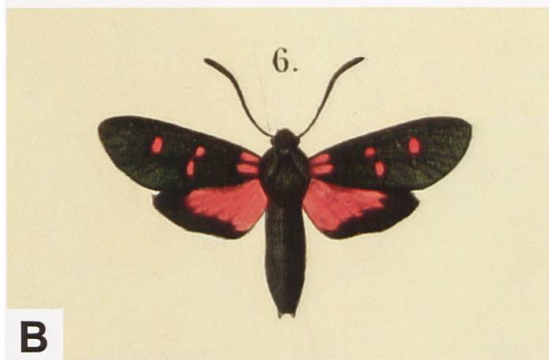
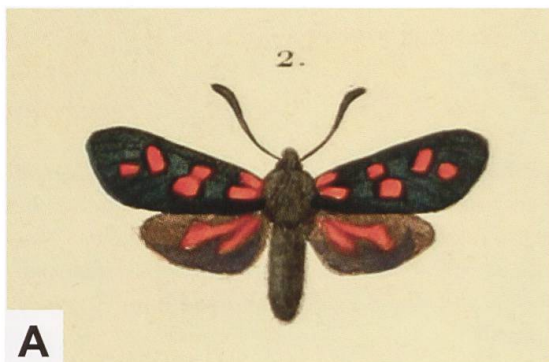


Abb. 783. *Z. filipendulae himmighofeni* (A) (als *Z. stoechadis* abgebildet), *Z. filipendulae stoechadis* (B) (als *Z. medicaginis* abgebildet) aus dem 2. Supplementband (planches VI, VII) zum Werk «Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France» von Duponchel und die Schneckenkleeart *Medicago suffruticosa* (C) (Foto: V. Selvas).

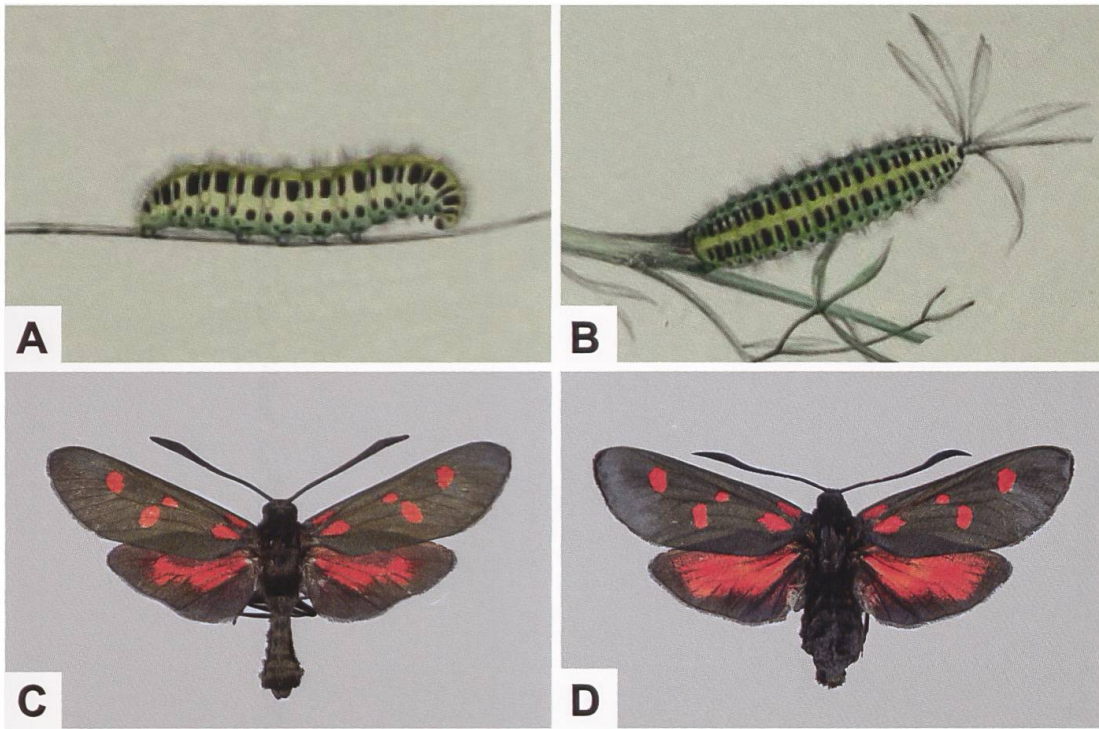


Abb. 784. Lateral- und Dorsalseite (A, B) der Raupe, die Millière (1869c) *Z. filipendulae stoechadis* («*Z. stoechadis*») zugeordnet hat (aus «Iconographie et description de chenilles et lépidoptères inédits», 3. Band, Tafel 107; verändert. Biodiversity Heritage Library) sowie ♂ (C: Spanien, Barcelona, 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.

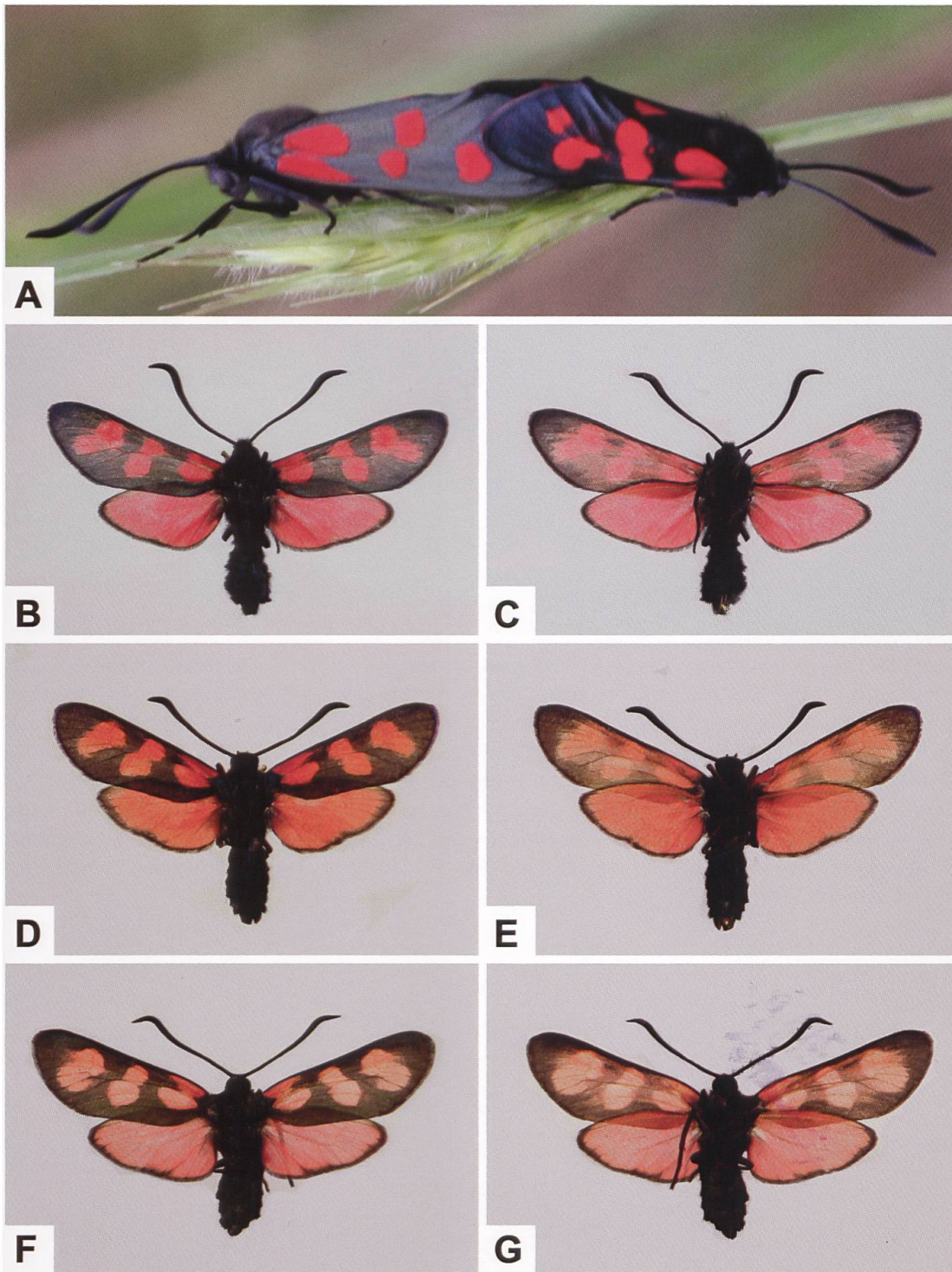


Abb. 785. Von *Z. filipendulae* sind gegen 40 Unterarten anerkannt, welche vorwiegend sechsfleckig sind (Hofmann & Tremewan 2020: 938). Dabei zeichnen sich einige griechische und türkische Populationen durch eine ausgeprägte Fleckenkonfluenz aus: *Z. filipendulae noacki* REISS 1962 (A, B, C (Unterseite)); *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. Vorderflügelänge von *Z. lonicerae* und *Z. viciae*.

	<i>Z. lonicerae</i>	<i>Z. viciae</i>
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 sklerotierter 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 auführt, 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

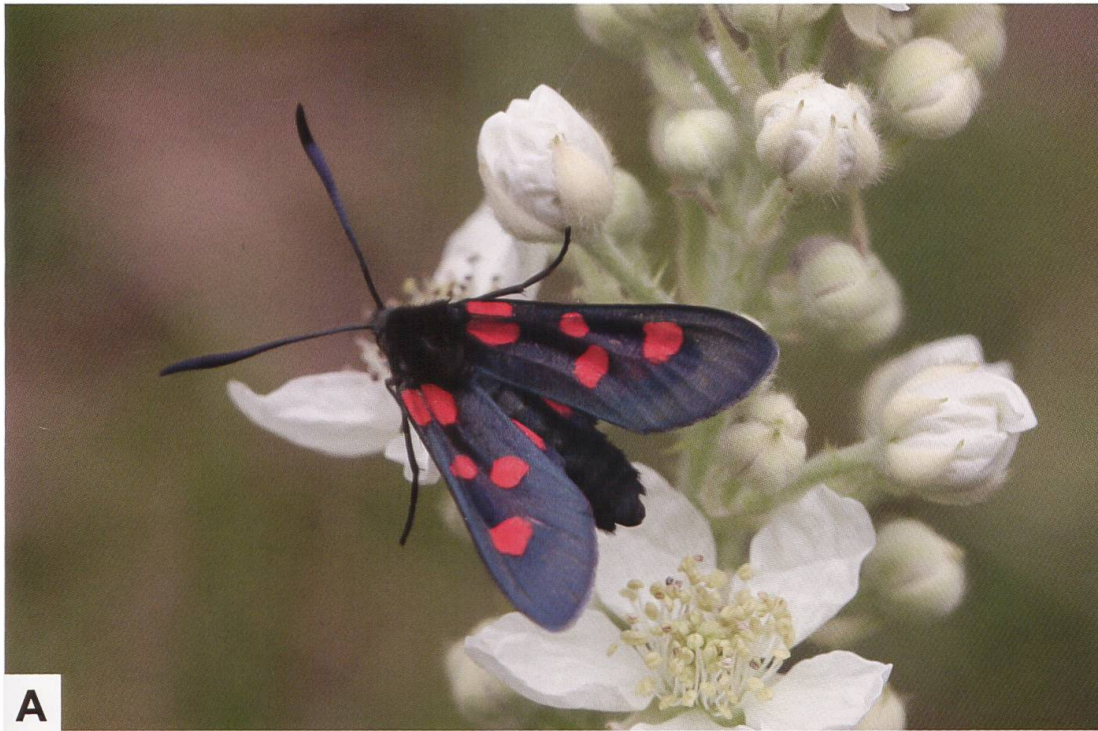
Hofmann & Tremewan 2020: 962, 964, 966.

Nachweise im Alpenraum (Abb. 799, 800)

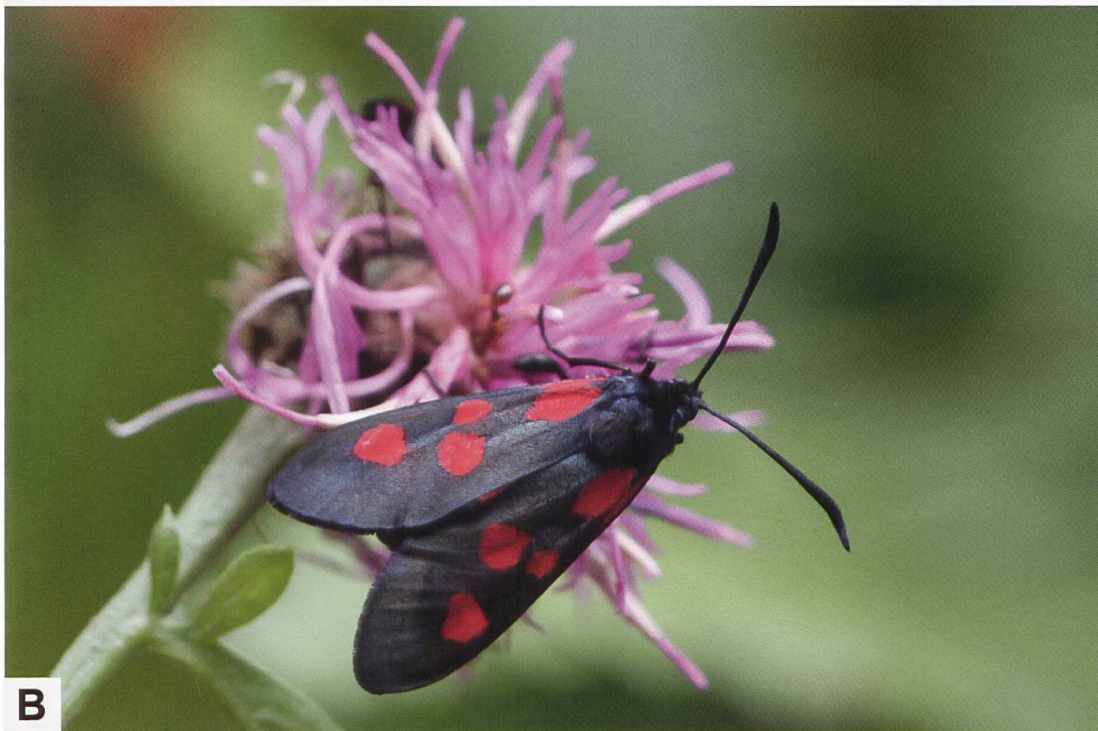
Z. lonicerae ist im gesamten Alpenraum vertreten. In der Schweiz kommt die Art von der kollinen bis in die untere alpine Stufe vor, wo sie im Wallis auf über 2000 m ü. M. gefunden wurde (Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1997: 373). In Nordtirol liegen die höchsten Fundorte auf 2000 m ü. M. (Tarmann 1975: 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.



A



B

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.

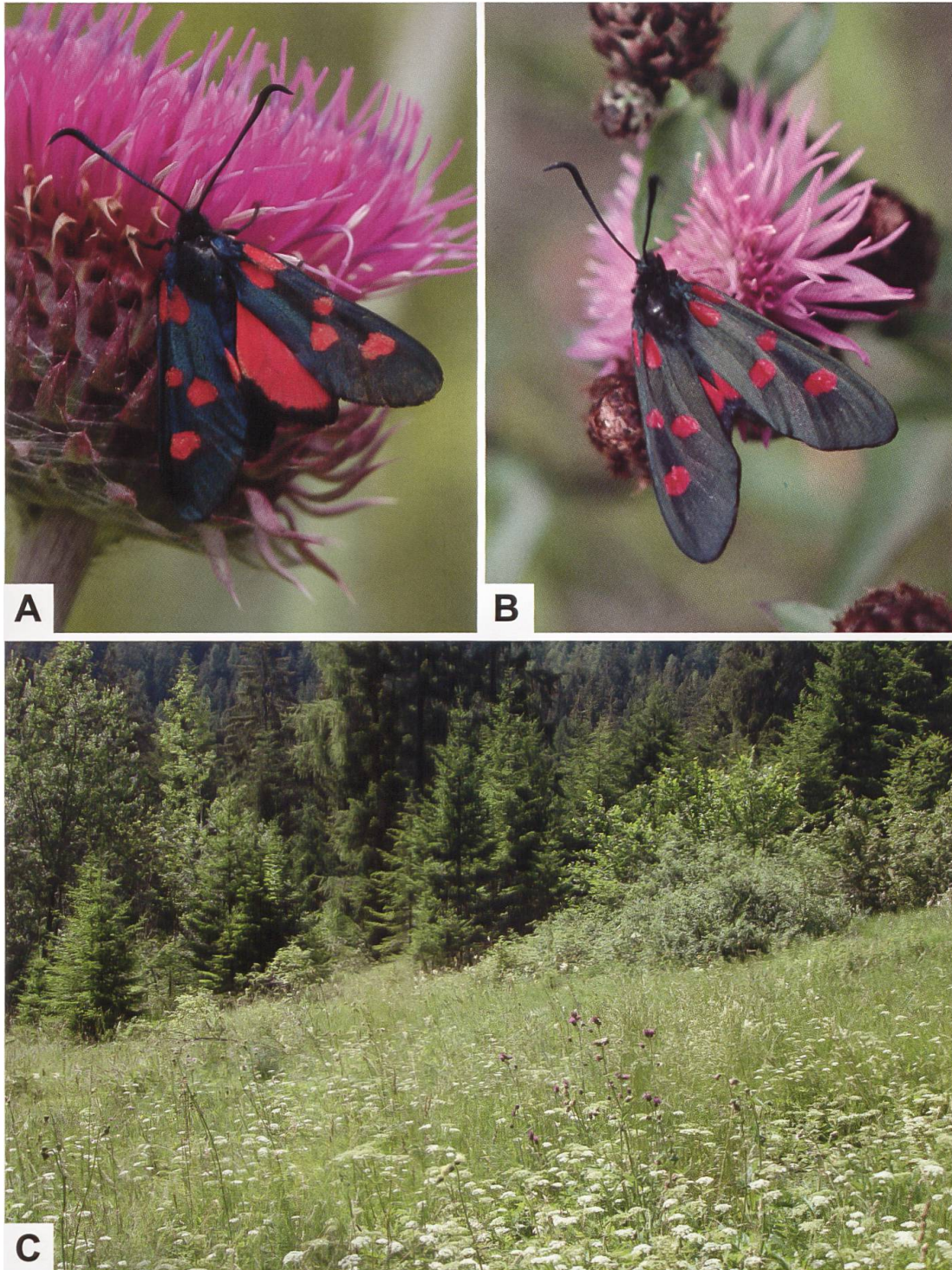


Abb. 787. *Z. Ionicerae* (A: Schweiz, Sent GR. B: Italien, Valtellina, Umgebung von Sondrio) und Lebensraum im Gebiet des Mendelpasses (C: Italien, Alto Adige/Trentino) (Fotos: A: R. Bryner. B: A. Krebs; Albert-Krebs-Archiv ETHZ. C: G. Tarmann).



A



B



C



D



E

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.

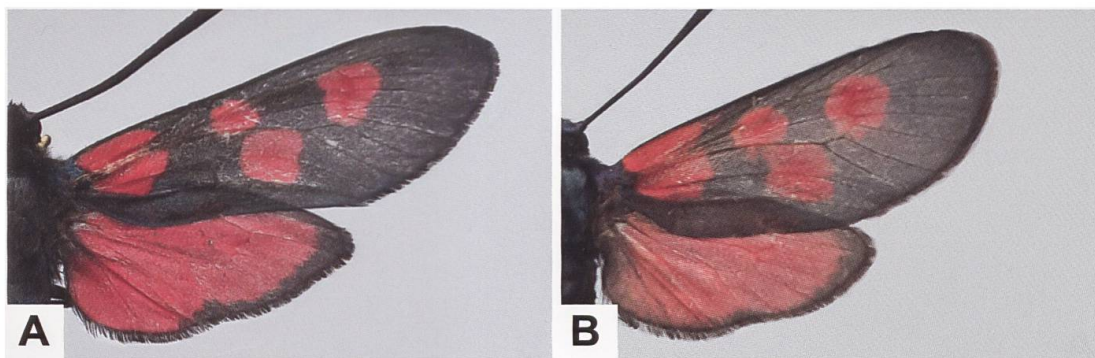


Abb. 789. Flügeloberseite des ♂ von *Zygaena lonicerae* (A) und *Z. viciae* (B) aus der Schweiz (A: Schwanden BE, 647/179. B: Birgisch VS, 640/130).

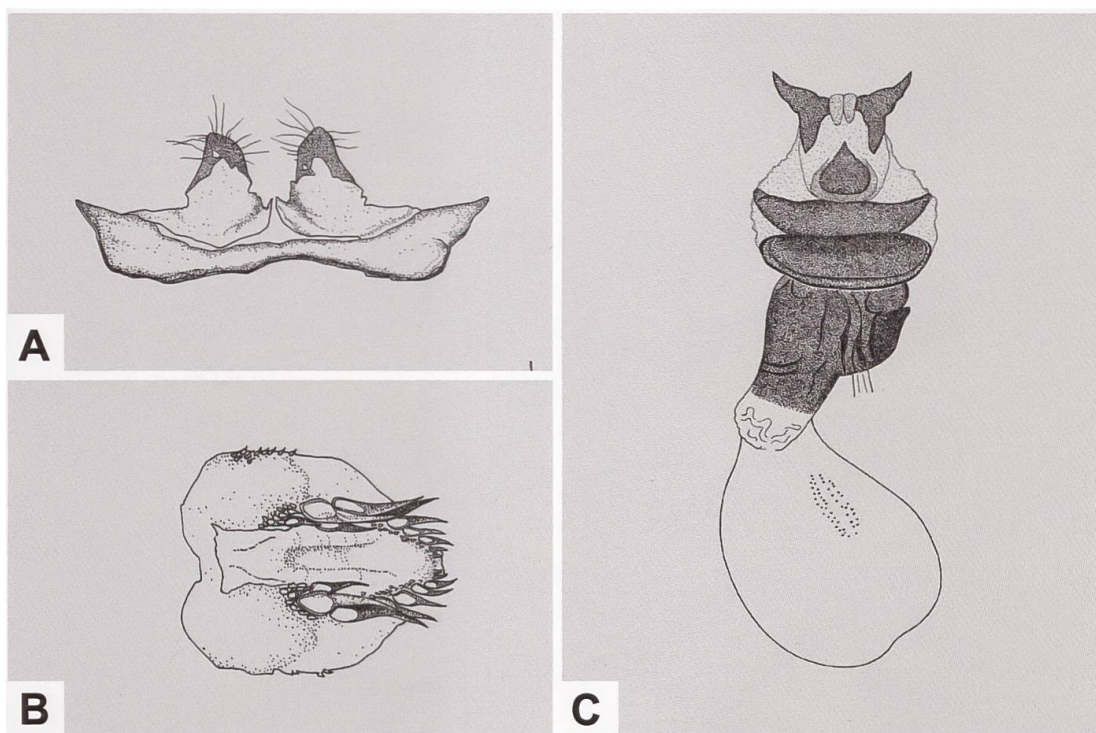


Abb. 790. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. lonicerae* (A, B: GP 306/1992; Schweiz, Gimmelwald BE. C: GP Z 017/1994; Schweiz, Randa VS) (Zeichnungen A–C: W. Ettmüller & P. Sonderegger).

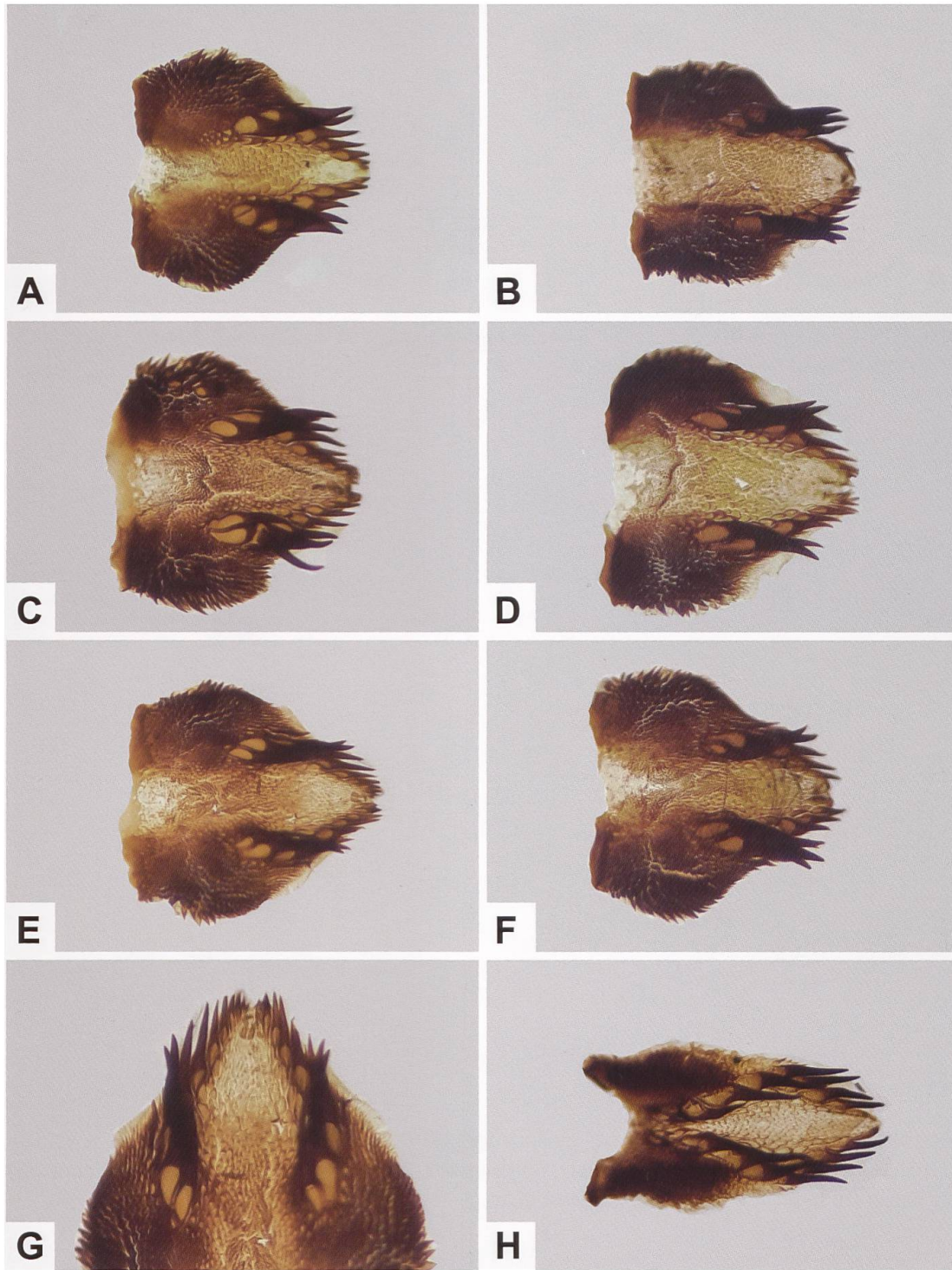


Abb. 791. Lamina dorsalis von *Z. loniceræ* aus der Schweiz (A–F), Detailansicht der Hauptdornen und des Diskalfeldes (G) und Lamina dorsalis von *Z. viciae* (H) (A: GP 084/2018; Splügen GR, 743/157. B: GP 085/2018; Innertkirchen BE, 662/174. C: GP 081/2018; Gental BE, 663/174. D: GP 086/2018; Engersch VS. E, G: GP 083/2018; Ausserberg VS, 631/130. H: GP 066/2020; Sent GR).

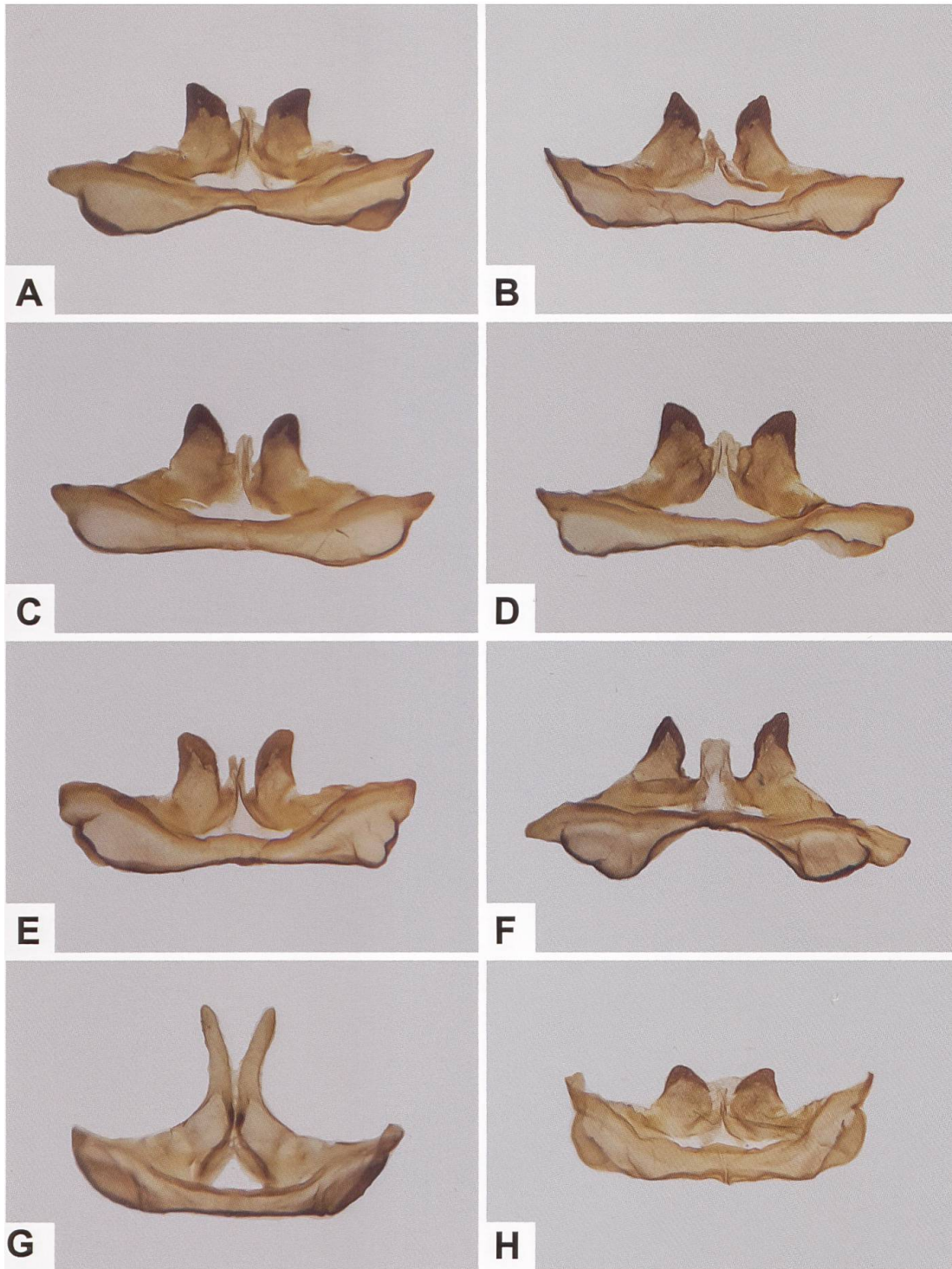


Abb. 792. Uncus-Tegumenkomplex von *Z. lonicerae* (A–F), *Z. viciae* (G) und *Z. trifolii* (H) aus der Schweiz (A: GP 092/2018; Obergesteln VS, 668/152. B: GP 090/2018; Geschinen VS, 664/150. C: GP 086/2018; Engersch VS, 621/131. D: GP 083/2018; Ausserberg VS, 631/130. E: GP 081/2018; Gental BE, 663/174. F: GP 085/2018; Innertkirchen BE, 662/174. G: GP 098/2018; Engersch VS. H: GP 165/2018; Rümlang ZH).

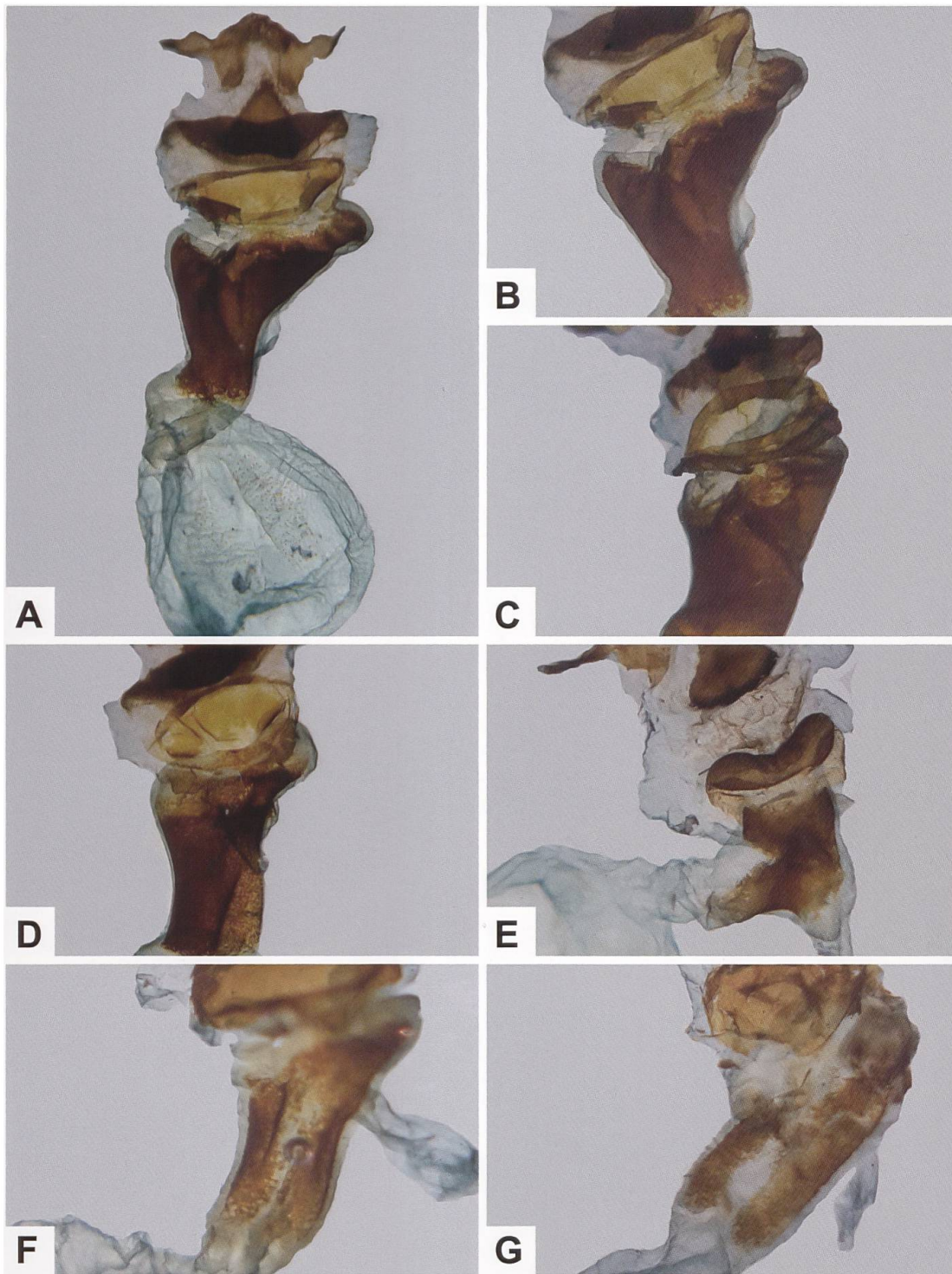


Abb: 793. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates von *Z. loniceræ* (A) sowie Detailansicht des Ductus bursae und des Sterigmas von *Z. loniceræ* (B–D), *Z. viciae* (E) und *Z. trifolii* (F, G) aus der Schweiz (A, B: GP 091/2018; Ciboz VS. C: GP 082/2018; Lax VS. D: GP 087/2018; Ausserberg VS. E: GP 101/2018; Ausserberg VS. F: GP 166/2018; Rümlang ZH. G: GP 176/2011; Illnau-Effretikon ZH).

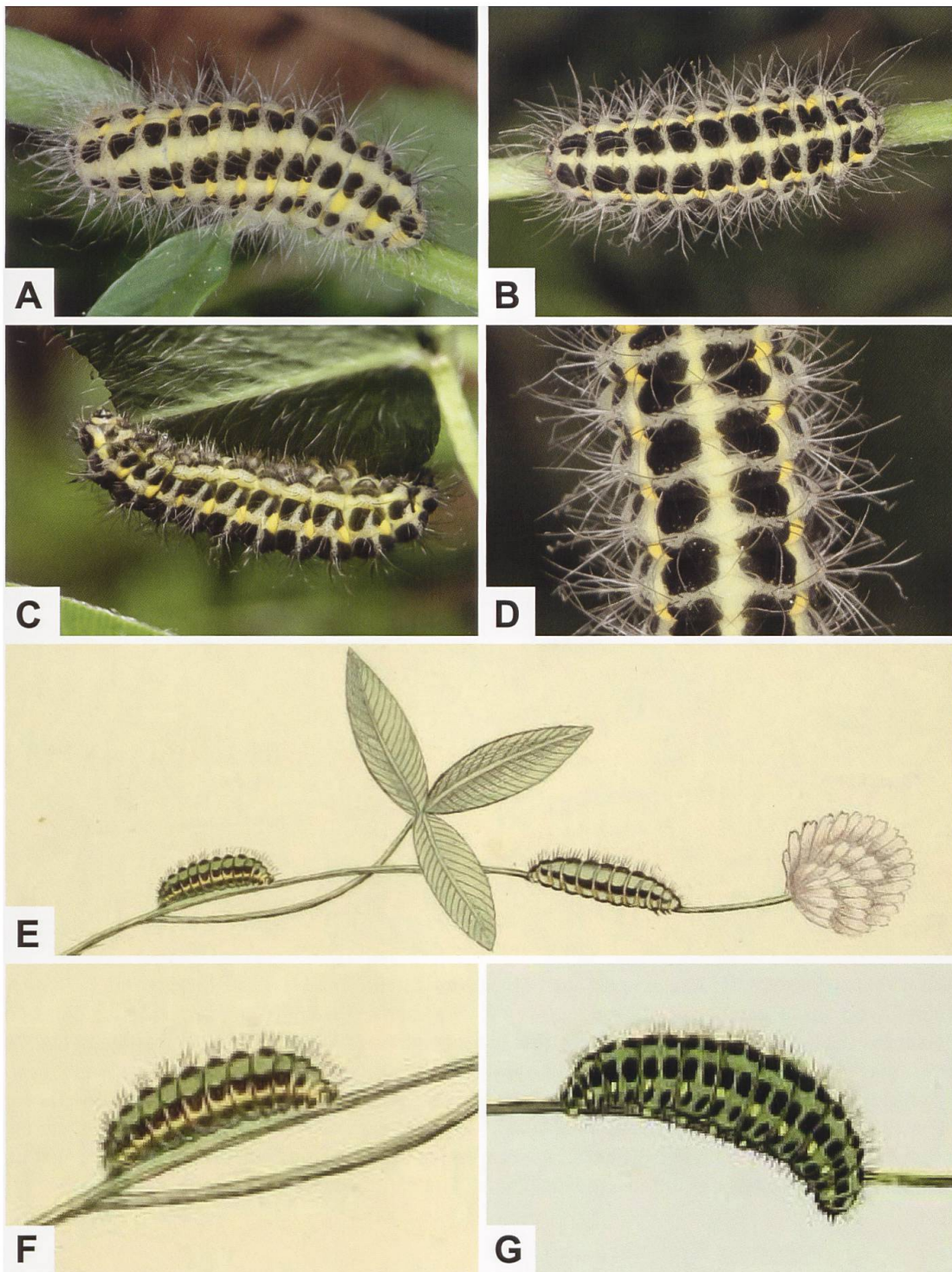


Abb. 794. Erwachsene Raupen von *Z. Ionicerae* (A: Deutschland, Baden-Württemberg, Heidenheim. B, D: Österreich, Tirol, Nauders. C: Schweiz, Berner Oberland, Gündlischwand), Detailansicht der Dorsalseite (D) sowie Abbildungen aus Espers Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (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.

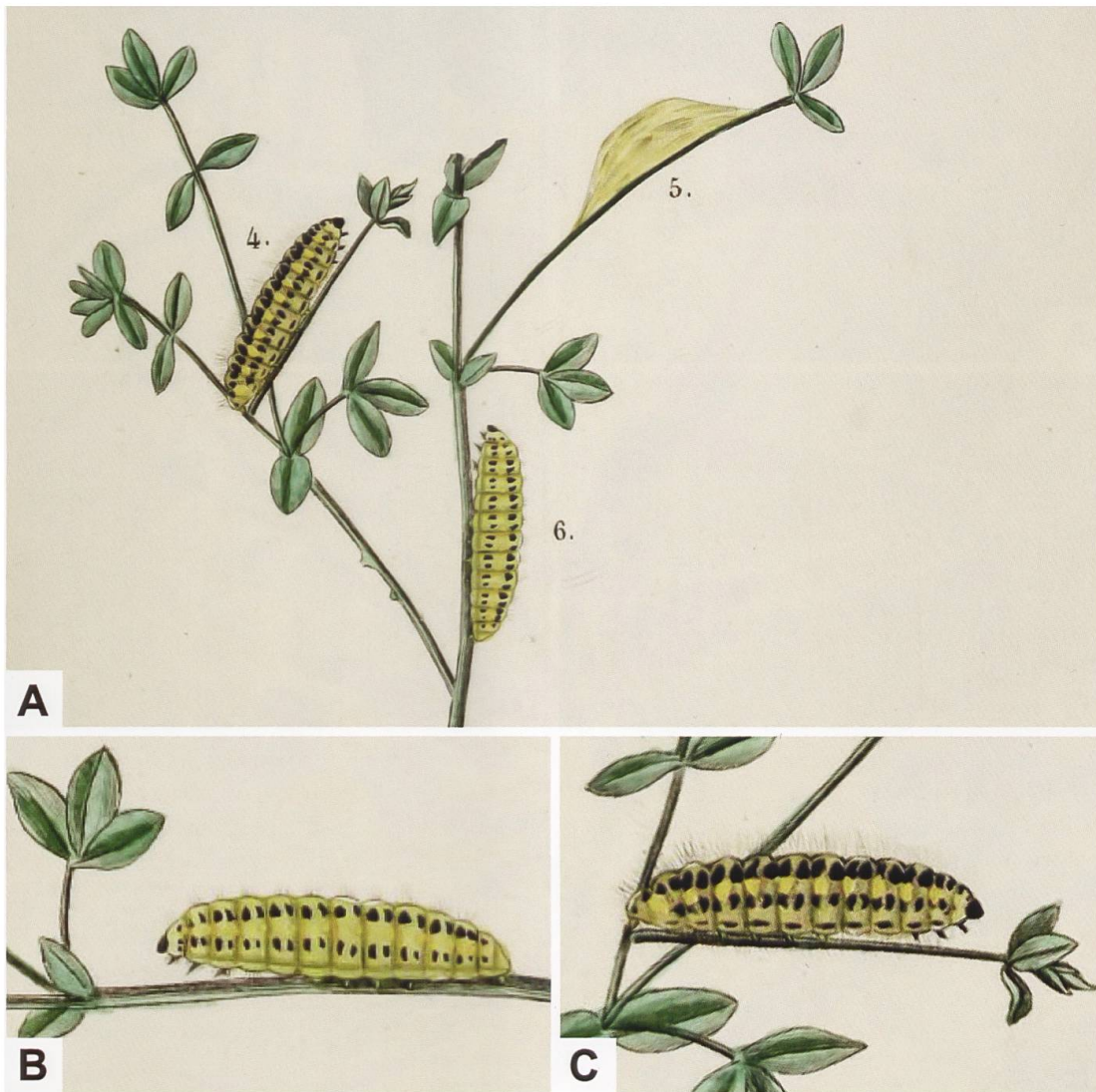


Abb. 795. Lateralseite der Raupe und Kokon (A; 5.) von *Z. loniceræ* (A; 4.) und Raupe von *Z. filipendulæ* (A, 6.) sowie Detailansicht der Raupe von *Z. filipendulæ* (B) und *Z. loniceræ* (C) aus dem von Boisduval & al. publizierten Werk «Collection iconographique et historique des Chenilles» (1832–1837; planche 2. Biodiversity Heritage Library). In der Abb. C sind die langen Borsten gerade noch erkennbar. Zur Lebensweise der Raupe von *Z. loniceræ* 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 préférence la *Filipendulæ* et l'*Hippocrepidis* [gemeint ist *Z. transalpina hippocrepidis*].»

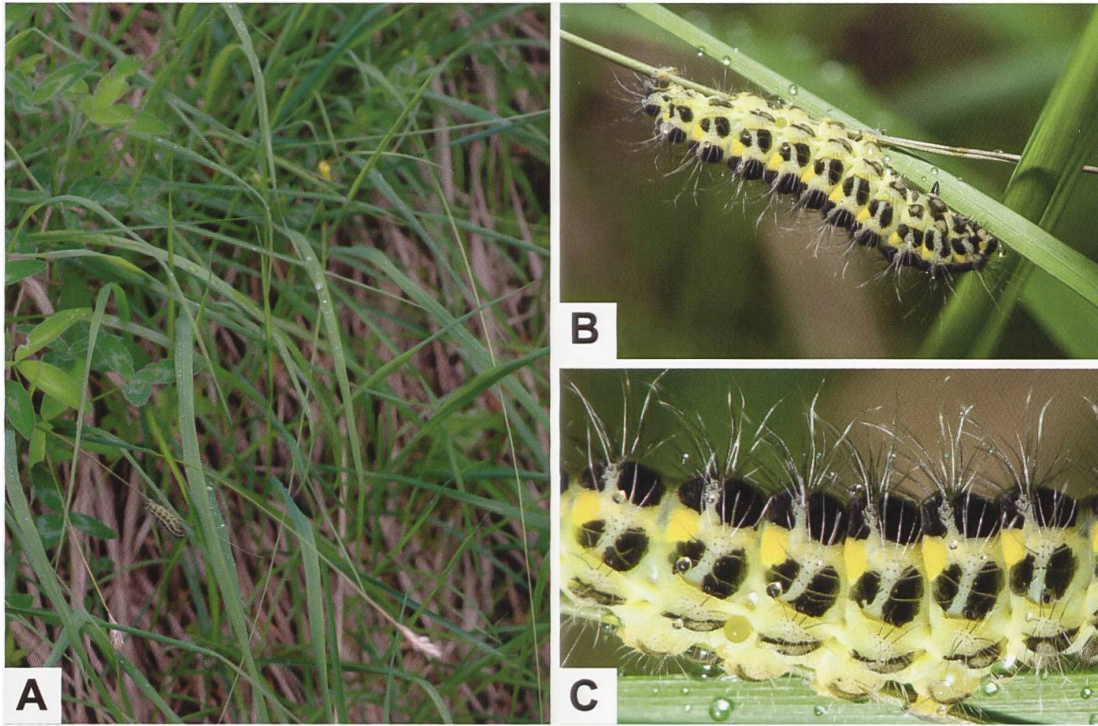


Abb. 796. Obwohl die Raupe von *Z. lonicerae* eine Warnfärbung (B, C) trägt, ist sie dennoch nicht immer leicht zu finden (A). Auf der Lateralseite fallen die länglichen, schwarzen sowie der leuchtend gelbe Fleck am Segmenthinterrand auf (C) (Fotos: M. Albrecht). Auch wenn es sich in der Detailaufnahme (C) um Tautropfchen handelt, sieht es etwa so aus, als hätte die Raupe nach mechanischer Reizung Wehrsekrettröpfchen ausgeschieden (vgl. Artbeschreibung *Z. filipendulae*).

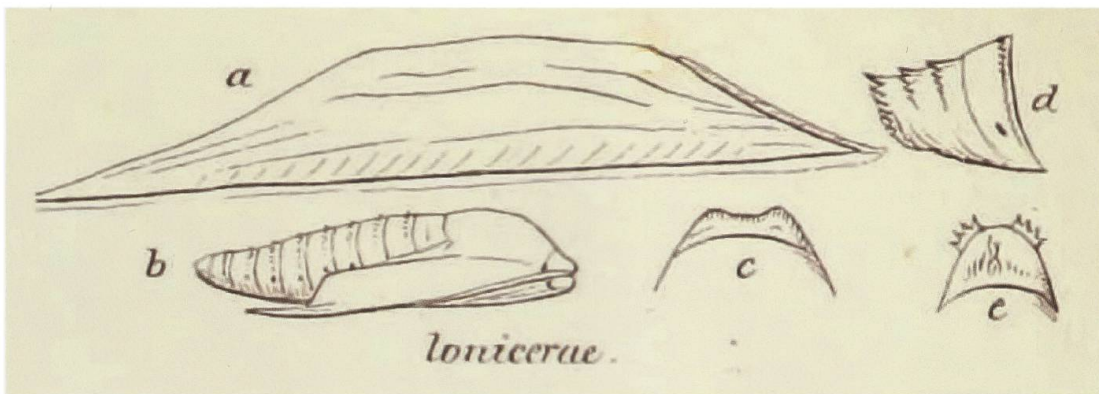


Abb. 797. Kokon, Puppe und Detailansichten des Kremasters von *Z. lonicerae* aus dem Werk «Systematische Beschreibung der Raupen unter Angabe ihrer Lebensweise und Entwicklungszeiten» von Wilde (1861, 2. Band, Tafel IV. Biodiversity Heritage Library). *Z. lonicerae* und *Z. trifolii* bauen schiffchenförmige 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.

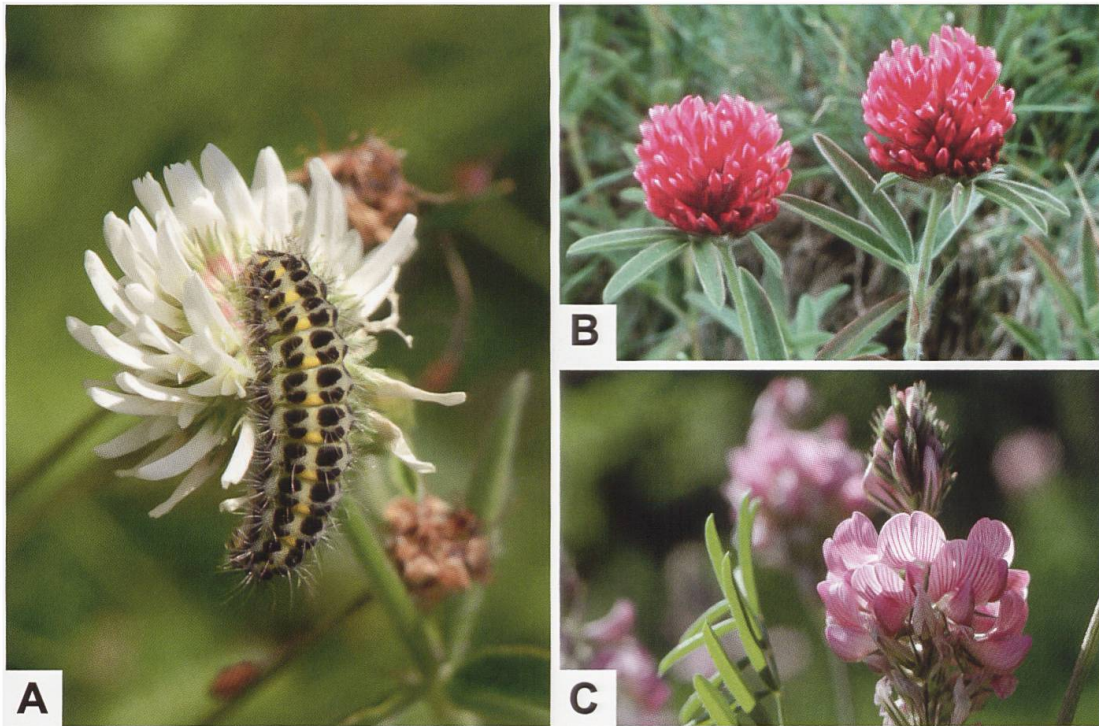


Abb. 798. Raupe von *Z. lonicerae* an *Trifolium montanum* (A) im Gebiet des Lukmanierpasses GR/TI (Schweiz), Hügel-Klee (B: *T. alpestre*) und Esparsetten-Tragant (C: *Astragalus onobrychis*) aus Niederösterreich (Fotos: A: E. Gubler. B: M. Baltisberger. C: F. Xaver).

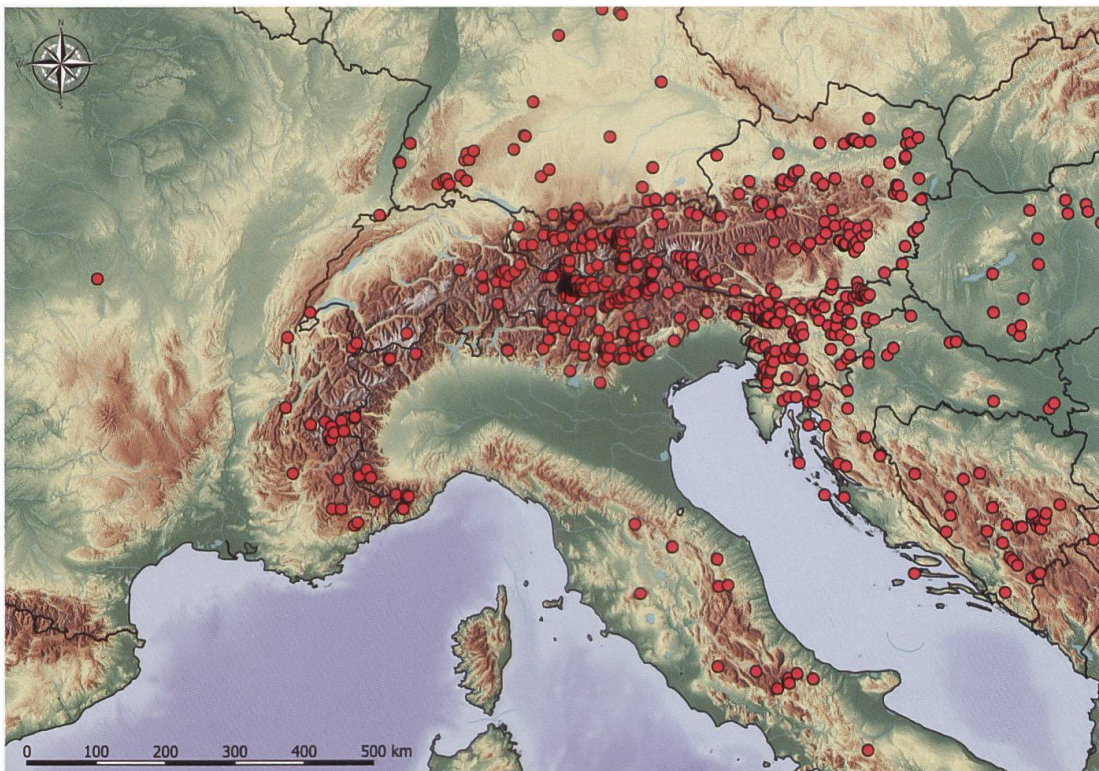


Abb. 799. Nachweise von *Z. lonicerae* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF).

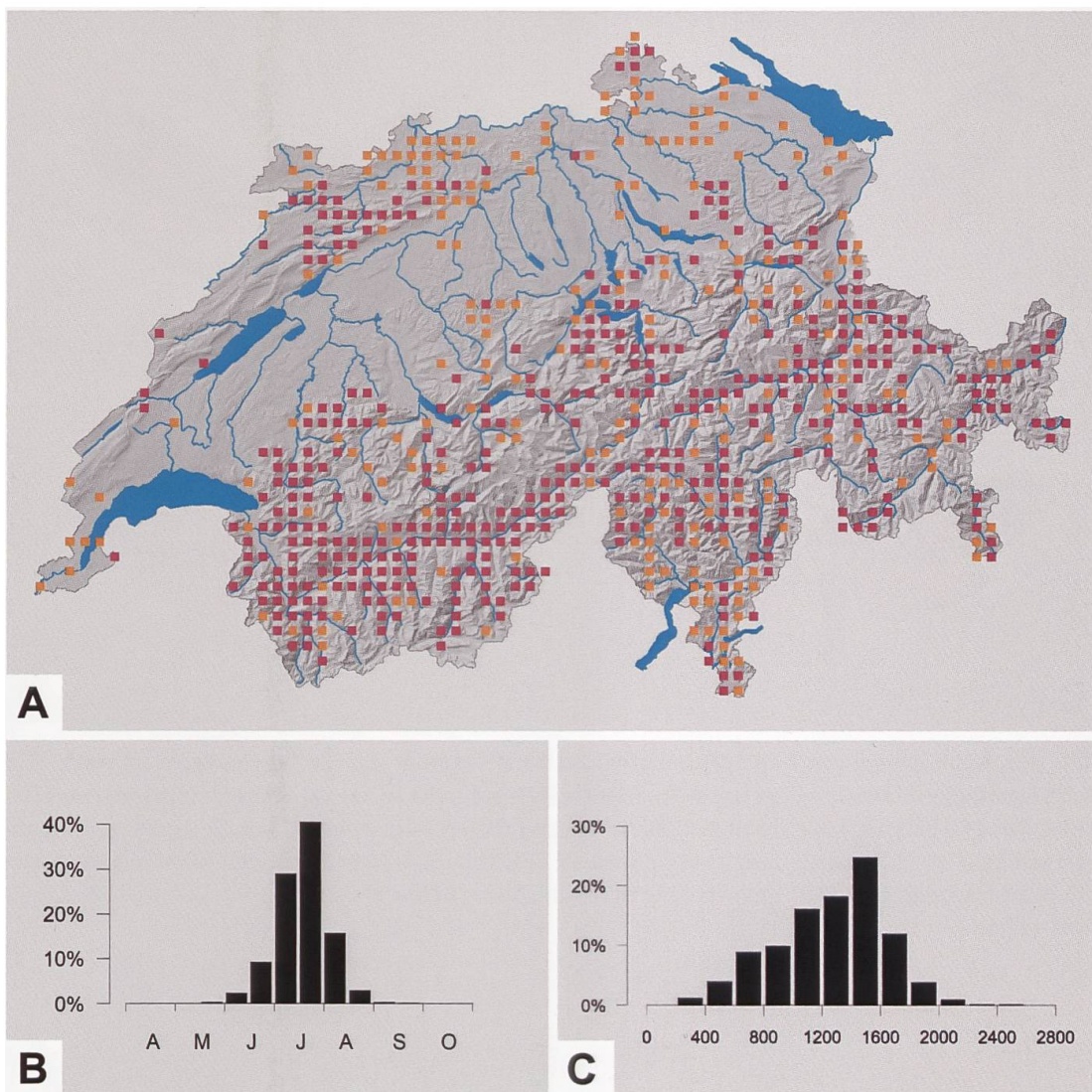


Abb. 800. Nachweise von *Z. loniceræ* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

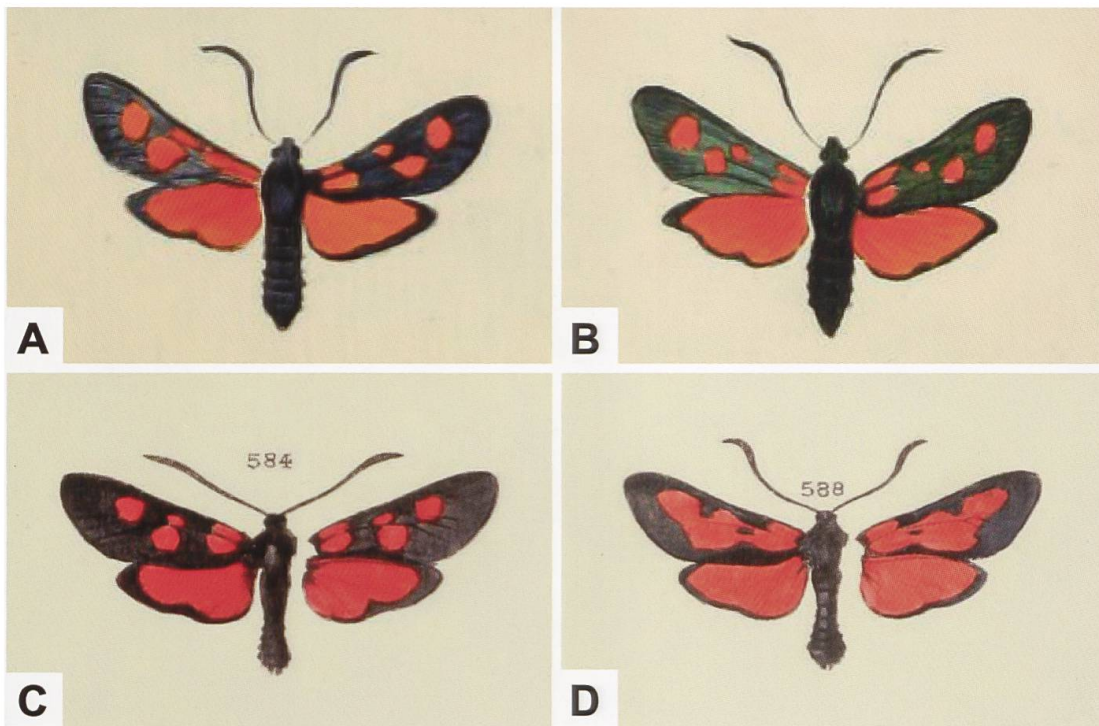


Abb. 801. Abbildungen von *Z. lonicerae* zugeordneten Belegen (A, B), wie sie von Esper im Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band (Tafelband), planche XXIV, Abb. 1a und 1b. Links jeweils Unterseite) und Oberthür in den «Etudes de Lépidoptérologie comparée» (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».

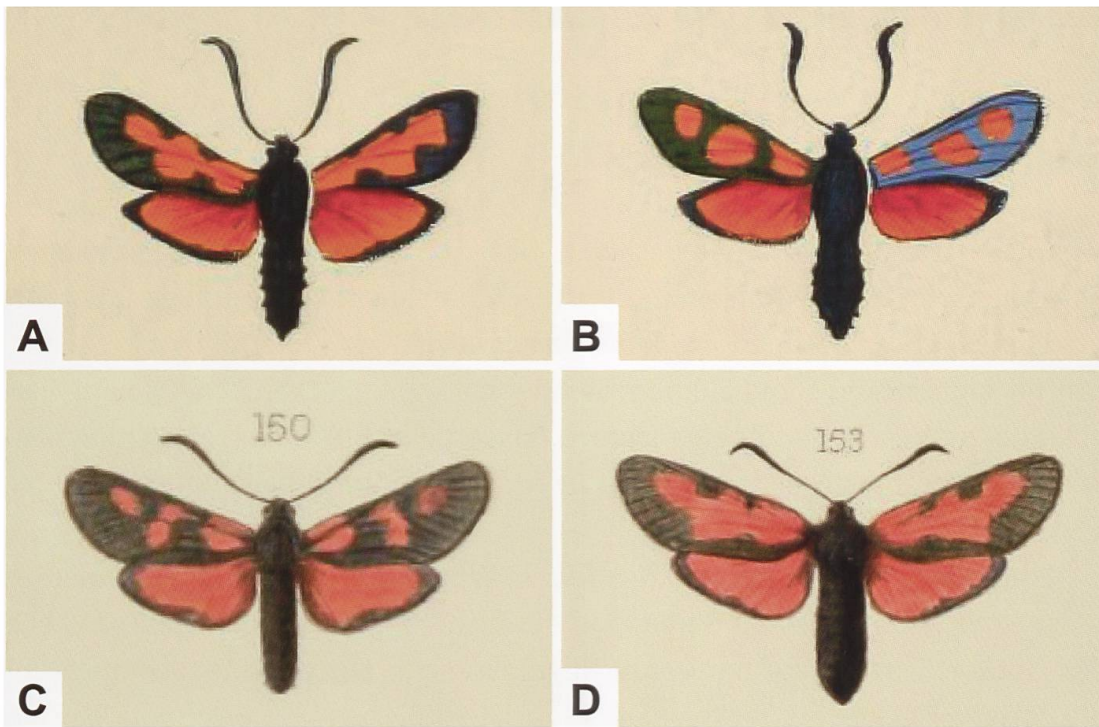


Abb. 802. Abbildungen von *Z. trifolii* zugeordneten Belegen (A, B), wie sie von Esper im Werk «Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen» (2. Band (Tafelband), Tafel XXXIV, Abb. 4 und 5. Rechts jeweils Unterseite) und Oberthür in den «Etudes d'entomologie» (C, D: 20. Band (1896), 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. lonicerae*]

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. loniceræ* ernähren sich von verschiedenen Arten von Schmetterlingsblütlern (Hofmann & Tremewan 1996: 176, 177, 182; Hofmann & Tremewan 2020):

Tab. 31. Raupennährpflanzen von *Z. loniceræ* und *Z. trifolii*.

Raupennährpflanze	<i>Z. loniceræ</i>	<i>Z. trifolii</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>		•
<i>Lathyrus montanus</i>	•	
<i>L. pratensis</i>	•	
<i>L. sativus</i>	•	
<i>Lotus corniculatus</i>	•	•
<i>L. creticus</i>		•
<i>L. glareosus</i>		•
<i>L. jolyi</i>		•
<i>L. maritimus</i> (Syn. <i>Tetragonolobus maritimus</i>)		•
<i>L. pedunculatus</i> (Syn. <i>Lotus uliginosus</i>)	•	•
<i>Onobrychis viciifolia</i>	•	
<i>Securigera varia</i>	•	
<i>Trifolium alpestre</i>	•	
<i>T. medium</i>	•	
<i>T. montanum</i>	•	
<i>T. pratense</i>	•	
<i>T. repens</i>	•	
<i>Vicia sylvatica</i>	•	

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 Einbusen 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 caerulea* OBERTHÜR, 1910 ist die einzige europäische Unterart, welche auch melanistische Phänotypen aufweist.

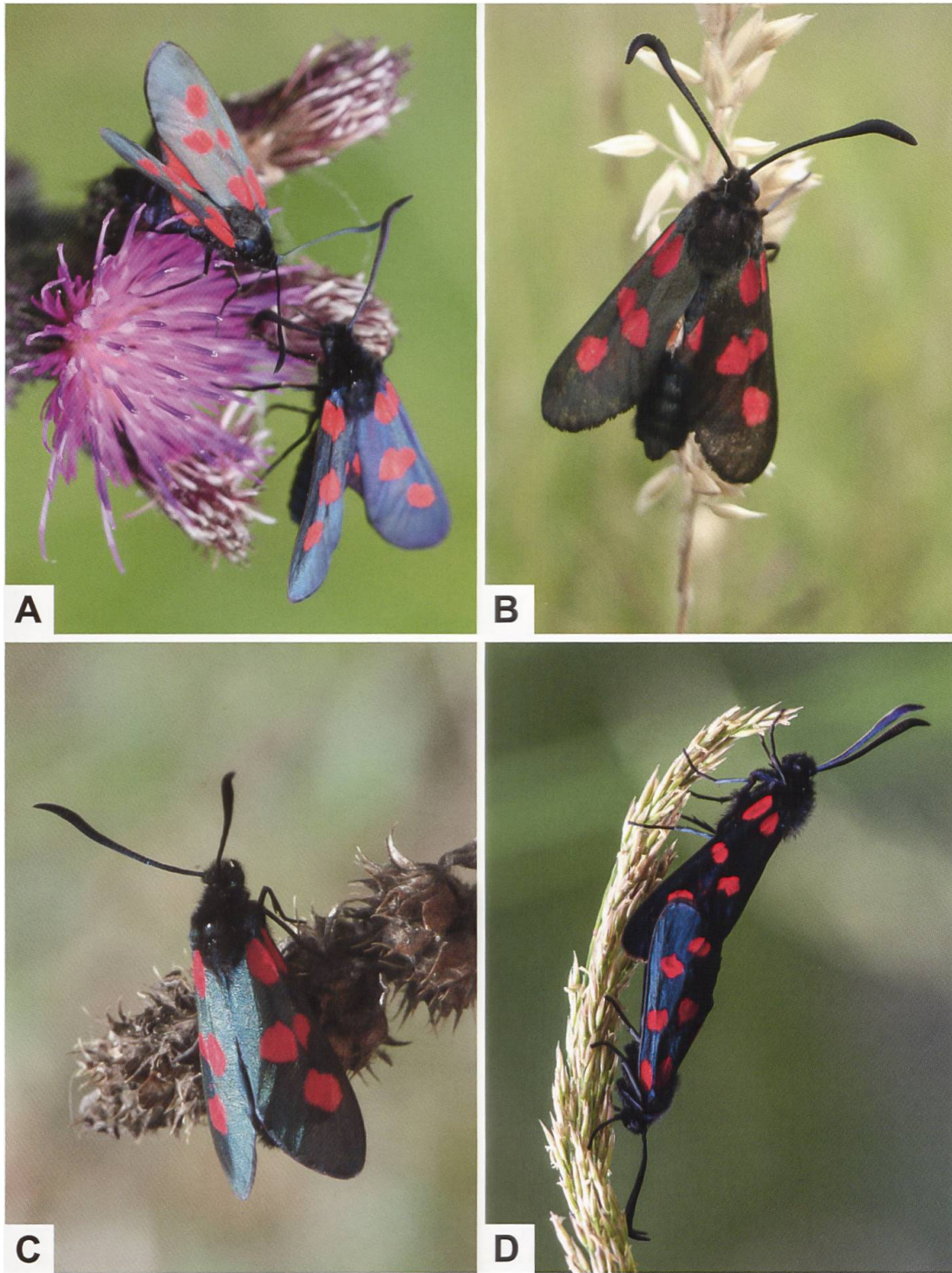


Abb. 803. *Z. trifolii* (A (unten), B) kann mit *Z. viciae* (A (oben)) und *Z. lonicerae* (C, D) verwechselt werden (A, B: Schweiz, Meilen ZH, Pfannenstiel. C: Schweiz, Plagne BE. D: Laggintal VS. Fotos: A: H. Ziegler. B: D. Bolt. C: R. Bryner. D: M. Albrecht). Bei *Z. trifolii* sind im Gegensatz zu *Z. viciae* und *Z. lonicerae* die Flecken 3 und 4 oftmals konfluent.

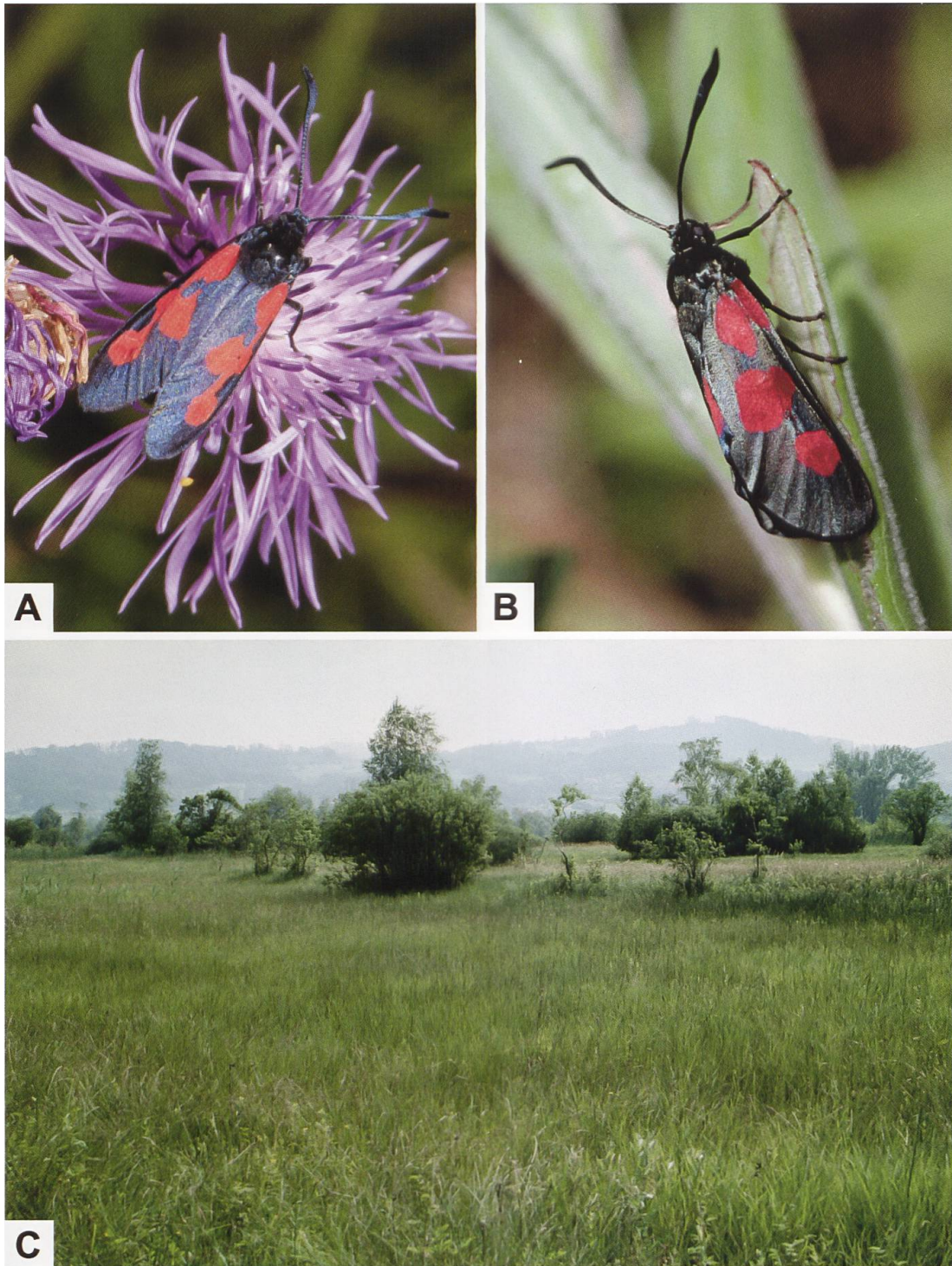


Abb. 804. *Z. trifolii* mit ausgeprägter Fleckenkonfluenz (A), die beim Individuum rechts (B) nur die Flecken 3 und 4 betrifft (A: Deutschland, Baden-Württemberg, Roggenzell. B: Schweiz, Winterthur ZH, Reutlinger Ried). Im Kanton Zürich ist die Art stark rückläufig; sie ist an Feuchtgebiete gebunden 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).

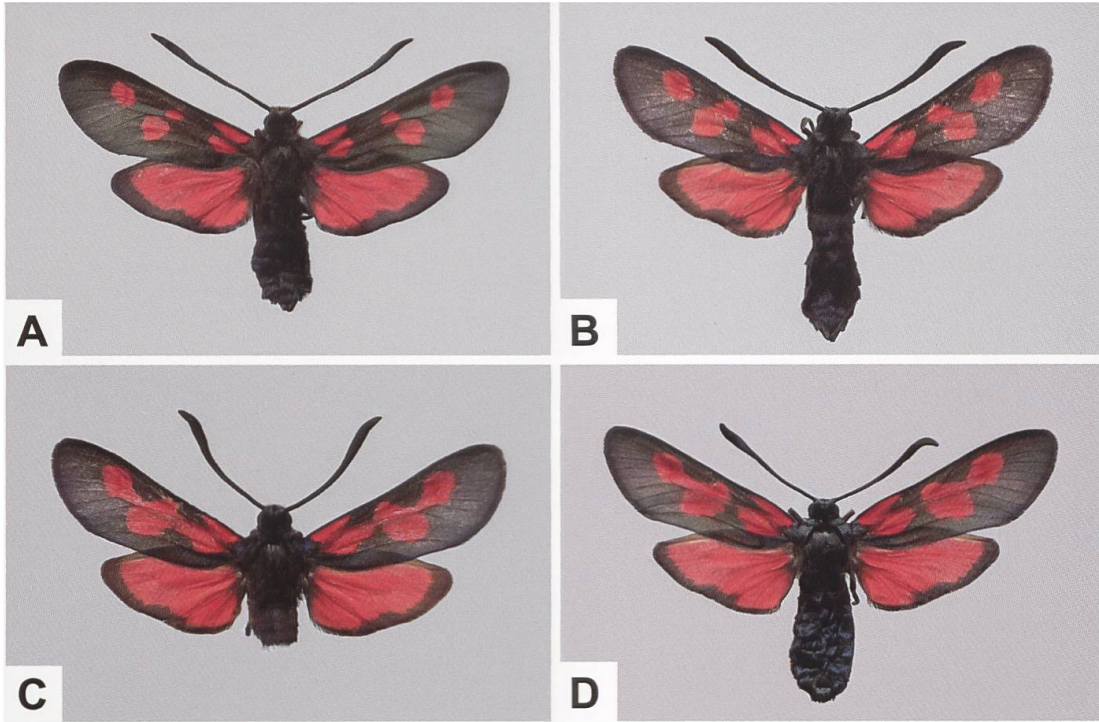


Abb. 806. ♂ (A, C) und ♀ (B, D) von *Z. trifolii* aus der Schweiz (A: Wetzikon ZH, 702/244. B: Rümlang ZH, 682/257. C: Rümlang ZH, 682/257, GP 349/1993. D: Rümlang ZH, 682/257).

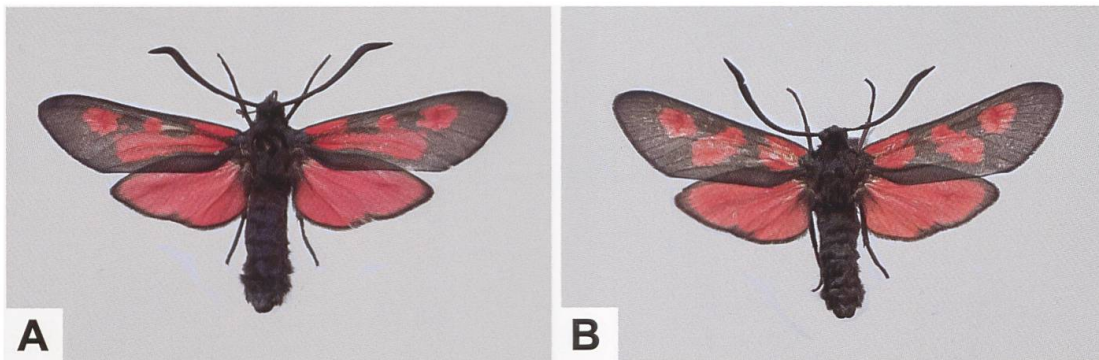


Abb. 807. Zwei ♂♂, die nicht zweifelsfrei *Z. trifolii* oder *Z. lonicerae* zugeordnet werden können. Der Beleg aus Biberbrugg SZ (Schweiz) (A) stammt aus der Schwantenu, einem Feuchtgebiet, während der zweite Beleg (B) nur den Fundortvermerk «Kaiserstuhl» trägt. Die Angabe «Schwantenu» deutet eher auf *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).

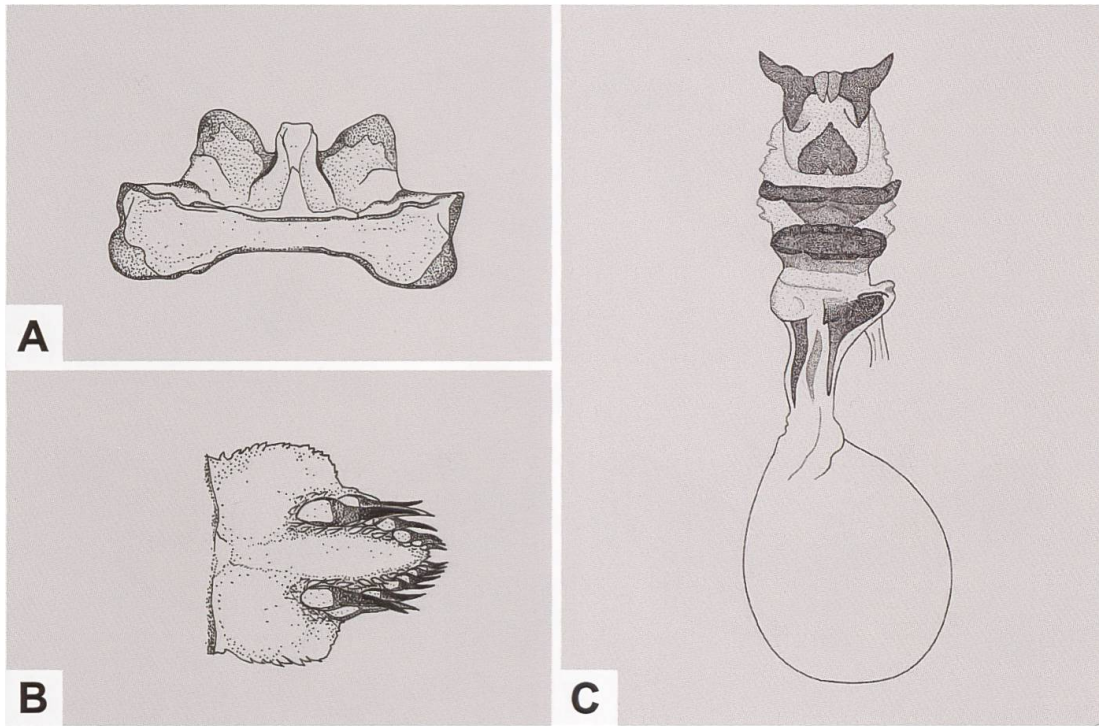


Abb. 808. Uncus-Tegumenkomplex (A), Lamina dorsalis (B) und weiblicher Genitalapparat (C) von *Z. trifolii* (A, B: GP 253/1992; Schweiz, Rümlang ZH. C: GP Z 010/1994; Deutschland, Baden-Württemberg, Freiburg i. Br.) (Zeichnungen A–C: W. Etmüller & P. Sonderegger).

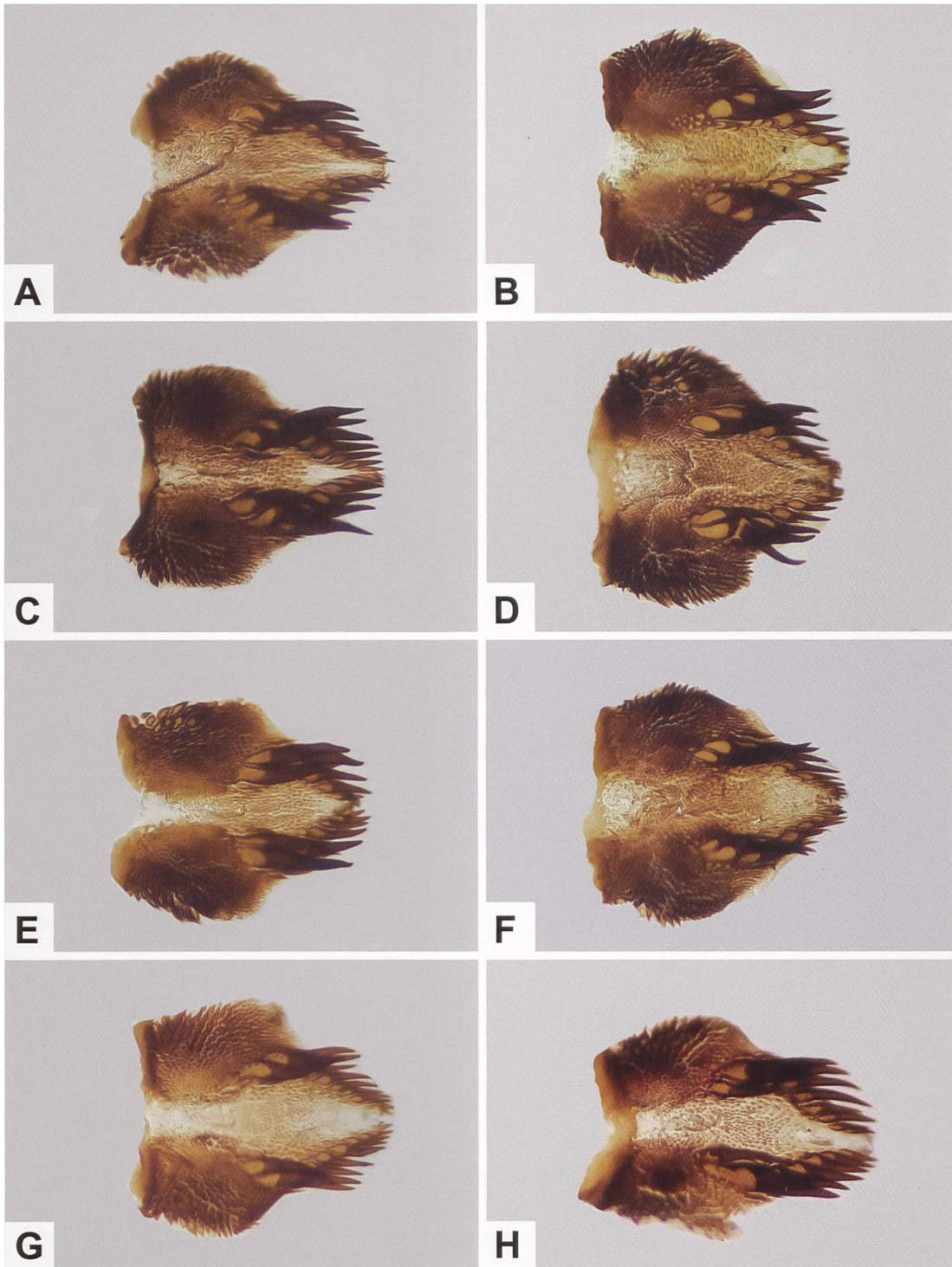


Abb. 809. Lamina dorsalis von *Z. trifolii* (A, C, E, G, H) und *Z. lonicerae* (B, D, F) (A: GP 163/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. B: GP 084/2018; Schweiz, Splügen GR, 743/157. C: GP 168/2018; Frankreich, Haut-Rhin, Nonnenbruch. D: GP 081/2018; Schweiz, Gental BE, 663/174. E: GP 165/2018; Schweiz, Rümliang ZH, 682/257. F: GP 083/2018; Schweiz, Ausserberg VS, 631/130. G: GP 117/2000; Frankreich, Haut-Rhin, Pfatterhouse. H: GP 178/2011; Schweiz, Winterthur ZH, 699/264).

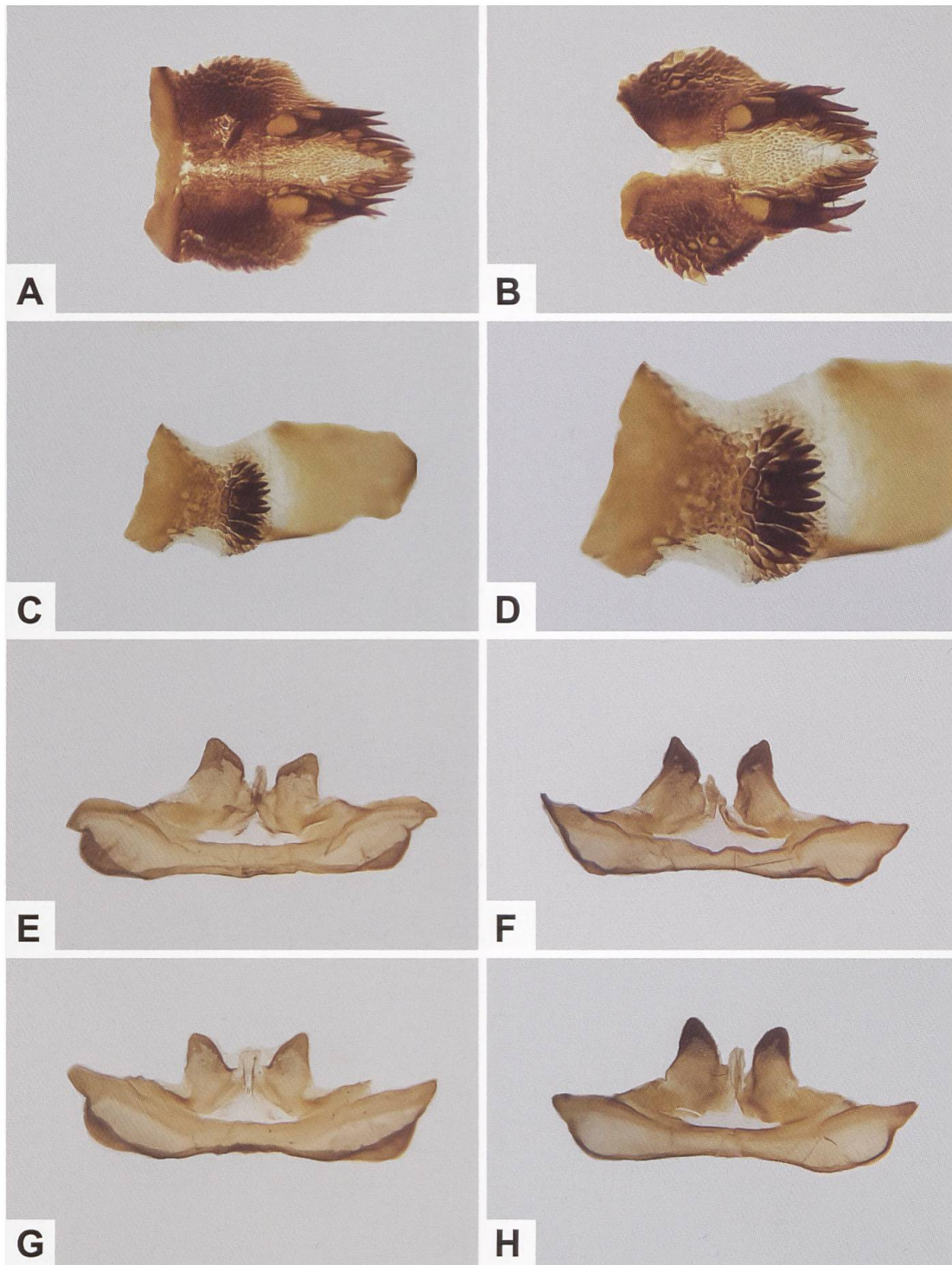


Abb. 810. Lamina dorsalis (A, B), Gesamtaspekt der Lamina ventralis (C), Detailansicht des Dornenspitzenfeldes (D), Uncus-Tegumenkomplex (E, G) von *Z. trifolii* und Uncus-Tegumenkomplex von *Z. lonicerae* (F, H) (A: GP 253/1992; Schweiz, Rümlang ZH, 682/257. B: GP 342/1992; Schweiz, Rümlang ZH, 682/257. 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).

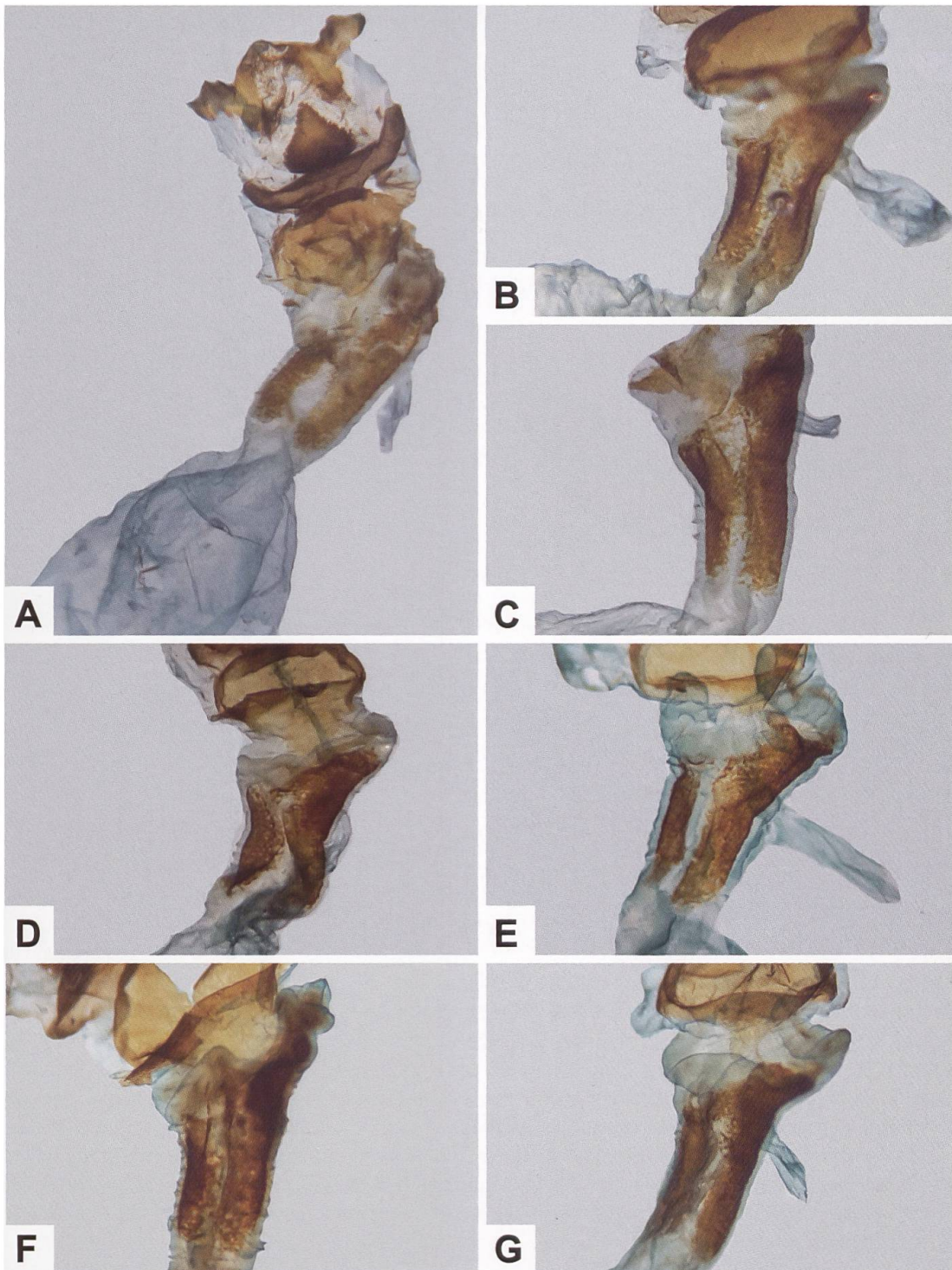


Abb. 811. Gesamtaspekt des weiblichen Genitalapparates (A) und Detailansicht des Ductus bursae und der Umgebung des Ostium bursae (B–G) von *Z. trifolii* aus der Schweiz (A: GP 176/2011; Illnau-Effretikon ZH. B: GP 166/2018; Rümlang ZH. C: GP 170/2018; Rümlang ZH. D: GP 117/2020; Fischenthal ZH. E: GP 052/2020; St-Blaise NE. F: GP 053/2020; Luzern, Würzenbach (?). G: GP 051/2020; Luzern, Würzenbach).

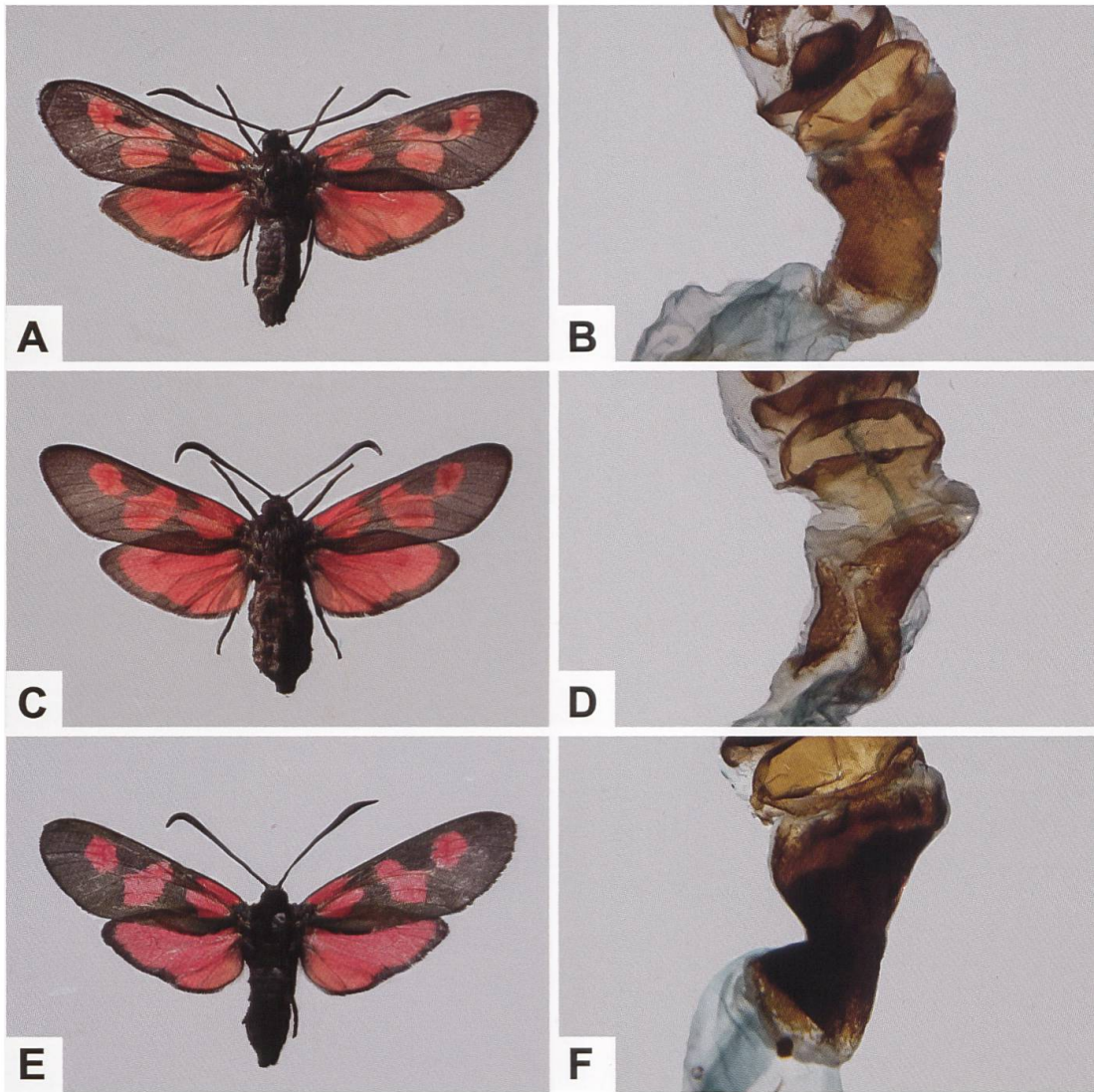


Abb. 812. ♀ (A, C, E) und Detailansicht des Sterigmas und des Ductus bursae des dazu gehörigen Genitalapparates (A, B: GP 119/2020 ETHZ; Schweiz, Malans GR, 15.7.1927. C, D: GP 117/2020 ETHZ; Schweiz, Fischenthal ZH, Hinterstrahlegg, 7.8.1922. E, F: GP BDM_001/2021; Schweiz, Luthern LU, 10.8.2021). Die 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.

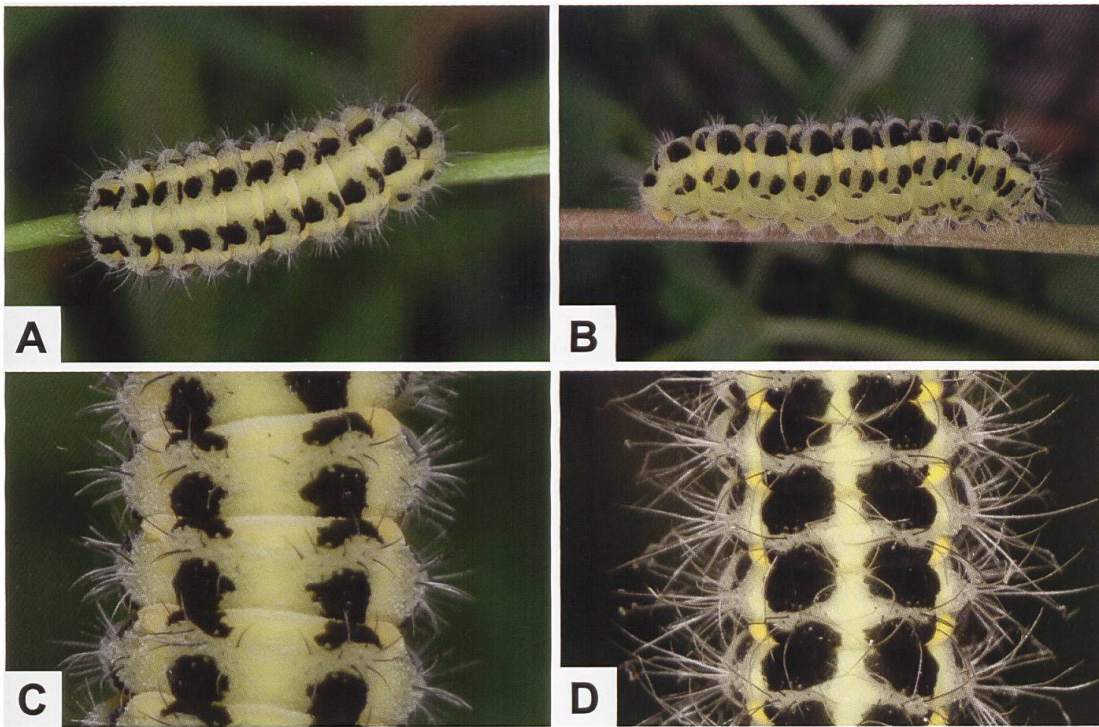


Abb. 813. Dorsal- und Lateralseite der erwachsenen Raupe von *Z. trifolii* (A, B: Deutschland, Baden-Württemberg, Mainhardt) sowie Detailansicht eines Ausschnitts aus der Dorsalseite der Raupe von *Z. trifolii* (C) und *Z. lonicerae* (D) (Fotos: A–C: W. Wagner. D: M. Albrecht).

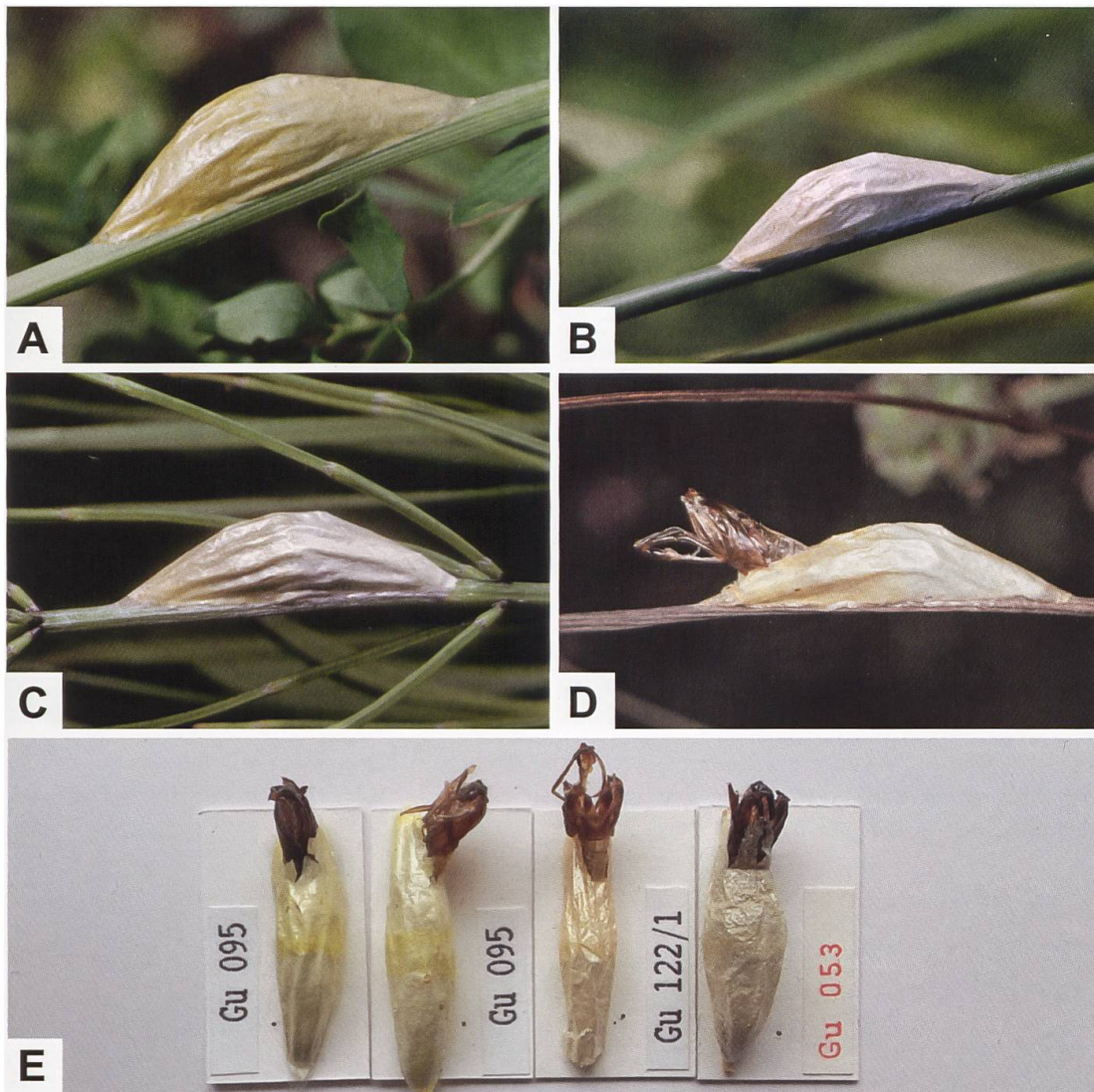


Abb. 814. Die zur *filipendulae*-Artengruppe gehörenden Taxa *Z. filipendulae*, *Z. loniceriae* und *Z. trifolii* bauen schiffchenförmige Kokons mit ± deutlich ausgebildeten Längsfurchen, wobei die Ausfärbung variabel ist. Während *Z. trifolii* (A, B: Schweiz, Winterthur ZH, Reutlinger Ried) einen mehrheitlich hell- bis strohgelben (aber auch eierschalenfarbenen) Kokon baut, ist derjenige von *Z. loniceriae* 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. loniceriae* (E: Gu 122/1 und Gu 053) sind braun bis dunkelbraun gefärbt (Fotos: A-D: A. Krebs; Albert-Krebs-Archiv ETHZ).

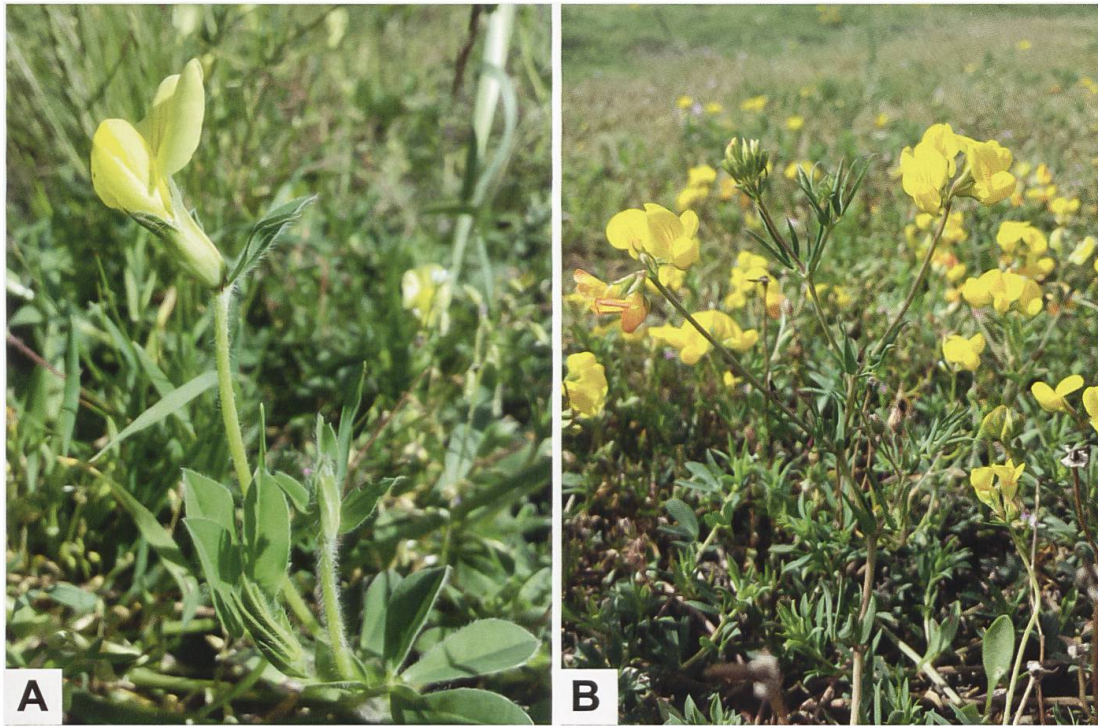


Abb. 815. Gelbe Spargelerbse (A: *Lotus maritimus*, Syn. *Tetragonolobus maritimus*; Österreich, Wien-Donaustadt) und Schmalblättriger Hornklee (B: *L. corniculatus tenuifolius*; Österreich, Burgenland, Apetlon. Fotos: S. Lefnaer)..

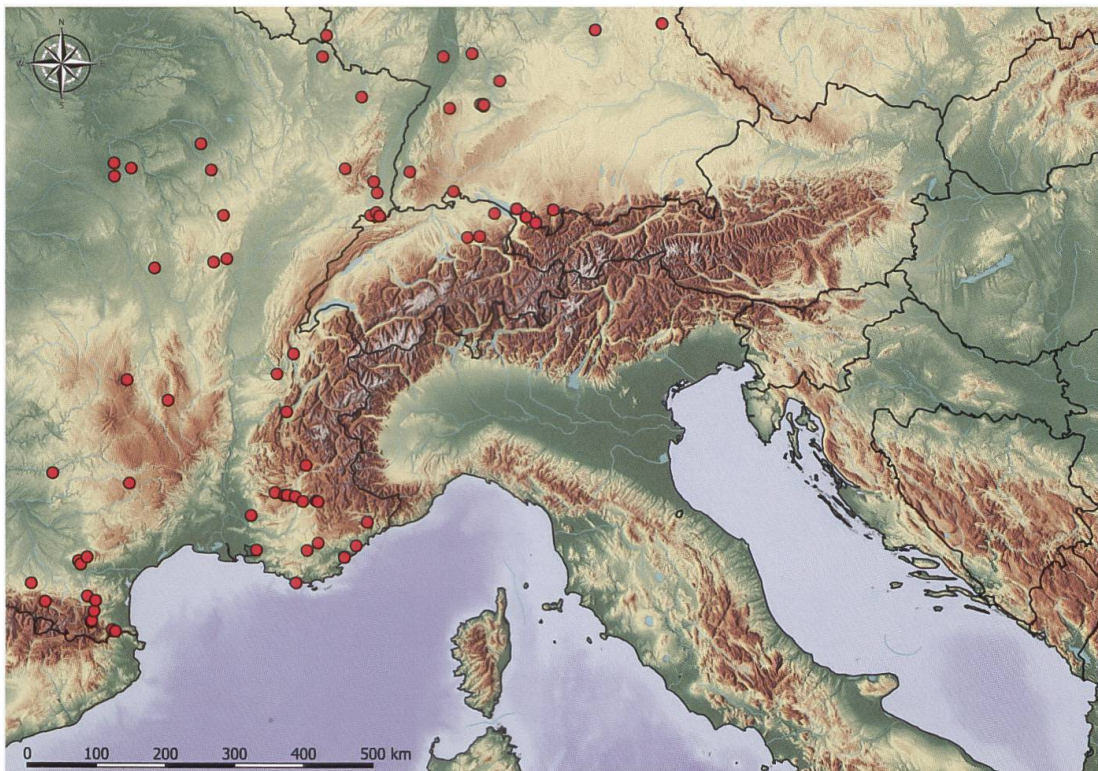


Abb. 816. Nachweise von *Z. trifolii* im Alpenraum und angrenzenden Gebieten (E. Bochud, NMBE & G. Tarmann, BioOffice/TLMF). Für Frankreich sind aus dem Alpenraum Nachweise aus folgenden Départements vorhanden (letzter Nachweis in Klammern): Alpes-Maritimes (Mai 2018); Var (Juni 2019); Alpes-de-Haute-Provence (Juli 2019), Isère (2021), Savoie (Juni 2015). Aus dem Département Haute-Savoie sind keine Nachweise bekannt (Oreina).

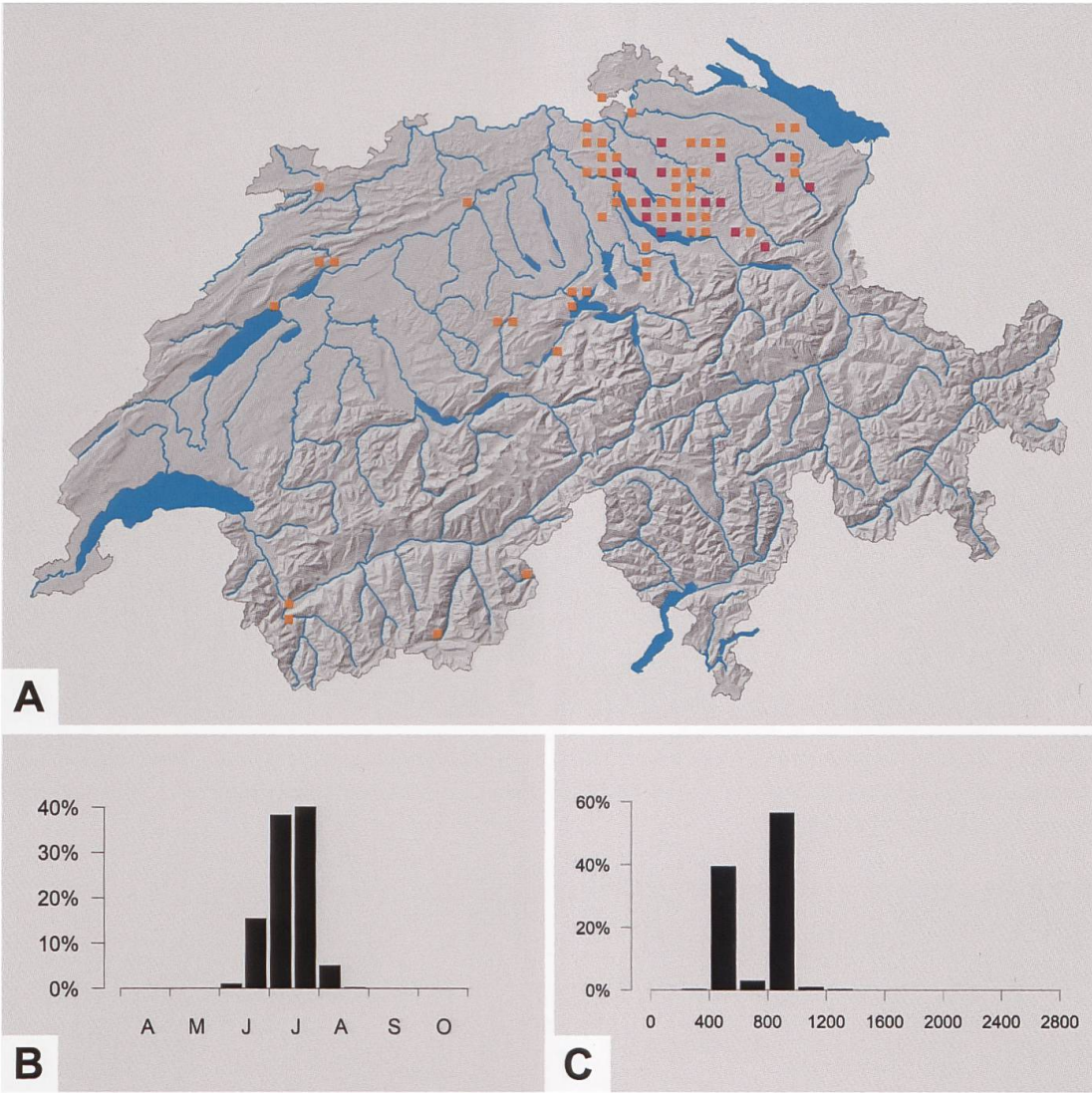


Abb. 817. Nachweise von *Z. trifolii* in der Schweiz sowie Phänologie (B) und Höhenverbreitung (C) in der Schweiz (Y. Chittaro & L. Sartori, CSCF).

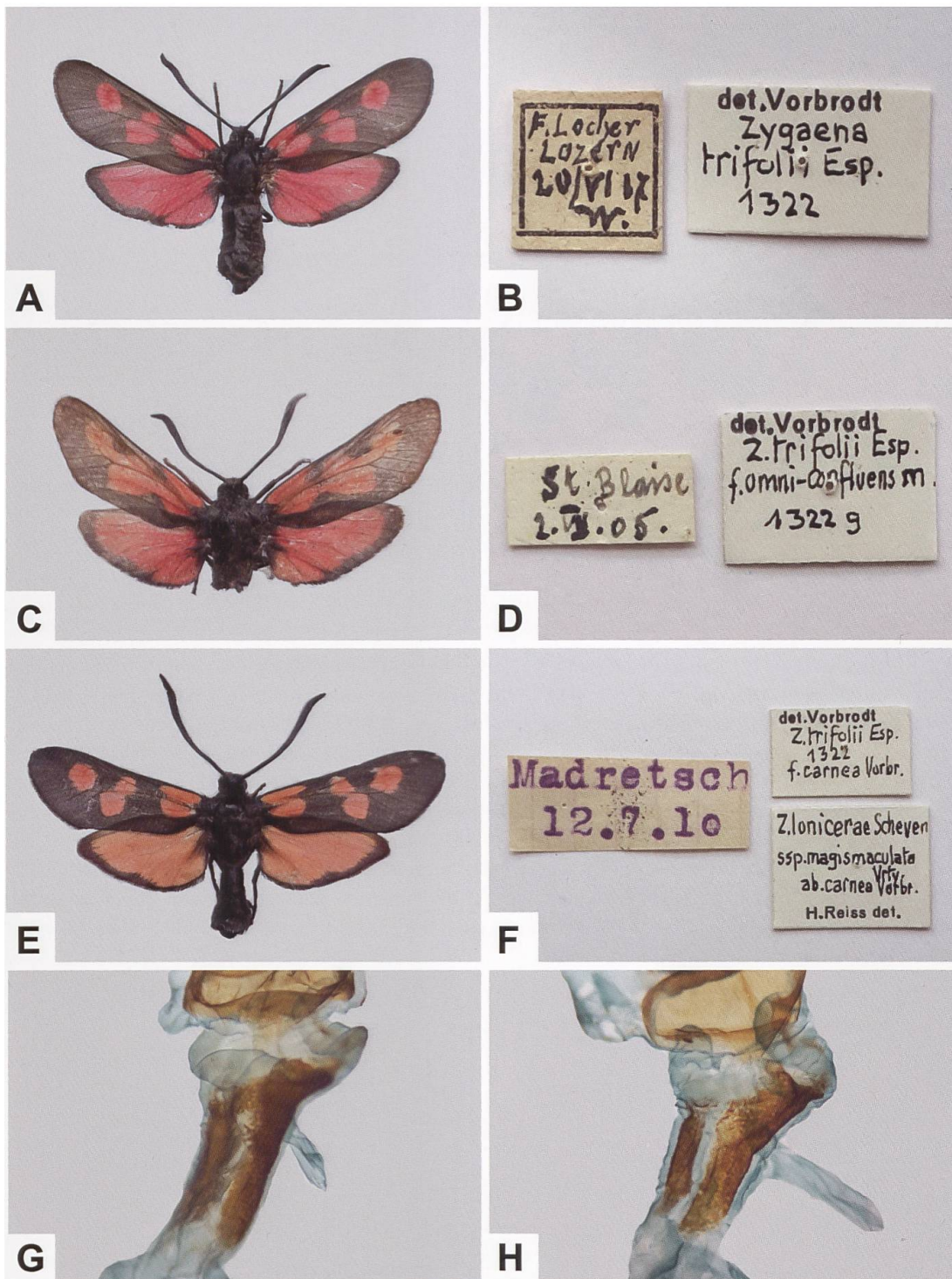


Abb. 818. Belege aus der Vorbrodt-Sammlung (NMBE) und entsprechende Etiketten. A: ♀ von *Z. trifolii*, welches Locher höchstwahrscheinlich bei Würzenbach LU («W.») gefangen hat (GP 051/2020 (G)). C: ♀ von *Z. trifolii* aus der Gegend von Saint-Blaise NE am Jurasüdfuss (GP 052/2020 (H)). E: ♂ von *Z. 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*.

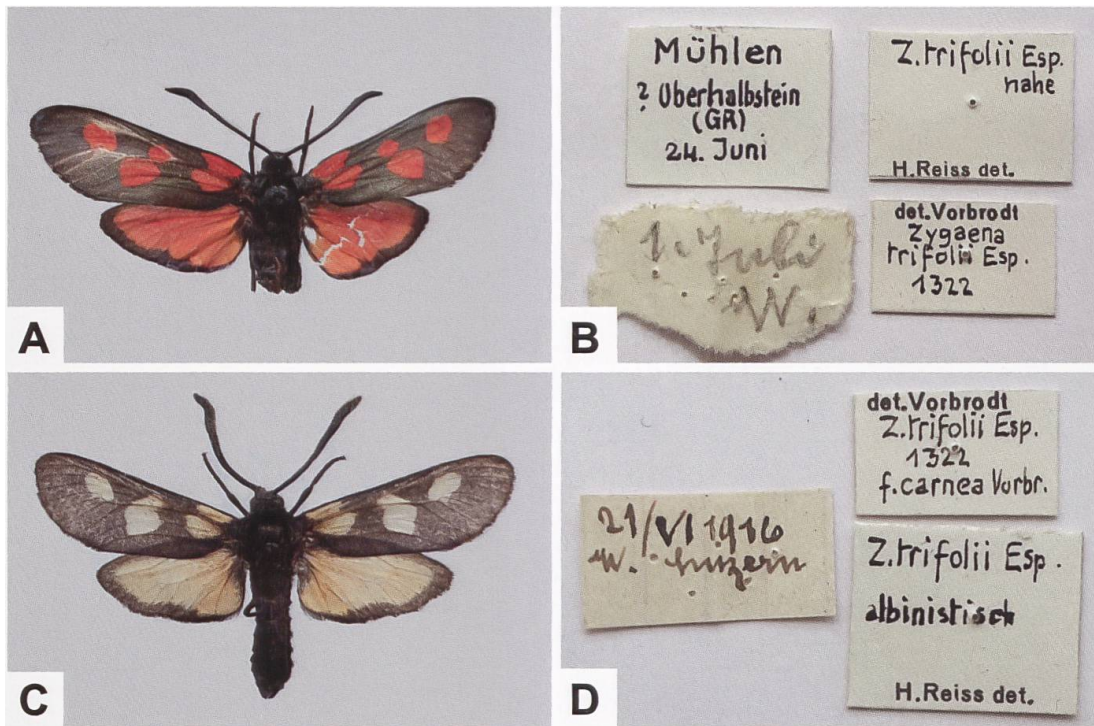


Abb. 819. ♀ (A; GP 053/2020) und ♂ (C) von *Z. trifolii*. Die beiden Funddaten (24. Juni; 1. Juli) stimmen offensichtlich nicht überein, die Abkürzung «W.» deutet eher auf den Fundort Würzenbach. Möglicherweise ist bei der Neuetikettierung aus "Mühlematt" "Mühlen" geworden. Gemäss dem Hinweis «*Z. trifolii* 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.»